

**Universidade de São Paulo**

# **Como Elaborar um Projeto de Pesquisa**

*Wanderley Dantas dos Santos & Marcos Buckeridge  
Instituto de Biociências USP – Graduação 2008*



**São Paulo, 2008**



# Como Elaborar um Projeto de Pesquisa

Wanderley Dantas dos Santos e Marcos Silveira Buckeridge  
Universidade de São Paulo · Departamento de Botânica  
[wds@usp.br](mailto:wds@usp.br) e [msbuck@usp.br](mailto:msbuck@usp.br)

**Introdução.** Elaborar um projeto de pesquisa é uma tarefa corriqueira na vida do pesquisador. Mesmo aqueles mais experientes seguem (às vezes intuitivamente) uma rotina simples para se assegurar de que os ensaios necessários serão corretamente selecionados e dimensionados, de acordo com a infraestrutura e o tempo disponível, para alcançar os objetivos da pesquisa. Este roteiro visa propiciar uma rotina clara e simples para que o pesquisador possa se assegurar de que o seu projeto esteja adequadamente organizado para cumprir as metas estabelecidas. Algumas etapas sugeridas estão acompanhadas por um exemplo simples (relação entre temperatura e volume da água) e didaticamente selecionado para auxiliar na interpretação dos conceitos abordados em cada etapa.

**1. Delimitação do problema.** Esta é, geralmente, a parte mais difícil do projeto: *encontrar um problema a ser pesquisado*. É preciso encontrar uma lacuna que ainda não tenha sido percebida por outros pesquisadores. O ônus de passar sem se deter nesta etapa é encontrar competição com outros pesquisadores (ou grupos de pesquisadores) que já estejam muito mais avançados. Ou pior ainda, iniciar uma investigação que já tenha sido até mesmo publicada. Neste caso, seus resultados podem não ter qualquer relevância.

**2. Formule a hipótese que a sua pesquisa deverá responder.** Algumas pesquisas têm como objetivo simplesmente fazer um levantamento de dados sobre um organismo, descrever um fenômeno, etc. Entretanto, freqüentemente, uma pesquisa científica é baseada em uma **hipótese**. Neste caso, o primeiro procedimento que o pesquisador deve tomar é delinear de forma clara e concisa qual a hipótese que a sua pesquisa pretende responder.

Hipótese ex.: o volume da água, à pressão constante, está diretamente relacionado com a sua temperatura.

A hipótese pode soar como uma pergunta cuja resposta ainda não é conhecida, mas deve ter uma formulação afirmativa (i.e. o que você pensa que ocorre). O importante é que sejam propostas hipóteses testáveis com as condições existentes (no local onde se vai trabalhar ou como um todo). Para saber se uma hipótese é testável, podem-se fazer previsões (simulação de respostas) o que nos permite desenhar um cenário de possibilidades e testa-la, primeiro em nossas mentes.

No exemplo acima uma predição seria de que se medíssemos o volume de certa quantidade de água em condições de pressão constante, variando somente a temperatura, o volume deveria variar linearmente. Se for possível criar condições necessárias para realizar um experimento que confirme ou não esta hipótese, ela pode ser considerada testável.

**3. Estabeleça o objetivo geral.** Com o projeto sustentado sobre uma ou mais hipóteses, deve-se estabelecer um objetivo claro e explícito. O objetivo irá orientar na escolha das metodologias que serão utilizadas na pesquisa, ou seja, como a hipótese proposta será testada. Lembre-se da resposta do Gato Risonho à Alice, no nada infantil romance de Lewis Carroll: *se você não sabe aonde quer ir, então, qualquer caminho serve* (pois irá levá-lo a um lugar qualquer).

Objetivo ex.: estabelecer um fator de conversão entre a temperatura e o volume da água sob pressão constante.

## 4. Dimensione os procedimentos experimentais.

Esta etapa é crucial, pois irá ajudar a definir os objetivos específicos da pesquisa. É importante conhecer minimamente os equipamentos necessários e efetivamente disponíveis na instituição-sede e/ou laboratórios associados. Verifique se o prazo máximo estabelecido pela instituição ou pelo órgão financiador é compatível com o tempo necessário à execução dos procedimentos experimentais. Para isso, procure conhecer, tanto quanto possível, as metodologias experimentais a fim de evitar um super dimensionamento do projeto que possa torná-lo inexecutável no prazo estabelecido. Entreviste pesquisadores habituados (na prática) com as técnicas que você tem em mente. Pergunte especificamente quanto tempo os procedimentos costumam exigir e tome cuidado com respostas lacônicas, sobretudo do seu orientador, que podem refletir apenas o desejo de obter os resultados sem ponderar detidamente sobre os prazos.

Calcule o tempo necessário reservando um “espaço de manobra”. Tenha em mente que a pesquisa científica é cheia de percalços imprevisíveis. Alguns órgãos financiadores exigem que você cumpra o que prometeu no projeto. O exemplo da relação entre temperatura e volume da água foi escolhido propositalmente para ilustrar o fato de que o

pesquisador provavelmente não teria previsto que a relação não é linear entre 0 e 4 °C!

**5. Defina suas metas (ou objetivos específicos) da pesquisa.** Em muitos projetos usa-se o termo objetivo específico para definir quais as metas a serem atingidas durante o desenvolvimento do projeto. As metas devem delimitar os procedimentos experimentais que serão abordados durante a pesquisa. Ainda não é necessário explicitar a metodologia que será empregada, mas é imprescindível especificar as medições (quais, quantas e sob quais parâmetros) serão realizadas durante a pesquisa. Se seu projeto pretende realizar apenas um experimento haverá apenas uma meta, mas, se para atingir seu objetivo há a necessidade de completar uma série de metas (este é geralmente o caso), então é preciso definir claramente os seguintes pontos para cada meta:

- a) Quanto tempo leva para completar?
- b) Quando inicia e quando termina?
- c) Quem realiza (se for grupo distribuir claramente as tarefas)?
- d) Quanto custará?
- e) Como seu andamento será avaliado?
- f) Quais são os problemas que podem ocorrer durante o processo? Como resolve-los?

Exemplo: avaliar o volume da água pura (pH 7,0), sob pressão de 1 e 2 atm, em atmosfera inerte, nas temperaturas entre 1 a 96 °C, tomados de a cada 5 °C (1, 6, 11, 16, 21, 31, 36, 41, 46, 51, 56, 61, 66, 71, 76, 81, 86, 91, 96 °C). O experimento será realizado em 1 dia e ocorrerá no dia 10 de janeiro de 2035. Eu realizarei o experimento com a ajuda de um técnico e um aluno de iniciação científica. O custo será de R\$ 100,00. Possíveis problemas: quebra do equipamento de manutenção de pressão. Quebra de um dos termômetros. Para evitar estes problemas, a manutenção do equipamento de pressão deverá ocorrer 3 dias antes do experimento. Dois termômetros de reserva deverão ser comprados para o caso de haver necessidade.

**5. Descreva detalhadamente os materiais e métodos que irá utilizar.** Obtenha e adapte as descrições metodológicas que melhor se enquadrem junto ao seu grupo ou na literatura publicada. Tome especial cuidado para não apresentar metodologias incompletas ou inaplicáveis ao seu caso específico. Com os recursos atuais proporcionados pela informática é muito freqüente verificar incongruências nos projetos propostos, devido à “colagem” de metodologias obtidas de colegas ou de outros projetos. Embora normalmente haja certa complacência nestes casos, um auditor zeloso poderá exigir a retificação ou mesmo colocá-lo em uma situação desconfortável caso você tenha que defender seu projeto.

Lembre-se que há dois tipos de conhecimento, o tácito e o explícito. O último é aquele

que você irá encontrar escrito (como o que você está lendo agora). Nos trabalhos científicos, geralmente a metodologia é escrita de forma mais sucinta e não apresenta detalhes importantes, que pertencem ao domínio do conhecimento tácito. Este é aquele conhecimento que cada um adquire com a experiência, os “macetes” que ninguém conta. A única forma de obter este conhecimento é através da língua falada e para isso é preciso conversar com alguém que realmente conhece o assunto na prática.

Se você só tiver acesso ao conhecimento explícito para realizar seu experimento, possivelmente cometerá “erros” que não cometeria com mais experiência. O processo de ajuste entre o conhecimento explícito e a prática laboratorial é denominado padronização da técnica, uma constrição inevitável que será considerada pelo avaliador do seu projeto, em geral, especializado na área. Pode-se diminuir o impacto deste problema através de um planejamento cuidadoso.

**6. Apresente o estado da arte na introdução.** O valor de uma pesquisa científica é determinado pela **relevância** das descobertas e, é claro, por sua **originalidade**. A relevância das descobertas é imprevisível, uma vez que, na história da ciência, são abundantes os casos de pesquisas pouco ambiciosas que revelaram facetas importantíssimas da natureza. É o caso da relação entre temperatura e volume da água, do nosso exemplo, que ajudou a ratificar a necessidade de uma teoria molecular que explicasse o comportamento excêntrico da água entre 4 e 0 °C. Herão de Alexandria propôs uma teoria atômica para explicar sua **máquina a vapor** construída no **século I d.C.** Não obstante, a teoria termodinâmica clássica (18 séculos depois), foi escrita sem fazer menção a átomos e moléculas que eram consideradas teorias demasiado especulativas, na época. A teoria atômica foi aceita, por que entre outros aspectos, permitia explicar tais fenômenos. Entretanto, a originalidade pode ser relativamente assegurada (menos, é claro, nos casos excepcionais como o de Herão) por uma revisão extensiva e atualizada do contexto em que a pesquisa pretendida se insere. Portanto, se você está seguro de que seu programa de pesquisas é bastante original e relevante, prove isso aos especialistas que julgarão o seu projeto, apresentando um panorama completo do estado atualizado do estado das pesquisas na área.

Seja, entretanto, parcimonioso com as palavras e não perca o foco. Caso a contextualização seja necessariamente extensa, considere expô-la sucintamente na introdução aprofundando-a posteriormente em um subitem (p.ex. Revisão Bibliográfica), após a exposição dos objetivos. Inicie o texto expondo os aspectos mais gerais em que sua pesquisa se insere e desenvolva o texto afunilando para o contexto específico com o qual seus dados poderão contribuir.

Antes de escrever, estabeleça uma estrutura da sua introdução pensando em quais as idéias

principais de cada parágrafo. Desenhe um fluxograma com as idéias e conecte as caixas estabelecendo uma ordem. Esta será a ordem que o leitor deverá seguir ao ler. Lembre-se de que cada parágrafo deve ter uma idéia principal e, no máximo, duas idéias secundárias. Se você exceder este número, provavelmente o leitor se perderá e ficará irritado. Preparando o “funil” de idéias cuidadosamente, será fácil para o leitor acompanhar o seu raciocínio e compreender aonde você quer chegar.

**7. Justifique os benefícios que a sua pesquisa irá proporcionar.** Após elaborar a contextualização introdutória, acima, é conveniente destacar um item justificando explicitamente os motivos que o levaram a propor sua pesquisa. Enfatize as vantagens práticas (tecnológicas) que resultarão da sua proposta, bem como a importância que seus resultados podem ter na superação dos gargalos teóricos mencionados na introdução.

Este é o “momento da venda” de sua idéia. Aqui você deve colocar os benefícios práticos (utilidade, mesmo que somente intelectual) de sua pesquisa. Uma boa idéia é listar as perspectivas que seus resultados têm. Este é um exercício que consiste em montar cenários possíveis se a sua hipótese for corroborada. Assim, o leitor pode apreciar melhor o possível alcance de sua proposta.

**8. Estabeleça um cronograma e use ferramentas de planejamento estratégico para acompanhar seu projeto.** Como você já delineou cuidadosamente os procedimentos que irá realizar, verificou e comprovou a viabilidade de executar o seu programa de pesquisas cabe expor à junta de avaliação o cronograma com o qual você pretende cumprir suas projeções. Embora não seja crucial seguir à risca este cronograma, ele demonstra organização e planejamento. Na realidade, o cronograma funciona como um “caminho possível” para a realização de seu projeto. Ele será uma ferramenta útil para a qual você poderá recorrer, no decorrer da sua pesquisa para saber se você continua ou não no caminho traçado inicialmente. O cronograma pode sofrer mudanças ao longo do projeto e isto tem que ficar muito claro para você e para os demais envolvidos. Se você não contar a ninguém que houve mudança, todo mundo continua no caminho inicialmente traçado enquanto você segue o novo caminho. Todos ficarão confusos após certo tempo e o seu projeto falhará.

Identifique também os profissionais e instituições que irão apoiá-lo nas etapas da pesquisa que exigem técnicas para as quais o seu currículo e o do seu orientador, quando for o caso, não os qualificam imediatamente, mas que são imprescindíveis e estão assinalados no seu projeto. Em planejamentos estratégicos, isto se chama definir os “atores” envolvidos no projeto. É importante caracteriza-los, pois estes são *fatores de risco* para o projeto, uma vez que você não tem controle direto

sobre eles. Uma boa idéia é caracterizá-los usando uma matriz de poderes. Os atores que interferem em um projeto podem ser de três tipos: antagônicos, sinérgicos e indiferentes. Os atores devem ser analisados segundo estas três características e ainda verifica qual o nível de poder de interferência. Por exemplo, se o seu chefe é um ator antagônico ao seu projeto, você não conseguirá sequer iniciá-lo se não adotar uma estratégia de convencimento que faça com que ele se transforme em um ator sinérgico.

Outro ponto importante que seu cronograma pode ter é uma estratégia de acompanhamento do projeto. Para isto, uma idéia é usar a matriz GUT. Veja o quadro abaixo. Nela são dados valores que podem ser usados para avaliar o andamento de seu projeto e tomar decisões. Durante qualquer projeto há crises e o valor GUT varia. O ideal é manter o valor GUT mais baixo possível.

Valor	G Gravidade	U Urgência	T Tendência	Valor GUT G x U x T
5	Dificuldades extremas	É necessária uma ação imediata	A situação piora rapidamente	125
4	Muito graves	Com alguma urgência	Vai piorar em pouco tempo	64
3	Graves	O mais cedo possível	Vai piorar a longo prazo	27
2	Pouco graves	Pode esperar um pouco	Pode piorar a longo prazo	8
1	Sem gravidade	Não há pressa	Não deve piorar e pode até melhorar	1

**9. Elabore um título e um resumo que apresentem o seu projeto com concisão e clareza.**

O título deve orientar o leitor sobre o conteúdo do projeto. Na literatura científica é comum que o título descreva sucintamente o tema abordado na obra (artigo ou projeto). Evite o uso de advérbios e o uso de nomenclatura científica que não seja estritamente necessária.

O resumo é opcional no projeto, no entanto facilita consideravelmente a leitura do texto. Embora a prolixidade deva ser ostensivamente evitada, a introdução e a justificativa podem se tornar inevitavelmente extensas. Isso pode desorientar o leitor, uma vez que o foco do trabalho ainda não tenha sido devidamente formalizado o que pode ser feito no resumo.

Juntos, o título e o resumo são boas oportunidades para você “vender” sua idéia. Portanto, não os subestime. A sociedade dos pesquisadores é formada mais por escritores que por leitores e um bom projeto, objetivamente apresentado, pode despertar a complacência do avaliador para com os erros menores

que seu trabalho eventualmente apresente. Porém, evite ao máximo deixar erros, principalmente os tolos e fáceis de detectar. Um excesso de erros tolos denota desleixo e o leitor certamente se irritará com isto. Se isto acontecer, um bom projeto, com boas idéias, pode naufragar devido a problemas aparentemente irrelevantes.

**10. Organize o texto para torná-lo agradável e preciso.** Depois de se assegurar que sua pesquisa possui objetivos precisos e factíveis, está bem contextualizada e justificada, está adequadamente dimensionada, planejada e foi contagiantemente introduzida, é hora de organizar o texto. Além dos itens sugeridos neste roteiro, você pode acrescentar outros que julgar pertinentes. Dê uma folheada atenta nos projetos de seus colegas (de preferência os que foram bem sucedidos) e procure não ser extravagante na forma com que seu projeto será organizado. Não é preciso ser um autômato, mas procure demonstrar respeito pelas práxis já consolidadas reservando a sua criatividade para o **conteúdo**. Organize o texto de forma a torná-lo agradável e preciso. A ordem dos itens é em geral a seguinte: capa contendo o título, a instituição, os executores e orientadores, quando for o caso, e a data.

A contracapa em geral repete o conteúdo da capa acrescentando o programa de ensino ou pesquisa, nome do orientador, etc., em que o projeto está inserido. Em geral projetos não apresentam contracapa. Os itens do texto em geral são apresentados na seguinte ordem: resumo, introdução, justificativa, objetivos gerais e metas (objetivos específicos), material e métodos, cronograma, equipe e locais de execução previamente acordados e referências. Verifique se há um projeto-modelo disponibilizado pela instituição ou especificações normativas como as da ABNT. Por fim, seja cauteloso com as referências bibliográficas, pois além de tediosa é muito fácil cometer erros nesta etapa. Referências corretas são extremamente importantes, pois o leitor (e o avaliador) pode(m), a qualquer momento, se tornar curioso(s) e querer(em) checar uma referência. Se houver algum erro que impeça o leitor de obter aquela bibliografia, a irritação aumenta fortemente. Não importa o seu grande esforço para deixar as outras partes bem escritas e limpas. Um pequeno deslize em um ponto crucial do projeto pode por tudo a perder!

