

Como elaborar relatórios científicos

A pesquisa científica envolve o planejamento de um estudo, a coleta de amostras, a medição de variáveis, a análise de dados e a apresentação dos resultados, geralmente na forma de um manuscrito para publicação. Por sua vez, um trabalho científico tem por objetivos principais relatar uma pesquisa e comunicar as idéias referentes a ela a outros profissionais.

Para garantir que a transferência de informações entre as pessoas que produzem e consomem dados científicos ocorra de forma rápida e eficiente, os autores de um trabalho devem: apresentar metodicamente os resultados de suas observações ou experimentos; **redigir suas idéias de forma clara, precisa e concisa**; considerar os requisitos técnicos dos veículos de divulgação utilizados (revistas, livros, etc), bem como os dispositivos de acúmulo e recuperação das informações (bibliotecas, índices bibliográficos, bases de dados). O fato de um original não estar redigido de modo adequado determina inevitavelmente um atraso em sua publicação, independentemente de seu mérito científico.

Estilo

Escrever de forma precisa e concisa não representa apenas economia de dinheiro com o custo da publicação. O objetivo mais importante é conseguir maior clareza e economia de tempo para a leitura. Após a primeira redação do texto, você deve analisá-lo com essa preocupação, verificando em cada frase se a idéia pode ser exposta com menor número de palavras, sem adjetivos supérfluos e rodeios inúteis.

As seguintes normas gerais de estilo serão úteis na redação dos relatórios e devem ser seguidas:

- Sempre que possível, use a primeira pessoa (implícita ou explícita, no singular ou plural, se for o caso) ao invés de frases indiretas incômodas (“este autor”, “os investigadores”).
- Use voz ativa ao invés da voz passiva. Por exemplo, “Medi a temperatura da água” é preferível a “A temperatura da água foi medida”, pois usa menos palavras e é inequívoca (i.e., fica claro que foi o autor quem mediu a temperatura). Isso é especialmente importante na discussão dos dados.
- Escolha cuidadosamente cada termo, expressão e tempo verbal para que signifiquem exatamente o que o você pretende, de forma clara e objetiva. A redação deve ser coerente quanto aos tempos de verbo adotados. Recomenda-se expor os resultados das observações e experimentos no passado e usar o

presente para as generalidades ou referências a condições estáveis.

- Evite sentenças complexas e longas e o uso excessivo de palavras polissilábicas. Sentenças intermináveis normalmente atrapalham o entendimento e o uso freqüente de palavras “difíceis” torna o trabalho pouco legível e cansativo.
- Controle os excessos no uso de vírgulas, ponto-e-vírgula e conjunções (“e”, “mas”, “ou”). Estes, freqüentemente, ligam idéias que se tornam mais claras quando separadas em duas ou mais sentenças.
- Organize suas idéias em sentenças, de modo que os parágrafos produzidos sejam suficientemente longos para terem um conteúdo significativo de informação, mas suficientemente curtos para não cansarem o leitor.
- Resista à tendência de assimilar ou aporuguesar palavras inglesas ou de outros idiomas só para parecer atualizado com a informação científica (ou por preguiça mental e submissão cultural). Use termos equivalentes na língua portuguesa. Se não existe um termo claramente equivalente e de uso rotineiro, selecione a palavra que melhor expressa o sentido do termo estrangeiro e, na primeira oportunidade, defina o sentido em que a palavra está sendo usada no seu manuscrito.
- Caso não esteja seguro da grafia ou do sentido das palavras usadas, consulte um dicionário.
- Sempre que as palavras usadas tenham mais de um sentido, é preciso que na redação da frase ou no contexto não fique nenhuma dúvida quanto ao significado adotado. Caso contrário, adote outra que não comporte ambigüidade.
- Respeite a ortografia e nomenclatura científica oficial.
- Evite expressões e abreviaturas não informativas, tais como “etc.”, “assim por diante” e “entre outras coisas”.
- Reduza a terminologia especializada ao mínimo. Evite usar a nomenclatura latina excessivamente.
- Seja claro em sua escrita. Não esconda seus resultados sob afirmações tímidas. Por exemplo, “Os dados podem possivelmente sugerir...” implica que os dados na realidade podem não significar nada. Simplesmente escreva: “Os dados mostram...”. Quando for o caso, indique sucintamente eventuais ressalvas, porém sem focalizá-las demais.
- Evite repetir fatos e idéias. Decida em qual parte do manuscrito diferentes assuntos são melhor apresentados e não os repita em outros lugares.
- Seja conciso e sucinto. Por exemplo, escreva “muitas espécies” ao invés de “um grande número de espécies” e “porque” no lugar de “Devido ao fato de que”. Inclua tudo o que for necessário, mas não “encha lingüiça” com dados irrelevantes à finalidade ou às conclusões do estudo.

Formato

Antes de começar a escrever, você deve considerar a estrutura de um trabalho científico. No esquema adotado tradicionalmente, os trabalhos têm **Título**, identificação do(s) autor(es) e sua afiliação institucional, seguidos por divisões tais como “**Resumo**”, “**Introdução**”, “**Material e Métodos**”, “**Resultados**”, “**Discussão**”, “**Agradecimentos**” e “**Literatura Citada**” (ou “**Referências**”). Este formato é simples e abrange os aspectos essenciais de uma comunicação científica escrita. Ao seguir este esquema, você pode apresentar seu trabalho de maneira sistemática e lógica, reunindo em cada item os assuntos correlatos, sem risco de omitir ou de repetir as mesmas coisas ao longo do texto.

1. O Início do Relatório

A primeira página do relatório contém o título do trabalho, o(s) nome(s) do(s) autor(es) e sua(s) afiliação(ões).

O título deve indicar precisamente a natureza e o conteúdo do trabalho. Para compô-lo, você pode identificar palavras-chaves do trabalho e usá-las para redigir a frase que figurará como título. Evite títulos muito vagos, como “Polinização na Mata Atlântica” (polinização do quê? De que tipo? Em qual parte da Mata Atlântica?), e expressões supérfluas, como “Estudo de”, “Apresentação de um novo caso de...”.

Os nomes dos autores devem ser estritamente os dos autores efetivos do estudo: aqueles que participaram do planejamento, da execução e interpretação dos resultados e são, em maior ou menor grau, autores intelectuais do trabalho.

A afiliação é o endereço profissional dos autores, e deve referir-se ao nome da instituição onde o trabalho foi feito. Se algum autor tiver trocado de instituição (não é o caso, nesta disciplina!), deve indicar também o novo endereço para correspondência. Quaisquer destes endereços devem ser escritos de forma completa, sem usar abreviaturas ou siglas.

<p>Observação: Dada a importância do “Resumo” e das palavras-chaves num trabalho científico, sua apresentação será realizada separadamente, numa aula posterior.</p>

2. Introdução

O propósito da “Introdução” é fornecer ao leitor informações suficientes para que ele entenda e

avaliar os resultados do estudo, sem que seja necessário recorrer a outras publicações sobre o tema. Entretanto, não exagere escrevendo tudo o que acha importante – o leitor não precisa saber que você é um especialista no assunto!

Esta seção apresenta o arcabouço teórico ao qual sua questão se relaciona, a relevância e a justificativa biológica do seu estudo, assim como sua pergunta. Assim, você deve:

- esclarecer em que área do conhecimento seu trabalho se insere, apresentando um breve histórico do problema em questão (através de uma revisão não muito extensa da literatura existente);
- relacionar o significado de sua questão com o campo geral de conhecimento;
- apresentar os objetivos do trabalho.

De um modo geral, a “Introdução” deve ter a forma de um triângulo invertido: comece com a parte mais ampla (contexto teórico) e termine com o específico (objetivo). E lembre-se: sempre apóie fatos e afirmações em citações da literatura relevante.

3. Material e Métodos

Nesta seção, você deve detalhar de forma clara os procedimentos adotados em sua pesquisa, de modo que o leitor tenha uma idéia exata do que foi feito. O uso correto da terminologia e a precisão lingüística são mais importantes aqui do que em qualquer outra parte do relatório.

Em estudos de campo, uma descrição geral da área de estudo é necessária e, se extensa, pode constituir uma subseção separada. **Os métodos devem ser descritos brevemente, mas de modo que um leitor (com a necessária competência) possa replicar a investigação.** Exclua detalhes sobre métodos padronizados ou amplamente conhecidos (por exemplo, você não deve explicar como se lê um termômetro). Omita descrições de técnicas já publicadas, mas indique a literatura que explica o procedimento. Se você modificar de alguma forma essas técnicas, registre os detalhes indispensáveis à sua realização. Caracterize os materiais utilizados, indicando sua origem sempre que isso possa ter importância em sua composição, atividade ou sensibilidade.

Em “Material e Métodos”, você também deve citar os textos estatísticos consultados e pacotes de computador usados para analisar os dados.

4. Resultados

É nesta seção que você deve informar as suas descobertas, mesmo que estas contrariem as suas hipóteses ou expectativas. **Informe ao leitor exatamente o que você encontrou**, as relações que foram

observadas, a existência ou não de padrões e tendências. Os “Resultados” não constituem um simples resumo dos dados ou uma coleção de tabelas e figuras, mas devem conter uma explanação e uma interpretação objetiva dos dados. Por exemplo, não escreva apenas que “A curva espécies-área está na Figura 1”. Indique o que está visível, como “O número de espécies no habitat aumenta nas primeiras amostras e rapidamente se aproxima de um patamar ao aumentar a área amostrada (Fig. 1)”. Evite apresentar nesta seção sua interpretação pessoal e/ou os resultados de outros trabalhos.

Sempre que conveniente, os dados numéricos devem ser submetidos à análise estatística. Normalmente, eles são apresentados através de médias, tabelas de frequência, porcentagens ou outras descrições estatísticas, sem mostrar as fases intermediárias dos cálculos. O número de dados coletados geralmente deve ser apresentado (tamanho da amostra), e alguma medida da variabilidade dos dados (*e.g.*, desvio-padrão, amplitude) deve acompanhar as médias. Os métodos estatísticos usados, o tipo de análise realizada e a forma de apresentação dependem dos objetivos do trabalho e dos tipos de dados coletados.

Os dados podem ser apresentados em tabelas ou figuras (gráficos, diagramas, fotografias, esquemas ou mapas) se isto resultar em maior clareza e/ou melhor visualização dos padrões e tendências. Tendo isso em mente, não sobrecarregue o relatório com figuras cujos dados podem ser melhor apresentados com uma simples frase no texto. Também evite a tentação de agrupar uma quantidade excessiva de informações num só gráfico ou tabela, pois isso atrapalha sua leitura e interpretação. Nunca repita exatamente os mesmos dados numa tabela e numa figura, nem numa ilustração e no texto.

Cada figura e tabela deve conter uma legenda explanatória, clara o suficiente para ser entendida sem consultar o texto. Os gráficos devem apresentar descrições completas e precisas dos eixos, com as escalas numeradas e as respectivas unidades de medida. Não prolongue as escalas das abcissas e ordenadas além do que é exigido pelos valores inscritos e, ao mostrar a relação entre duas variáveis, apresente a variável dependente no eixo-Y. Curvas que podem ficar no mesmo gráfico não devem constituir figuras separadas. Nas tabelas, as unidades dos dados também devem ser indicadas claramente. Se um gráfico resumir resultados tão bem quanto uma tabela, a apresentação gráfica deve ser preferida.

5. Discussão

Pode-se dizer que, enquanto os “Resultados” apresentam as notícias, a “Discussão” representa o

editorial. Assim, nesta seção, **você deve interpretar os resultados obtidos, avaliá-los criticamente e compará-los aos achados de outros trabalhos científicos.**

Seja honesto ao interpretar seus resultados. Avalie a quantidade de variabilidade dos seus dados e suas possíveis fontes. Examine qualquer tendenciosidade (erro sistemático) e suas conseqüências na interpretação dos dados. Desenvolva argumentos pró e contra suas hipóteses e interpretações, e relacione seus resultados aos de outros estudos, demonstrando como concordam ou divergem destes. Destaque fatos novos ou excepcionais, e reconheça (se necessário) a falta de determinadas informações. Escreva claramente suas conclusões, com base no seu estudo e suas descobertas. Jamais ofereça argumentos ou provas que se baseiem em comunicações particulares ou publicações de caráter restrito (por exemplo, “The Journal of Procrastination of Solomon Islands”). Por fim, discuta as implicações teóricas e/ou práticas de seus resultados e analise o significado da pesquisa feita. Em certos casos, você pode apresentar novas perspectivas para o estudo. Porém, não elabore hipóteses ou faça generalizações que não estejam baseadas nos seus dados ou em fatos conhecidos.

Lembre-se: é na “Discussão” que melhor aparece o seu domínio sobre o tema da pesquisa, bem como a sua capacidade de interpretar seus resultados num contexto mais amplo. Controle qualquer tendência a exagerar, repetir e prolongar os comentários de forma prolixa. “Encher lingüiça” não compensará nem disfarçará qualquer insegurança ou falha em sua argumentação.

Se absolutamente necessário, o relatório pode combinar “Resultados e Discussão” numa seção única.

6. Agradecimentos

Pessoas ou instituições que contribuíram para o desenvolvimento do trabalho ou criaram condições favoráveis para isso devem ser reconhecidas nos “Agradecimentos”. Nesta seção, elabore sentenças completas, indicando as razões pelas quais se está agradecendo. Mantenha um estilo sóbrio e adequado (nada de demonstrações efusivas de gratidão!). Sugerimos que você consulte alguns artigos científicos (da revista *Ecology*, por exemplo) para ter uma idéia das convenções usadas.

7. Literatura Citada

Para fundamentar, esclarecer ou exemplificar as afirmações em seu texto, você deve citar **informações que já tenham sido publicadas (ou que estejam em vias de publicação)**. Cada uma dessas informações deve ser acompanhada de uma referência, que permita ao leitor comprovar os fatos

ou ampliar seus conhecimentos do assunto mediante uma consulta às fontes. Obviamente, essa finalidade só será atingida se a referência estiver correta e se sua apresentação permitir ao leitor buscar o documento de modo inequívoco.

No caso de relatórios para esta disciplina, não é necessário fazer uma revisão extensa da literatura. Ao compilar a bibliografia que será citada, inclua apenas os trabalhos necessários à exposição de suas idéias e que você tenha efetivamente consultado. Use livros, revistas especializadas e trabalhos de referência como fontes. Quando for *impossível* consultar o original de um trabalho e, portanto, a citação não for obtida na fonte original (mas através de outro autor), deixe isto claro. Exemplo: “Os dados de Setz (segundo Silva 1997)...”, ou “Os dados de Setz (*apud* Silva 1997)...”.

As referências são citadas no texto por autor e ano, de duas formas: com os nomes incluídos no texto, seguidos da data entre parênteses; ou com toda a citação entre parênteses. Por exemplo: “Martins (1982) sugeriu que fatores hídricos e térmicos regulam a estratégia foliar de plantas em florestas semidecíduas”; ou “Fatores hídricos e térmicos podem regular a estratégia foliar de plantas em florestas semidecíduas (Martins 1982)”.

Quando o trabalho citado tem três ou mais autores, no texto deve-se usar a abreviatura “et al.”, referente à expressão latina “et alii” – que significa “e outros”. Exemplo: “Silva et al. (1992)”. Entretanto, todos os autores devam ser listados por extenso na seção “Literatura Citada”.

A “Literatura Citada” constitui um conjunto de indicações precisas e minuciosas que permitem identificar as publicações. Aparece no fim do trabalho, como uma lista dos artigos mencionados no texto organizados em ordem alfabética, conforme o sobrenome dos autores. Cada referência compreende todos os dados necessários para identificar e localizar um documento científico, sendo os principais casos:

- 1) Artigos em revistas: autor(es), data (ano), título do artigo, título da revista, número do volume da revista, número do fascículo, números das páginas inicial e final do artigo.
- 2) Livros: autor(es), data, título da publicação, número da edição (somente a partir da segunda), local da publicação, editora.
- 3) Capítulos de livros: autor(es), data, partícula “In”, nome do autor ou editor da publicação, título da publicação, número da edição (a partir da segunda), local da publicação, editora, números das páginas inicial e final do capítulo.

Você notará que o formato da seção “Literatura Citada” varia entre periódicos e livros científicos, mas que é consistente dentro de cada publicação.

ATENÇÃO!

Toda fonte mencionada no relatório deve constar na “Literatura Citada”, e vice-versa.

Evitando problemas comuns

- Use, avalie e interprete seus dados. O problema mais comum dos relatórios preparados por estudantes é a omissão desta etapa. Muitos calculam resultados e preparam figuras e tabelas, mas deixam estes dados abandonados sem qualquer explanação ou elaboração.
- Arredonde os resultados quantitativos finais a um número de casas decimais justificável pela precisão dos dados de medida e/ou contagem coletados (geralmente duas ou três casas são suficientes). Qual seria o sentido de comparar números como 15,7833448 e 18,13194736? Existe significância nas últimas casas decimais? A apresentação de 15,8 e 18,1 pode ser suficiente.
- Não elabore cálculos de dados simplesmente com a finalidade de fornecer cálculos matemáticos. Tenha uma finalidade para as operações realizadas e tire conclusões delas. Grande quantidade de números num trabalho não tem nenhuma utilidade em si.
- Trabalhe com seus dados antes de preparar os gráficos e tabelas definitivos. Pense nos dados e nas relações entre eles, com a finalidade de detectar padrões e tendências. Tente organizar os dados de diferentes maneiras, já que a visualização de resultados importantes pode depender da maneira de apresentação.
- Não descarte dados por causa da variabilidade ou de erros introduzidos durante sua coleta ("viés", "tendenciosidade"). Existem alguns erros em quase todos os conjuntos de dados científicos; quando reconhecidos e avaliados na interpretação de resultados, erros de magnitude razoável não devem gerar sérias dúvidas sobre a validade do estudo.
- Não selecione ou rejeite dados para tornar aparentes os resultados desejados. Qualquer eliminação de dados inconvenientes é desonesta e inaceitável.
- Não exagere a importância de pequenas diferenças. Valores diferentes não são necessariamente *significativamente* diferentes. Se você não usou testes estatísticos, deve pelo menos considerar subjetivamente a quantidade de variabilidade nos seus dados.

- Não despreze resultados somente porque estes diferem das generalizações dos livros-textos. Seus dados não estão necessariamente errados só porque não concordam com algum princípio geral ou uma conclusão publicada anteriormente.
- Faça legendas para figuras e tabelas de modo adequado e completo, citando-as no seu texto. É muito freqüente a presença de material ilustrativo sem indicação de seu conteúdo ou sua finalidade.
- Use material de referência somente quando pertinente aos seus dados. Frequentemente, muitas informações irrelevantes são inseridas nos relatórios.
- Documente suas idéias, conclusões e hipóteses com dados, fatos da literatura e lógica sólida. Não deixe suas idéias sem apoio, ou elas cairão com o primeiro toque da tinta vermelha do “revisor” do relatório.
- Confira se todas as fontes citadas no texto estão listadas nas “Referências” e vice-versa. Verifique todas as informações de cada referência na publicação original e assegure-se de que a formatação está em conformidade com as regras. Esta seção geralmente é a que mais apresenta problemas.

Referências Selecionadas

- ALLEY, M. 1996. **The craft of scientific writing**. 3rd edition. New York: Springer.
- DAY, R. A. 1998. **How to write & publish a scientific paper**. 5th edition. Cambridge: Cambridge University Press.
- BROWER, J. E., ZAR, J. H. & VON ENDE, C. N. 1998. **Field and laboratory methods for general ecology**. 4th edition. Boston: WCB McGraw-Hill, pp. 22-25.
- STYLE MANUAL COMMITTEE, COUNCIL OF BIOLOGY EDITORS. 1994. **Scientific style and format: The CBE manual for authors, editors, and publishers**. 6th edition. Cambridge University Press, Cambridge.
- REY, L. 1993. **Planejar e redigir trabalhos científicos**. São Paulo: Edgar Blücher.

BOM TRABALHO!

*Texto revisado e atualizado por Adriana T. Salomão
(Doutoranda em Ecologia, PED A – 2009)*