

# **NOS BASTIDORES DA CIÊNCIA:**

CONHECENDO O  
TRABALHO DO  
CIENTISTA



JANE RAQUEL SILVA DE OLIVEIRA  
GABRIELA BELINI GONTIJO



**NOS BASTIDORES DA CIÊNCIA:  
CONHECENDO O TRABALHO  
DO CIENTISTA**

1ª edição

Araraquara

LETRARIA

2015

# **NOS BASTIDORES DA CIÊNCIA: CONHECENDO O TRABALHO DO CIENTISTA**

JANE RAQUEL SILVA DE OLIVEIRA  
GABRIELA BELINI GONTIJO



Itajubá – MG, 2015

# **NOS BASTIDORES DA CIÊNCIA: CONHECENDO O TRABALHO DO CIENTISTA**

## PROJETO EDITORIAL

Letraria

## CAPA E ILUSTRAÇÕES

Letraria

## REVISÃO

Letraria

## AUTORES

Jane Raquel Silva de Oliveira

Gabriela Belini Gontijo

OLIVEIRA, Jane Raquel Silva de; GONTIJO, Gabriela Belini.

ISBN: 978-85-69395-05-8

**Nos bastidores da ciência: conhecendo o trabalho  
do cientista**

Araraquara: Letraria, 2015.

50p. 768 x 1024px.

1. Cientista. 2. Pesquisa. 3. Divulgação científica.

# SUMÁRIO

**APRESENTAÇÃO** **6**

**CAPÍTULO 1** **8**

PESQUISAR PARA PUBLICAR... PUBLICAR PARA PESQUISAR

**CAPÍTULO 2** **15**

PESQUISAS INÉDITAS E O GERENCIAMENTO DE RECURSOS HUMANOS

**CAPÍTULO 3** **23**

O TEMPO E O JOGO DE INTERESSES NAS PESQUISAS

**CAPÍTULO 4** **29**

DECISÕES ESTRATÉGICAS E ALIANÇAS NA PESQUISA

**CAPÍTULO 5** **35**

INFLUÊNCIA DE ASPECTOS SOCIAIS E FINANCEIROS NA PESQUISA

**CAPÍTULO 6** **42**

PARCERIAS E INFLUÊNCIAS EXTERNAS NO DESENVOLVIMENTO DA CIÊNCIA

# APRESENTAÇÃO

Prezado leitor,

Se digitarmos rapidamente em um *site* de busca de imagens a palavra “cientista”, veremos uma série de ilustrações e fotos que remetem à ideia popular e estereotipada desse profissional: homem mais velho, louco, excêntrico, alheio ao mundo ao seu redor, que trabalha sozinho, constantemente, em um laboratório cheio de vidrarias etc. Muito provavelmente você já viu algo assim, nas mais diversas mídias e fontes de informações.

Essa imagem pode trazer uma série de outras visões equivocadas sobre a dinâmica da própria ciência. Em geral, por meio desses estereótipos, as pessoas não conseguem saber, com um pouco mais de criticidade, como o conhecimento é construído, que aspectos estão envolvidos na prática da ciência, como é efetivamente o trabalho do cientista, que fatores influenciam suas decisões, como ele se relaciona com os colegas e com a sociedade lá fora, dentre muitas outras coisas. Tais questões são importantíssimas para que se possa pensar e agir como um cidadão participativo diante das decisões que envolvam a ciência e a tecnologia. Conhecer o que se passa nos bastidores da ciência é um caminho necessário para o exercício da cidadania.

Foi pensando nessas questões que realizamos um estudo de textos de divulgação científica das revistas *Minas Faz Ciência* e *Pesquisa FAPESP*, no intuito de investigar aspectos da prática da ciência neles presentes. Essas revistas têm em comum o fato de serem produzidas por fundações de apoio à pesquisa e relatam em seus textos várias pesquisas realizadas por cientistas brasileiros nos estados de Minas Gerais e São Paulo, sobretudo aquelas que receberam apoio das respectivas fundações.

Esses textos, conforme pudemos observar em nossos estudos, apresentam, seja de forma explícita ou implícita, uma série de informações relativas ao cotidiano da ciência e ao trabalho do cientista: colaborações, publicações, gerenciamento de recursos humanos e financeiros, questões burocráticas, disputas, patentes, estratégias competitivas, intuição, preocupações com a carreira, dentre muitos outros aspectos.

Assim, pautados nesse estudo, elaboramos este material, buscando dar destaque a alguns aspectos da prática da ciência, como aqueles citados acima – muitos deles particularmente menos conhecidos do grande público.<sup>1</sup>

Em cada capítulo, descrevemos uma das pesquisas relatadas nos textos de divulgação científica, buscando, por meio dela, evidenciar nem tanto a pesquisa em si, mas sobretudo os elementos da prática da ciência nela presentes.

Este material foi pensado como recurso educativo para alunos dos anos finais do ensino fundamental ou alunos do ensino médio, embora a linguagem e a forma de abordagem que procuramos dar ao texto possibilitem que ele seja usufruído por diferentes públicos, não somente o escolar, mas também o de várias idades. Ainda que seu uso esteja atrelado ao contexto escolar, acreditamos que ele possa ser usado em várias disciplinas, não se limitando apenas àquelas ligadas às ciências da natureza.

As autoras

---

1 O desenvolvimento deste material educativo, assim como da referida pesquisa envolvendo as revistas de divulgação científica, recebeu apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), por meio do Edital 90/2013, de Difusão e Popularização da Ciência.

# PESQUISAR PARA PUBLICAR...

PUBLICAR PARA  
PESQUISAR





# CAPÍTULO 1

## PESQUISAR PARA PUBLICAR... PUBLICAR PARA PESQUISAR

### O CONTEXTO<sup>1</sup>

O cientista Raul Maranhão é médico do **Instituto do Coração (Incor) da Universidade de São Paulo (USP)** e trabalha há muitos anos no desenvolvimento de estratégias de combate ao câncer, estudando partículas que reduzem a toxicidade e ampliam a ação de medicamentos contra o câncer. Ao longo desse percurso, teve que conviver com muitos dilemas, tomando decisões e enfrentando os modos de funcionamento da comunidade científica. Um desses dilemas, sobre o qual vamos falar um pouquinho mais neste capítulo, está relacionado às publicações – tarefa antiga na ciência e, claro, no trabalho de Raul.

#### **PUBLICAÇÕES DE LONGA DATA**

“Vinte e um anos atrás, ao apresentar em revistas científicas nacionais e internacionais uma estratégia para tratamento de câncer com base em partículas compactas artificiais de colesterol, o médico Raul Maranhão não imaginava que encontraria tantas surpresas.”

<sup>1</sup> O relato da pesquisa apresentada neste capítulo teve como base as informações presentes no artigo “Carteiros Notáveis”, de Carlos Fioravanti, publicado na edição de Fevereiro/2013 da revista *Pesquisa FAPESP*. Os textos colocados em destaque são trechos extraídos do artigo original.

# INSTITUTO BUTANTAN



www



Raul e sua equipe fizeram uma série de experimentos a fim de mostrar que algumas nanopartículas de lipídeos podem funcionar como uma plataforma para fármacos antitumorais, levando-os para alvos pré-definidos. Assim, reduz-se a toxicidade desses fármacos – o que é um aspecto muito importante na escolha do tratamento.

Mas sua equipe não é a única interessada em pesquisas dessa natureza. Grupos da UNICAMP, do Instituto Butantan, da Faculdade de Ciências Farmacêuticas da USP, bem como de outras universidades no exterior, também estão trabalhando nessa linha. Raul precisou contar com as colaborações e, também, lidar com competições nessa área para levar seus estudos adiante.

#### **MAIS PESSOAS NA JOGADA**

“Equipes da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e do Instituto Butantan também estão avançando com outros tipos de partículas que estão se mostrando eficazes para melhorar a ação de medicamentos ou vacinas.”

Um dos motivos que manteve Raul nessa empreitada foi sua intensa produção científica nesses últimos anos, ou seja, suas publicações em revistas e eventos científicos. Essa produção lhe deu credibilidade para que pudesse avançar em outras etapas da pesquisa: novos testes clínicos! E, claro, com novos testes, mais trabalhos foram publicados em revistas da área. Uma espécie de ciclo: pesquisar para publicar, publicar para pesquisar.

#### **PESQUISAR E PUBLICAR**

“Uma intensa produção científica e os resultados dos testes clínicos iniciais – realizados desde 1990 em cerca de 200 pessoas – serviram como argumento para dois estudos clínicos mais amplos. [...] Os resultados [dos testes] foram detalhados em um artigo em fase final de elaboração.”

Essa parte do trabalho do cientista, as publicações, também é compartilhada com outros colegas que investigam o tema. Oswaldo Alves, pesquisador da Universidade Federal de São Paulo, juntamente com sua equipe, estudou partículas capazes de tornar antitumorais mais solúveis e, com isso, mais fáceis de serem aplicados no tratamento do câncer. Pesquisas nessa linha deram a ele destaque na comunidade acadêmica – seu artigo foi capa da revista *Journal of the Brazilian Chemical Society*, em outubro de 2012.

Mas publicar não é tão simples quanto parece. Nem sempre basta ter os resultados. Outros aspectos passam a fazer parte das decisões do pesquisador. Alves, assim como muitos outros cientistas, questiona-se sobre a pressão pelas publicações dentro da comunidade científica, o que pode influenciar a qualidade do que se publica. Em alguns casos, a pressa pode ser inimiga de uma boa pesquisa – ou de um bom artigo!

Raul Maranhão também teve seus dilemas no que diz respeito às publicações. Ele sabia que precisava publicar, pois são os artigos que lhe dão credibilidade no meio acadêmico, mas teve dúvidas sobre em qual revista seus resultados seriam apresentados. Teve receio de divulgar informações demais e outros grupos concorrentes conseguirem novos resultados mais rapidamente e publicarem antes. Na ciência, essa “corrida acadêmica” pode ser muito comum.

### **A PRESSA É INIMIGA**

“A pureza tem sido um assunto negligenciado”, diz ele [o pesquisador]. ‘Por causa da pressa em publicar os resultados, quase ninguém está questionando as origens das amostras.’”

Depois de tantos anos de pesquisa nessa linha, Raul não queria ficar para trás. Estratégico, ele deu um jeito de publicar e não chamar muita atenção dos concorrentes. Pesquisador precisa também ter jogo de cintura! Aliás, o próprio Raul, ao comentar sobre outros desafios que precisou enfrentar para levar sua pesquisa adiante, afirma: **“É um jogo de xadrez. Muitas vezes, a estratégia precede a ciência”**.

### DECISÕES ESTRATÉGICAS

“Maranhão [...] também passou por muitos dilemas. Um deles: onde publicar os resultados? Se divulgasse demais, procurando revistas mais lidas, poderia ser atropelado por outros grupos que poderiam avançar com mais rapidez. Deixar de publicar era inviável porque são os artigos científicos que conferem credibilidade e visibilidade a qualquer pesquisador.”

## PORTANTO, NA CIÊNCIA...

- **Geram-se muitas publicações!** Geralmente na forma de artigo científico, um tipo de texto tradicionalmente usado pelos cientistas para divulgar seus resultados de pesquisa nas revistas científicas. Esses artigos, antes de serem divulgados nas revistas, são avaliados anonimamente por outros cientistas da mesma área e, só depois de aceitos, são publicados – a esse processo denominamos *Peer Review* (revisão por pares). Na essência, o objetivo principal dessas publicações é promover a difusão do conhecimento produzido entre os demais membros da comunidade científica, estimulando o debate e a construção de novos conhecimentos.

- **O pesquisador é avaliado por meio de suas publicações.** Em geral, é assim: quanto mais publicações e em revistas de melhor qualidade – a comunidade científica também tem mecanismos para classificar as revistas –, maior a credibilidade do pesquisador na área. Com isso, ele consegue mais facilmente melhorar seu currículo, ser convidado para dar palestras ou realizar trabalhos em parceria, obter financiamentos para suas pesquisas, ter mais pessoas trabalhando em seu laboratório, bem como ter suas novas publicações aceitas pelos demais membros da sua área.

- **Existe muita concorrência em torno das publicações.** Muitos pesquisadores querem ser o primeiro a divulgar um novo resultado, a ganhar os créditos de uma “descoberta”. Por isso, os pesquisadores são estratégicos quanto à importância das publicações: precisam escolher adequadamente as revistas para onde vão submeter os artigos, os nomes dos autores e coautores, os dados que serão apresentados à comunidade científica etc. Essa “corrida” pode, em alguns casos, fazer com que ocorram desvios éticos, como fraudes e plágios.

## PARA SABER MAIS

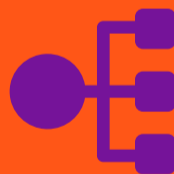
### LEITURA

Identificar fraude e plágio pode ser mais difícil ou mais simples, dependendo da área. Em algumas áreas, por exemplo, é mais fácil tentar reproduzir um experimento e, quando isso não acontece, os pesquisadores logo desconfiam que pode haver algo de errado com aquela pesquisa. Mas em outros campos do conhecimento isso não é tão trivial. Para pensar mais sobre essas questões sugerimos a leitura do texto “A questão do plágio e da fraude nas humanidades”, publicado na revista *Ciência Hoje*.

**LEIA AQUI!**

# PESQUISAS INÉDITAS E O

GERENCIAMENTO  
DE RECURSOS HUMANOS





## CAPÍTULO 2

# PESQUISAS INÉDITAS E O GERENCIAMENTO DE RECURSOS HUMANOS

### O CONTEXTO<sup>1</sup>

O ecólogo Rafael de Oliveira é um pesquisador da **Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)**. Um dos seus estudos tem indicado que as árvores da serra da Mantiqueira captam água da atmosfera por meio de suas folhas e a transportam para o solo. De início, as pesquisas de Oliveira já nos mostram um aspecto interessante da ciência: muito do que aprendemos nos livros escolares pode, em algum momento, cair por terra. E esse é um caso: os livros ensinam que o fluxo de água nas plantas segue um sentido único e que as folhas estão sempre perdendo água para o ar. Já os estudos de Oliveira mostram que esse sentido pode ser invertido.

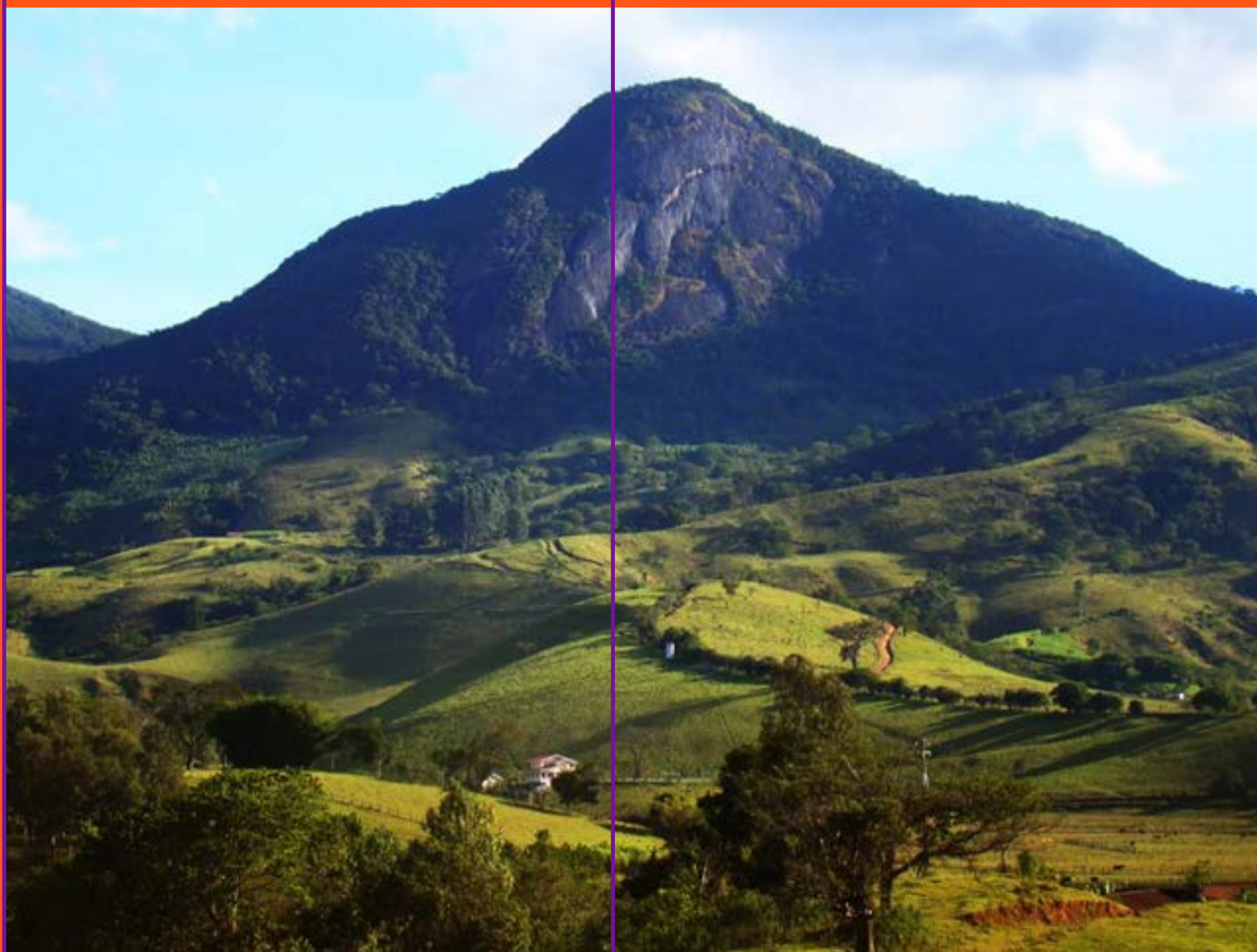
Essa pesquisa tem sido destaque dentro da comunidade acadêmica, sobretudo pelo fato de ser inédita – e este é um aspecto muito valorizado na ciência, que está sempre em busca de produzir novos conhecimentos, e pelos pesquisadores, que desejam ser os primeiros a divulgá-los. Uma das formas de reconhecimento desses pesquisadores que trazem contribuições inéditas para a ciência está na aceitação de seus artigos em revistas científicas da área. E veja: o trabalho de Oliveira será capa de uma importante revista acadêmica.

---

<sup>1</sup> O relato da pesquisa apresentada neste capítulo teve como base as informações presentes no artigo “Caminho Inverso”, de Igot Zolnerkevic, publicado na edição de Junho/2013 da revista *Pesquisa FAPESP*. Os textos colocados em destaque são trechos extraídos do artigo original.



# SERRA DA MANTIQUEIRA



### O NOVO NA CIÊNCIA

“Em artigo publicado on-line em março na *New Phytologist* – será a capa da edição de julho –, a equipe de Oliveira mostra que, quando o solo está seco e a neblina aparece, as folhas da casca-de-anta – *Drimys brasiliensis*, a árvore mais abundante nessas matas – são capazes de absorver a água que se deposita em sua superfície. Os pesquisadores observaram que o sistema vascular da árvore conduz essa água até suas raízes e libera parte dela no solo. Segundo Oliveira, é a primeira vez que se observa essa forma de transporte de água em uma árvore tropical.”

Mas, podemos nos perguntar, o que levou Oliveira a se interessar por esse tipo de pesquisa? Na ciência, isso pode ter relação com a formação básica (ele é ecólogo), com os interesses pessoais (pode gostar muito desse assunto), com a existência de recursos (ele recebeu de uma agência de fomento à pesquisa cerca de 500 mil reais para executar um projeto) e com o contexto necessário (a serra da Mantiqueira é adequada para suas pesquisas). Enfim, muitas coisas podem influenciar essa escolha. Mas uma delas talvez tenha um peso considerável: os trabalhos realizados durante a pós-graduação, ou seja, sua formação como pesquisador. Rafael foi aluno de doutorado de um biólogo que já vinha estudando esse fenômeno e que descrevera, em 2004, que as sequoias transportam água no fluxo invertido. Tempos depois, foi a vez de Rafael mergulhar em pesquisas dessa natureza.

### INTERESSE ANTIGO

“O biólogo Todd Dawson, que orientou Oliveira durante seu doutorado na Universidade da Califórnia em Berkeley, descreveu em 2004 como as sequoias transportam água na contramão. [...] Tentando identificar um fenômeno semelhante em árvores brasileiras, Oliveira procurou por florestas nebulares em todo o país até encontrar as matas da serra da Mantiqueira, onde nascem vários rios, embora seja uma região com secas frequentes.”

Para realizar trabalhos nessa área, assim como muitos pesquisadores, Oliveira precisou criar um grupo de pesquisa e desenvolver seus estudos com seus alunos de mestrado e de doutorado. Essa é mais uma das tarefas frequentemente presentes no trabalho do cientista: o gerenciamento e a formação de recursos humanos. Oliveira tem orientado vários alunos de pós-graduação – que futuramente serão pesquisadores, podendo talvez, assim como ele o fez, continuar trabalhando nessa linha de pesquisa. Esses alunos, por sua vez, além de aprenderem conhecimentos e técnicas da área de pesquisa na qual estão inseridos, são também os colaboradores mais diretos de Oliveira – porque a ciência não se constrói sozinha.

### **A EQUIPE DE TRABALHO**

“Paulo faz mestrado na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) sob a orientação do ecólogo Rafael Oliveira, que trabalha para quantificar a contribuição desse tipo pouco conhecido de mata atlântica para o abastecimento de água do Vale do Paraíba. [...] A botânica Aline Lima confirmou a absorção de água pelas folhas em seu mestrado, orientado por Oliveira e parte do projeto Biot Gradient Funcional, financiado pela FAPESP. [...] Para entender como a casca-de-anta sobrevive nessas condições, Cleiton Eller, aluno de doutorado de Oliveira, cultivou essas árvores em uma estufa na UNICAMP em três condições.”

Mas não pensem que ter vários alunos trabalhando em seus estudos e ter uma linha de pesquisa com trabalhos tão inovadores dentro da comunidade científica é uma tarefa simples. Às vezes, ter um trabalho muito diferente do que a comunidade reconhece como válido pode fazer com ele não seja imediatamente aceito. Em outras, é necessário que diferentes pesquisadores cheguem à mesma conclusão. Oliveira conta que encontrou na literatura científica apenas um trabalho que reportou a água sendo absorvida pelas folhas e chegando ao solo. Esse trabalho, no entanto, foi, naquele momento, rejeitado pela comunidade científica.

### NEM SEMPRE A PESQUISA É ACEITA

“Em 1969, a botânica Fusa Sudzuki, da Universidade do Chile, demonstrou o mesmo fenômeno em um experimento com o tamarugo, árvore típica do deserto do Atacama. ‘O trabalho dela é bonito, mas seus resultados foram rejeitados na época’, conta Oliveira.”

Oliveira também não está numa situação tão confortável entre seus pares. É preciso bem mais para convencer os demais pesquisadores sobre a relevância e veracidade de seus dados. Outros pesquisadores têm questionado alguns dados e aspectos metodológicos do trabalho de Oliveira. Esses debates e questionamentos são muito frequentes na ciência e é por meio deles que o conhecimento científico vai sendo construído: das dúvidas lançadas pelos pares até sua plena aceitação pela comunidade científica. Há quem afirme que fazer ciência nada mais é que reunir elementos suficientemente fortes para convencer os demais cientistas de sua área.

### DEBATES E QUESTIONAMENTOS

“Esse é um trabalho muito original”, afirma o botânico Marcos Buckeridge, da Universidade de São Paulo. Ele, no entanto, comenta que nem toda a água com deutério detectada no solo corresponde à água captada pelas folhas. [...] Oliveira concorda que há incerteza sobre a quantidade de água que as raízes liberam para o solo, mas ressalta que seus experimentos comprovaram o fluxo inverso da água das folhas até as raízes.”

## PORTANTO, NA CIÊNCIA SE FAZ...

- **Trabalho em grupo.** O cientista não executa sozinho todas as funções que fazem parte de uma pesquisa. Em geral, seus alunos de pós-graduação são os colaboradores mais diretos, trabalhando em partes específicas da linha de pesquisa do cientista. Cada aluno tem um trabalho a ser realizado; juntos, ajudam a construir o conhecimento dentro daquele grupo.

- **Formação de novos pesquisadores.** Orientar alunos de pós-graduação é uma tarefa muito frequente para a maioria dos pesquisadores. Esses alunos trabalham em seus projetos de pesquisa, estudam a literatura da área, aprendem métodos e técnicas utilizados dentro do laboratório, escrevem artigos, dissertações, teses e diferentes trabalhos de natureza científica, dentre outras atividades orientadas pelo pesquisador. Portanto, o cientista contribui para a formação de recursos humanos e geração de novos pesquisadores.

- **Continuidade de linhas de pesquisas iniciadas em outros grupos.** Ao saírem dos laboratórios em que vinham trabalhando durante a pós-graduação, os alunos podem vir a constituir seus próprios grupos e dar continuidade, ou não, às linhas de pesquisa nas quais atuavam. Dessa forma, pode-se constituir gerações de pesquisadores dentro de uma determinada área de estudo, bem como redes de colaborações entre os novos grupos em formação. Em outros casos, no entanto, os novos pesquisadores podem se aventurar em outras linhas, buscando trabalhar com questões pouco exploradas por seu grupo de origem.

- **Questionamento e debates diante de dados inéditos na literatura.** A construção do conhecimento científico está longe de ser um terreno pacífico no qual as informações vão simplesmente se acumulando. Nesse processo, podem haver muitos debates e questionamentos, sobretudo se os dados apresentados pelo cientista divergirem muito daqueles aceitos pela comunidade científica. A novidade na ciência pode, por um lado, dar destaque ao pesquisador e fazer com que seu trabalho seja valorizado, mas pode também ser um motivo de dificuldade para convencer seus colegas. É justamente nesse processo de discussões entre os pesquisadores que o conhecimento vai sendo construído.



## **PARA SABER MAIS**

### **ATIVIDADE DE PESQUISA**

Pesquise na história da ciência um caso em que as ideias de um cientista foram rejeitadas por seus colegas na época, mas que foram aceitas tempos depois. Analise as razões para sua não aceitação na época e o que levou a comunidade científica a mudar de posição. Pode ser um caso mais antigo ou relativamente recente.

**GOOGLE**

# O TEMPO E O JOGO DE

INTERESSES NAS  
PESQUISAS



## CAPÍTULO 3

# O TEMPO E O JOGO DE INTERESSES NAS PESQUISAS

### O CONTEXTO<sup>1</sup>

O médico Roberto dos Santos é um pesquisador do **Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais**. Ele e sua equipe desenvolveram alguns estudos nos quais identificaram uma molécula naturalmente produzida pelo organismo (chamada alamandina), capaz de dilatar os vasos e reduzir a pressão arterial.

Estratégias contra a hipertensão despertam o interesse de vários grupos de pesquisadores e também de outros setores da sociedade, uma vez que envolvem um problema de saúde pública e aspectos econômicos. Dessa forma, não é espantoso que as pesquisas de Santos ganhem destaque, sendo publicadas em importante revista científica de sua área. Isso, na ciência, é um forte indicativo da credibilidade do pesquisador na área.

#### PUBLICAÇÃO E CREDIBILIDADE

“Em um artigo publicado em abril na revista *Circulation Research*, uma das mais bem conceituadas na área cardiovascular, os pesquisadores descreveram uma pequena molécula naturalmente produzida pelo organismo que faz os vasos sanguíneos relaxarem e a pressão sanguínea diminuir.”

<sup>1</sup> O relato da pesquisa apresentada neste capítulo teve como base as informações presentes no artigo “Nova estratégia contra a hipertensão”, de Martha San Juan França, publicado na edição de Maio/2013 da revista *Pesquisa FAPESP*. Os textos colocados em destaque são trechos extraídos do artigo original.



Mas chegar a esse dado não se deu da noite para o dia. Não é um achado ocasional. Alguns estudos podem levar anos para serem realizados e envolvem os trabalhos de muitos grupos, trabalhando diretamente juntos ou em paralelo, podendo ser até mesmo concorrentes. Os estudos de Santos com moléculas capazes de reduzir a pressão arterial ocorrem desde os anos 1980 e, de lá para cá, vêm mudando alguns conceitos sobre a ação de determinadas substâncias na pressão arterial. Isso é um aspecto muito comum na ciência: novos conhecimentos são produzidos e, aquilo que antes era aceito como verdadeiro, tempos depois não se considera mais. O conhecimento científico não é imutável.

### CONHECIMENTO MUTÁVEL

“Os pesquisadores acreditam que a alamandina possa atuar em conjunto com outro peptídeo que faz baixar a pressão arterial: a angiotensina 1-7, que Santos ajudou a identificar no final dos anos 1980. [...] Até os anos 1980 se acreditava que esse mecanismo bioquímico, conhecido como sistema renina-angiotensina, tivesse ação exclusivamente vasoconstritora e só funcionasse para aumentar a pressão arterial. Isso começou a mudar durante um estágio de pós-doutoramento que Santos fez na Cleveland Clinic Foundation, em Ohio, Estados Unidos.”

Seus estudos dentro dessa temática, iniciados nos anos 1980, despertaram em Santos o interesse em pesquisar outras moléculas que também reduzissem a pressão arterial. Mas foram os estudos de outro pesquisador, anos depois, que lhe fizeram suspeitar da existência da alamandina.

Esse fato nos mostra que a ciência também se faz com criatividade, hipóteses, intuição – não dá para negar que há uma certa subjetividade no trabalho do cientista, ainda que seus métodos tentem ser os mais objetivos possíveis.

Também é importante lembrar, nesse fato, que a construção coletiva do conhecimento científico não é somente o trabalhar junto, na mesma equipe. As publicações de outro pesquisador auxiliaram Santos no delineamento de seus estudos.

### UM POUCO DE SUBJETIVIDADE

“Ele começou a suspeitar da existência da alamandina em 2008, quando um de seus colaboradores, o pesquisador alemão Joachim Jankowski, descobriu outro componente desse complicado sistema, a angiotensina A, a partir do qual é produzida a alamandina.”

Além da intuição, é necessário também uma certa dose estrategista do pesquisador nas decisões a serem tomadas. Santos conta que precisou esperar cinco anos para publicar seus trabalhos sobre a alamandina, pois queria antes identificar outros detalhes de seu funcionamento no organismo. Na ciência, em alguns casos, é preciso ter cautela antes de divulgar os dados da pesquisa, ter mais certeza dos resultados e evitar que outros grupos concorrentes cheguem primeiro em estudos mais aprofundados sobre o tema. O pesquisador também se preocupa com o ritmo de pesquisa no país e com a necessidade de recursos financeiros para seu bom andamento. O dia a dia é mantido, em grande parte, com os recursos destinados às bolsas dos alunos que trabalham nos laboratórios, compra de materiais e equipamentos, participação em eventos para divulgação das pesquisas etc.

### TUDO CUIDADO É POUCO

“Temo que aconteça conosco o que ocorreu com o captopril, mesmo considerando que nosso composto já esteja protegido por patentes”, afirma Santos, inquieto com a demora resultante do suporte financeiro insuficiente e dos entraves burocráticos à inovação no setor acadêmico e no empresarial. [...] Nos anos 1960, o farmacologista Sérgio Ferreira, da USP em Ribeirão Preto, identificou no veneno da jararaca uma molécula (o fator de potenciação da bradicinina) que bloqueia a formação de angiotensina II e leva ao desenvolvimento do anti-hipertensivo captopril. Na época não havia preocupação em requerer patentes e o lucro da produção do medicamento foi para um laboratório estrangeiro.”

Santos sabe que sua pesquisa envolve muito interesse econômico e empresarial. Não dá para descuidar de alguns aspectos jurídicos e burocráticos de seu trabalho. Ele também precisa preocupar-se em proteger suas pesquisas por meio de patentes. Teme que outros grupos possam usar seus resultados de pesquisa e lucrar com a produção de medicamentos.

O pesquisador lembra, temeroso, de situações que ocorreram com outros colegas no passado. O jogo na ciência requer cuidados que vão além daqueles no dia a dia do laboratório. No caso de sua pesquisa, Santos ressalta: “**Se não avançarmos logo, perderemos novamente a dianteira**”.

## **PORTANTO, NA CIÊNCIA SE FAZ...**

- **Revisão de conceitos.** O trabalho na ciência não se dá por mero acúmulo de conhecimento. Em alguns casos, muito do que se acreditava ser de uma maneira pode vir a ser considerado de outra forma à medida que novos conhecimentos vão sendo apresentados pelos pesquisadores. Nem sempre fazer essas revisões é algo simples dentro da comunidade científica: os dados precisam ser bem convincentes para que as demais pessoas os aceitem. Mas é dessa forma que a ciência vai sendo construída, às vezes apresentando-se resultados que concordam com o que já se conhece, outras, com resultados bem divergentes.

- **Cautela e mais cautela.** O trabalho na ciência requer do pesquisador uma série de atitudes cautelosas. Os resultados de pesquisas precisam estar bem organizados e com relativa certeza de sua qualidade antes de divulgá-los à comunidade científica. Um resultado errado apresentado precipitadamente pode colocar em dúvida a credibilidade ou até mesmo a idoneidade do pesquisador. Quando há grupos concorrentes ou muito interesse econômico relacionado àquela pesquisa, o cuidado antes de divulgar qualquer informação é ainda mais necessário, pois corre-se o risco de perder os créditos (e os lucros) de anos de trabalho.

- **Trabalhos burocráticos.** Pensar que o trabalho do cientista está somente no laboratório é uma das imagens mais ingênuas que se pode ter sobre ciência. O pesquisador lida com projetos, publicações, currículo, documentos, questões jurídicas, compras para o laboratório, relatórios financeiros, prazos e um monte de outras tarefas bem burocráticas. É claro que o objetivo central de todas essas tarefas é fazer com que a pesquisa seja desenvolvida, mas para que ela aconteça o pesquisador precisa, em muitos casos, trabalhar bem mais fora do laboratório do que dentro dele. Alguém tem que fazer com que tudo lá funcione!

## PARA SABER MAIS

### VÍDEOS

Quer saber um pouco mais sobre a história de vários pesquisadores brasileiros? Como foi a escolha da profissão, os fatos determinantes da carreira, as dificuldades e as conquistas que vieram ao longo do caminho? O site “A ciência que eu faço” reúne várias entrevistas realizadas com pesquisadores nacionais de diversas áreas do conhecimento – cada um com seu contexto e história muito peculiar. Conheça o projeto e assista as entrevistas.

**VEJA AQUI!**

# DECISÕES ESTRATÉGICAS

E ALIANÇAS NA  
PESQUISA



## CAPÍTULO 4

# DECISÕES ESTRATÉGICAS E ALIANÇAS NA PESQUISA

### O CONTEXTO<sup>1</sup>

Ana Maria Caetano de Faria é pesquisadora do **Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais**. Ela tem coordenado estudos sobre a ação de probióticos – como algumas bactérias existentes no intestino – no combate a doenças degenerativas e inflamatórias.

Essa pesquisa já vem sendo realizada há alguns anos e, ao longo do tempo, os cientistas nela envolvidos tiveram que se deparar com uma série de alternativas e decisões a serem tomadas, por exemplo, a própria escolha do probiótico (a bactéria *Lactococcus lactis*), a parte do organismo a ser estudada, a forma de administração do probiótico analisado, dentre outras questões científicas.

#### ENTRE RISCOS E APOSTAS

“O grupo de pesquisadores aposta no pressuposto de que, para lidar com o fenômeno da infecção, o melhor caminho é estudar o que o corpo já faz. [...] O probiótico seria ministrado como medicamento, já que os pesquisadores mostram preferência por essa opção, ao invés de, por exemplo, incorporá-la na dieta. [...] A novidade na pesquisa conduzida pela UFMG consiste na escolha de um antígeno que poderia servir para todas as doenças inflamatórias crônicas, além de ser ministrado oralmente.”

<sup>1</sup> O relato da pesquisa apresentada neste capítulo teve como base as informações presentes no artigo “Bactérias pró-saúde”, de Virgínia Fonseca, publicado na edição de Setembro/Outubro/Novembro de 2013 da revista *Minas Faz Ciência*. Os textos colocados em destaque são trechos extraídos do artigo original.

Isso nos mostra que os caminhos de uma pesquisa podem ser diversos e que as escolhas e apostas do pesquisador podem ser decisivas no seu direcionamento. Uma boa aposta pode render excelentes resultados. Por outro lado, uma escolha não muito feliz pode atrasar o andamento da pesquisa. Esse risco faz parte do fazer ciência.

Mas essa pesquisa – assim como tantas outras na ciência – não poderia ser realizada por apenas uma pessoa. Nem sempre o pesquisador tem disponível em seu laboratório todos os materiais ou conhecimentos técnicos necessários para realizar algumas etapas da pesquisa. Ana Faria, por exemplo, precisou que outro grupo viabilizasse a produção da bactéria *Lactococcus lactis*, modificada geneticamente, para que seus estudos pudessem ser realizados. Para isso, ela contou com o trabalho colaborativo dos professores Anderson Miyoshi e Vasco Azevedo, do Departamento de Biologia Geral de sua universidade. Esses não foram os únicos a colaborarem com a empreitada: pesquisadores de várias áreas fizeram parte da equipe de Ana Faria neste estudo.

### **MÚLTIPLOS COLABORADORES**

“Para chegar aos resultados atuais, foram necessárias colaborações multidisciplinares. Além do Laboratório de Imunologia, coordenado por Ana Faria, e dos pesquisadores do Departamento de Biologia Geral, existe a parceria com o professor Sérgio Costa Oliveira, do Departamento de Bioquímica e Imunologia, e da professora Ana Lucia Brunialti Godard, do Departamento de Biologia Geral, e da professora Denise Carmona, do Departamento de Morfologia.”

Além dos professores de cada departamento ou laboratório, Ana Faria também precisou contar com o trabalho direto de vários alunos de mestrado e doutorado, responsáveis por atuar em diferentes etapas da pesquisa. A orientação desses alunos é também uma das funções da pesquisadora que, além de gerenciar todos os aspectos técnicos, burocráticos e financeiros de seu laboratório, atua na formação de recursos humanos, ou seja, formando futuros pesquisadores.

A pesquisadora também precisou se preocupar com todas as etapas que envolvem a pesquisa, antes de propor um tratamento clínico, por exemplo. Dentre essas etapas estão os testes em camundongos (modelos animais com esclerose múltiplas), a publicação e aceitação dos resultados entre os pares, para, só então, o pesquisador poder iniciar um processo que o autorize a realizar testes clínicos em humanos. Ou seja, na ciência, o pesquisador nem sempre pode tomar decisões isoladas. Algumas pesquisas, para serem realizadas, necessitam de uma aprovação coletiva. Isso também explica por que os resultados de pesquisas nem sempre são rápidos. É necessário ter cautela antes de passar de uma etapa a outra.

### **UM PASSO DE CADA VEZ**

“Agora, o grupo estuda o emprego da mesma terapia em casos nos quais a enfermidade já tenha se manifestado – com resultados iniciais promissores. Na sequência, serão necessários novos processos, com produto, de mesmo perfil, que possa ser testado em humanos. Ana Faria espera passar, em breve, da fase experimental aos estudos clínicos.”

A pesquisa de Ana Faria pode ter aplicações diretas no setor farmacêutico e, por esse motivo, pode despertar o interesse de muitas pessoas, dentro ou fora da universidade. Com isso, Ana Faria, assim como muitos pesquisadores que vivenciam situações similares, precisa proteger seus resultados de pesquisa por meio de patentes. Seus parceiros de trabalho também foram escolhidos com muito cuidado.

### **INTERESSES E CAUTELA**

“Entramos com um pedido de patente, via UFMG. Estamos em contato com potenciais parceiros na Faculdade de Medicina e temos até empresas interessadas’, adianta [Ana Faria].”



## PORTANTO, NA CIÊNCIA...

- **O trabalho é coletivo.** Ao contrário do que muitas pessoas imaginam sobre o trabalho na ciência, a pesquisa não é realizada por um único cientista. Muitas pessoas estão envolvidas nesse processo, dentro e fora do laboratório. Dentre os personagens que atuam na construção do conhecimento, existem os membros do próprio laboratório (pesquisadores, alunos, técnicos), as alianças formadas dentro da mesma instituição (diferentes grupos e departamentos) e aquelas externas ao laboratório (grupos de pesquisa de outras instituições). Além desse tipo de parceria entre os membros da comunidade científica, há também as colaborações com outros setores da sociedade, como empresas, instituições de pesquisa, laboratórios, organizações não governamentais etc.

- **A continuidade das pesquisas depende das escolhas do pesquisador e da aceitação da comunidade científica.** O delineamento das etapas de uma pesquisa depende, em muitos casos, de escolhas, apostas e intuições do pesquisador. Esse aspecto subjetivo faz parte do trabalho na ciência, embora não seja algo comumente reconhecido até mesmo entre os pesquisadores, pois nem sempre eles refletem sobre suas decisões no processo da pesquisa. Além disso, a continuidade de uma pesquisa e seu sucesso dependem também da sua aceitação pelos demais membros da comunidade científica. Em algumas áreas, uma etapa da pesquisa só pode ser realizada depois de aprovada pelos pares. Ou seja, nem sempre o pesquisador pode agir livremente, sendo necessário adequar-se às regras e prazos impostos em seu meio.

- **Algumas pesquisas precisam ser protegidas por patentes.** Essa é uma preocupação muito comum em várias áreas de pesquisa atualmente, sobretudo aquelas que têm interesses econômicos envolvidos. Os cientistas registram seus produtos de pesquisa (propriedade intelectual) no intuito de proteger o conhecimento nela gerado, viabilizando os resultados apenas para os interessados em comercializá-lo.

## PARA SABER MAIS

### LEITURA

O tempo para que uma pesquisa possa vir a ser transformada em produto tecnológico e contribuir para a melhoria da sociedade não é tão rápido como se gostaria. Em meio a esse processo, existem alguns entraves burocráticos e o cuidado com a proteção da propriedade intelectual por meio de patentes. Essas questões são discutidas no texto “O tempo da inovação”, publicado na revista *Ciência Hoje*.

**LEIA AQUI!**

# INFLUÊNCIA DE ASPECTOS SOCIAIS

E FINANCEIROS NA  
PESQUISA



## CAPÍTULO 5

# INFLUÊNCIA DE ASPECTOS SOCIAIS E FINANCEIROS NA PESQUISA

### O CONTEXTO<sup>1</sup>

Ana Graci Brito Madurro é pesquisadora do **Instituto de Genética e Bioquímica na Universidade Federal de Uberlândia** e coordena um grupo que tem trabalhado no desenvolvimento de uma técnica, baseada em biossensores, mais rápida, precisa e de menor custo para o diagnóstico do infarto agudo do miocárdio – uma das doenças cardiovasculares que mais causa óbitos no Brasil e no mundo. A nítida relevância social desse estudo é muito bem utilizada pela pesquisadora como um aspecto persuasivo, de forma a convencer seus pares e outros setores da sociedade sobre a importância de sua pesquisa. A prática persuasiva, na ciência, embora nem sempre seja reconhecida pelos próprios cientistas, é muito utilizada como estratégia de convencimento dos pares.

Ana Graci, assim como outros pesquisadores, sabe bem quais são os pontos fortes de sua pesquisa e não se exime de ressaltá-los. É dessa forma que ela consegue valorizar seu trabalho e ganhar credibilidade dentro da comunidade científica. Uma das formas de se fazer isso é indicando explicitamente quais são as contribuições da pesquisa para a sociedade. Assim, um aspecto muito bem explorado pela pesquisadora é referente ao valor gasto pelo Sistema de Saúde para a confirmação do diagnóstico do infarto do miocárdio, bem como todos os gastos do paciente no tratamento da enfermidade. A redução de custos tanto para a família do paciente, quanto para o setor público, fortalece a relevância de sua pesquisa. Ademais, é um ponto favorável para que a pesquisadora consiga agregar mais aliados e recursos financeiros para a continuidade dos estudos sobre o tema.

---

<sup>1</sup> O relato da pesquisa apresentada neste capítulo teve como base as informações presentes no artigo “Quando tempo é vida”, de Virgínia Fonseca, publicado na edição de Junho/Agosto de 2012 da revista *Minas Faz Ciência*. Os textos colocados em destaque são trechos extraídos do artigo original.

### **DA PESQUISA PARA A SOCIEDADE**

“A pesquisadora [Ana Graci] aponta reflexos significativos também nos custos para o Sistema de Saúde, com a queda nos gastos hospitalares, inclusive em unidades de terapia intensiva, pois, de acordo com a Sociedade Brasileira de Cardiologia, mais de 320 mil pessoas morrem por ano no país, tendo como causa doença do coração.”

Outro ponto que merece destaque são as vantagens da técnica desenvolvida pelos pesquisadores para detecção do infarto do miocárdio em relação às técnicas já existentes. A pesquisadora procura ressaltar a relevância de seu trabalho, evidenciando as limitações dos métodos atuais usados para essa finalidade. Essa é, sem dúvida, mais uma forma de persuasão na ciência: ao enfraquecer seus “concorrentes”, o cientista fortalece sua pesquisa e convence melhor seus pares.

### **RESSALTANDO AS VANTAGENS**

“Segundo a professora, as técnicas utilizadas atualmente são relativamente eficazes para monitorar o quadro clínico do paciente, entretanto, demandam mão de obra qualificada, custo elevado e longo tempo de análise. Além de diminuir o tempo de exame, o objetivo é proporcionar menor custo e mais facilidade de utilização da técnica, características que são de grande interesse tanto para o paciente, quanto para o Sistema de Saúde.”

Algumas pesquisas, como essa coordenada por Ana Graci, estão envoltas a uma série de interesses financeiros, seja do setor público ou do setor privado. Isso pode ser um aspecto decisivo para a continuidade ou não de uma linha de pesquisa. O financiamento das pesquisas por empresas é muito recorrente na prática da ciência, pois é com estas verbas que o pesquisador tem a possibilidade de adquirir recursos financeiros para a aquisição de instrumentos e materiais que possibilitem a manutenção dos estudos. O jogo de interesses entre ciência e sociedade é uma questão forte na construção do conhecimento. Ana Graci sabe que sua pesquisa desperta tal interesse e ressalta esse aspecto de forma a valorizar ainda mais seus trabalhos.

### **INTERESSES MERCADOLÓGICOS**

“Segundo a professora, as técnicas utilizadas atualmente são relativamente eficazes para monitorar o quadro clínico do paciente, entretanto, demandam mão de obra qualificada, custo elevado e longo tempo de análise. Além de diminuir o tempo de exame, o objetivo é proporcionar menor custo e mais facilidade de utilização da técnica, características que são de grande interesse tanto para o paciente, quanto para o Sistema de Saúde.”

Uma pesquisa desse porte, assim como tantas outras, não se faz sozinha. São necessários conhecimentos de pesquisadores de várias áreas, cada um dando contribuições importantes para que as ideias saiam do papel e se concretizem. Para viabilizar seus trabalhos, Ana Graci, por exemplo, contou com a ajuda de grupos oriundos das áreas biológicas e exatas. Precisou, por exemplo, da colaboração do professor João Marcos Maduro, do laboratório de Filmes Poliméricos e Nanotecnologia, para desenvolver os eletrodos necessários ao kit de diagnóstico criado pelo grupo. Seu grupo não dispunha de conhecimento e técnicas para essa etapa da pesquisa. O trabalho interdisciplinar de diferentes grupos de pesquisa é muito frequente no cotidiano da ciência e, para o cientista, é também uma maneira de persuadir seus pares e a sociedade, uma vez que evidencia o fato de que sua pesquisa envolve um considerável número de pesquisadores que acreditam e apostam na proposta. Seus colaboradores, além de atuarem diretamente no desenvolvimento das várias etapas do trabalho, contribuem também para aumentar a credibilidade da pesquisa.

### **ALIANÇAS ENTRE GRUPOS**

“Devido ao caráter multidisciplinar, o projeto envolve profissionais com diferentes formações nas áreas de Ciências Biológicas e Ciências Exatas, propiciando a integração de grupos que atuam em atividades de pesquisa e inovação tecnológica na UFU.”

Além das inúmeras implicações sociais e econômicas do estudo, e da existência de vários grupos parceiros, ressaltados por Ana Graci, outros aspectos da pesquisa também servem como elementos persuasivos, no sentido de valorizar os resultados oriundos do trabalho da pesquisadora. Um desses aspectos diz respeito às publicações acadêmicas produzidas no grupo dentro da temática de estudo, como as teses e dissertações. Essas publicações também são um elemento persuasivo para dar destaque às agências de fomento à pesquisa, que apoiaram o projeto e auxiliaram a dar entrada em pedidos de patente – aspectos que conferem credibilidade ao trabalho do pesquisador.

#### **ELEMENTOS DE CREDIBILIDADE**

“Até o momento foram produzidas duas teses de doutorado, cinco dissertações de mestrado e um projeto de iniciação científica [...]. Com o apoio da FAPEMIG e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico Tecnológico (CNPq) foi possível também o depósito de duas patentes.”

### **PORTANTO, NA CIÊNCIA...**

- **Valorizam-se as implicações sociais da pesquisa.** A ciência não está alheia ao que se passa na sociedade e aos interesses dela oriundos. Muitas pesquisas são realizadas tão somente pelo fato de que aquela temática é importante para a sociedade, sendo, por essa razão, financiadas e apoiadas por setores públicos e privados. Mas essa valorização não se dá apenas no meio externo à ciência: a comunidade científica também pode atribuir maior relevância àqueles estudos que tenham uma aplicação social mais evidente e direta. Cientes disso, muitos pesquisadores são hábeis em dar destaque a tais aspectos, ressaltando-os em suas publicações, por exemplo, e, com isso, conseguindo aprovação de seus pares.

- **Existem relações de interesses econômicos entre a pesquisa e as empresas.** Os interesses econômicos em torno de algumas pesquisas são evidentes. Alguns estudos recebem recursos oriundos do

setor privado para que possam ser desenvolvidos. Para o pesquisador, esse tipo de apoio pode ser vital para a sobrevivência de seu trabalho. Por outro lado, também existem aqueles estudos nos quais o pesquisador, ciente do interesse mercadológico em torno de seus resultados e produtos criados, precisa protegê-los por meio de patentes, a fim de evitar que empresas possam lucrar com o conhecimento produzido, sem a devida autorização do grupo que trabalhou no seu desenvolvimento.

• **Alguns trabalhos só poderiam ser concretizados por meio de alianças interdisciplinares.** O conhecimento científico está cada vez mais especializado. Grupos dominam alguns conhecimentos e técnicas limitadas dentro de determinada área. Por essa razão, muitos estudos só podem ser realizados por meio de colaborações entre pesquisadores de diferentes áreas, cada uma contribuindo com uma etapa da pesquisa que o outro grupo não conseguiria desenvolver isoladamente. Essa é uma prática colaborativa comum no trabalho da ciência. Isolado, o cientista avança muito pouco na geração de novos conhecimentos e técnicas.

## PARA SABER MAIS

### ATIVIDADE DE PESQUISA

Vários estados têm suas agências de apoio à pesquisa, por exemplo, a **Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG)** e a **Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP)**. Essas agências são mantidas com recursos públicos e concedem, por meio de editais nos quais os pesquisadores concorrem entre si, verbas para financiamento de pesquisas. Acessem os sites de algumas dessas agências, verifiquem seus editais (abertos ou encerrados) e analisem neles alguns aspectos que fazem parte da prática da ciência:

■ As áreas do conhecimento contempladas nos editais. Algumas áreas são mais valorizadas do que outras?

■ O valor atribuído às pesquisas de interesse social e econômico. O edital destaca questões dessa natureza?



■ O valor destinado aos projetos. Qual é o montante, em média, destinado a cada pesquisador cujo projeto seja aprovado?

■ Os critérios para avaliação dos projetos. Como os avaliadores selecionam os projetos? A credibilidade e a experiência do pesquisador são relevantes nessa escolha?

**FAPESP**

**FAPEMIG**

# PARCERIAS E INFLUÊNCIAS

EXTERNAS NO  
DESENVOLVIMENTO  
DA CIÊNCIA



## CAPÍTULO 6

# PARCERIAS E INFLUÊNCIAS EXTERNAS NO DESENVOLVIMENTO DA CIÊNCIA

### O CONTEXTO<sup>1</sup>

Humberto de Mello Brandão é médico-veterinário e pesquisador na **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)**. Ele tem trabalhado há alguns anos na unidade Gado de Leite, em Juiz de Fora – MG, em investigações no campo da nanotecnologia, com o objetivo de buscar novas formas de combater a mastite bovina – uma enfermidade que preocupa muitos produtores leiteiros, devido aos prejuízos econômicos que ela acarreta.

O trabalho de Brandão nos mostra que a construção da ciência não ocorre somente nas universidades, como temos visto em tantos outros exemplos de pesquisas apresentados anteriormente. Várias instituições de pesquisas, algumas mantidas pelo setor público, outras pelo setor privado, contribuem para o desenvolvimento da ciência e de produtos tecnológicos. Essas instituições, em geral, trabalham dentro de linhas de pesquisa específicas, de acordo com os interesses e problemas que surgem dentro daquela área. É o caso da EMBRAPA que, como seu próprio nome já informa, desenvolve pesquisas temáticas relacionadas à agropecuária.

#### INSTITUTOS DE PESQUISA E UNIVERSIDADES

“O pesquisador trabalhou em parceria com a professora Vanessa Mosqueira, da Faculdade de Farmácia da Universidade Federal de Ouro Preto [...] A pesquisa conduzida pela Embrapa Gado de Leite e pela Ufop apresenta, como novidade, a associação desta técnica à nano tecnologia, o que garante a eficácia aos fármacos ministrados.”

<sup>1</sup> O relato da pesquisa apresentada neste capítulo teve como base as informações presentes no artigo “Nos menores ‘frascos’, os melhores medicamentos”, de Virgínia Fonseca, publicado na edição de Dezembro/Janeiro/Fevereiro de 2014 da revista *Minas Faz Ciência*. Os textos colocados em destaque são trechos extraídos do artigo original.

# EMBRAPA

GADO DE LEITE



www





# ESCOLA DE FARMÁCIA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO



www



No entanto, assim como em muitas outras pesquisas, o trabalho desenvolvido por esses institutos não se dá de forma isolada. Em muitos casos, os pesquisadores buscam apoio de outros grupos ligados às universidades. Brandão, por exemplo, contou com o auxílio de um grupo da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). O trabalho em parceria de pesquisadores da EMPRABA e da UFOP foi decisivo para os resultados alcançados pela equipe.

E as parcerias não param por aí. Buscando resultados ainda melhores em seus estudos, Brandão entrou em contato com a Embrapa Sudeste, que realizou testes em ovinos e caprinos com o “novo veículo”, produzido por sua equipe, para drogas usadas no combate às bactérias que causam mastite. Além disso, o pesquisador também buscou parceria com um país no qual a pecuária é um ponto forte, a Argentina, e fez um acordo binacional para comprovar a eficácia de sua técnica. Tais parcerias, muito comuns na produção de conhecimento científico, consolidam os resultados da pesquisa, provendo maior credibilidade ao pesquisador e a seu trabalho. Ou seja, quando o pesquisador destaca que seus estudos envolvem o trabalho de vários outros grupos, nacionais e internacionais, está, de certa forma, persuadindo seus pares a reconhecer a relevância de sua pesquisa.

### **PARCEIROS EXTERNOS**

“Por meio de um acordo binacional entre a Embrapa e o Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária (Inta), na Argentina, testes estão em andamento nos dois países. [...] ‘Tratamos bovinos e ovinos em colaboração com a Embrapa Pecuária Sudeste, e obtivemos bons índices de cura, sem nenhum efeito adverso.’”

As motivações para a realização de uma pesquisa são diversas e podem incluir uma série de fatores externos, por exemplo, as leis e os documentos oficiais que estabelecem regras e parâmetros de qualidade para um determinado produto. A pesquisa de Brandão, por exemplo, tem sido desenvolvida no intuito de solucionar um problema que há muito preocupa os produtores leiteiros. Um desses documentos estabelece parâmetros relacionados à ocorrência clínica da mastite, ponto fraco em algumas produções leiteiras. Esse aspecto nos evidencia que o trabalho na ciência, em alguns casos, está atrelado a normativas estabelecidas por outros setores externos à ciência, como órgãos públicos, por exemplo.



### **LEIS E NORMAS NO TRABALHO DA CIÊNCIA**

“Por meio da Instrução Normativa 62, válida a partir de 2012, em substituição à anterior (IN51), o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento estabelece normas de produção e qualidade do leite”

Outro exemplo de fatores externos que podem influenciar o trabalho na ciência é a possibilidade de comercialização do produto gerado a partir da pesquisa. Brandão aponta grande expectativa por parte dos produtores e dos técnicos da área, visto que o produto desenvolvido por seu grupo trata-se de um veículo inovador utilizado na melhoria da produção leiteira. Ter o apoio desses setores da sociedade externos à ciência é uma maneira de fortalecer o trabalho do pesquisador e, com isso, conseguir credibilidade entre os demais membros da comunidade científica. Além disso, o apoio social a uma determinada pesquisa é um fator relevante para a obtenção dos recursos necessários a seu desenvolvimento.

### **INTERESSES DE MERCADO**

“No mercado – ou melhor, no campo –, a expectativa é grande, pois se trata da primeira formulação intramamária do mundo ao usar nanopartículas. ‘Já fui indagado por vários técnicos sobre quando o produto estará disponível para uso nas fazendas leiteiras’, conta o pesquisador.”

Mas nem tudo é como Brandão e seu grupo desejam e nem mesmo como o produtor rural almeja. Existem muitos trâmites legais até que o produto esteja disponibilizado para a comercialização. Essas etapas burocráticas são necessárias a fim de tentar garantir que o produto chegue ao mercado com a finalidade proposta. A burocracia na ciência é algo mais comum do que muitos possam imaginar e não está somente nas etapas finais da pesquisa. Brandão também precisa lidar com elas, passando por todos os trâmites necessários para que seu produto chegue à comercialização final. Isso requer, em muitos casos, um considerável tempo de espera do pesquisador.

### TRÂMITES BUROCRÁTICOS NA PESQUISA

“O grupo estima iniciar a fase de transferência de tecnologia ainda no primeiro semestre de 2014. Dentre todos os trâmites necessários, a exemplo do registro no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Brandão prevê um prazo de cerca de três anos até a comercialização.”

## PORTANTO, NA CIÊNCIA...

- **Existem parcerias entre grupos de dentro e fora das universidades.** Em muitos países, a maior parte da produção do conhecimento científico ocorre dentro das universidades. No entanto, não é somente ali que se faz ciência. Existem muitas instituições de pesquisa independentes das universidades que trabalham em algumas áreas específicas da ciência e tecnologia. Algumas são mantidas pelo setor público e outras, como os grandes laboratórios farmacêuticos, são instituições privadas de pesquisa. O que não quer dizer que tais instituições e universidades trabalhem sempre isoladamente. Em algumas pesquisas, os grupos desenvolvem estudos em parceria.

- **A pesquisa pode ser influenciada por interesses de mercado.** Muitas pesquisas são desenvolvidas na tentativa de buscar respostas ou soluções para problemas apresentados na sociedade. Alguns desses problemas envolvem questões econômicas e, por esse motivo, despertam o interesse de empresas, indústrias e outros grupos financeiros. Portanto, a ciência não está alheia às questões sociais e econômicas. Ao contrário, em muitos casos as pesquisas são movidas por tais questões. Além disso, o pesquisador pode obter uma série de benefícios oriundos desses interesses, como aquisição de recursos financeiros para sua pesquisa, apoio de grupos externos e reconhecimento dentro da comunidade científica.

- **O pesquisador precisa se adequar a normas, leis e trâmites burocráticos.** É um grande engano pensar que o trabalho e as preocupações do cientista são somente aqueles que se passam dentro do laboratório. Para que tudo lá aconteça, ele precisa se adequar a uma série de normas e leis relacionadas à sua área de pesquisa, desde a concepção do projeto até sua execução. Nesse processo, ele realiza uma série de funções burocráticas, que envolvem desde o gerenciamento e a prestação de contas



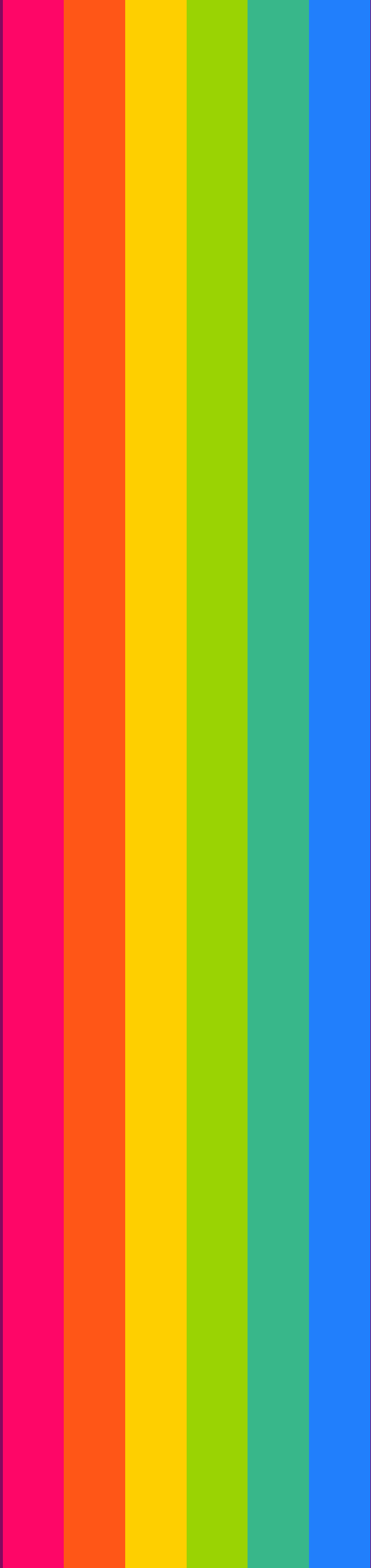
de recursos financeiros até questões de ordem jurídica, uma vez que muitas das etapas de uma pesquisa só podem ser realizadas desde que aprovadas por órgãos superiores. O trabalho do cientista, muitas vezes, se assemelha mais ao de um empresário ou gestor.

## **PARA SABER MAIS**

### **VÍDEO**

O vídeo “Comunidade Europeia e Brasil podem ter maior cooperação baseada em ciência e inovação”, disponível no site da Agência FAPESP, apresenta uma palestra regida por Carlos Moedas, comissário de pesquisa, ciência e inovação da Comunidade Europeia. Nesse vídeo são abordadas diversas questões sobre a construção do conhecimento científico, com destaque para aquelas que envolvem as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, por exemplo: colaborações entre países, áreas chave de interesse nas pesquisas, montante de recursos financeiros destinados à ciência, importância das redes nas pesquisas, quebra de barreiras entre a ciência e a iniciativa privada etc.

**[VEJA AQUI!](#)**



letraria 