

Entrevista com Dra. Mariangela Hungria

Uma homenagem às mulheres que constroem o futuro da ciência

Hesley Machado Silva^{1,2}

¹ Centro Universitário de Formiga – MG (UNIFOR-MG), Formiga, Minas Gerais, Brasil.

² Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG), Ibirité, Minas Gerais, Brasil.



A XXI edição da Mostra de Iniciação Científica do Centro Universitário de Formiga – UNIFOR-MG (XXI MIPE) terá, neste ano, o compromisso de valorizar e homenagear o protagonismo feminino na construção do conhecimento científico. Com este propósito, a presente edição da Revista Conexão Ciência dedica sua seção especial de entrevistas a uma das mais notáveis cientistas brasileiras da contemporaneidade: a Dra.

Mariangela Hungria, pesquisadora da Embrapa Soja, referência mundial na área da microbiologia do solo e da fixação biológica de nitrogênio. Engenheira agrônoma e mestre pela ESALQ, doutora em ciência do solo pela UFRRJ, com pós-doutorados nos Estados Unidos e na Espanha. Dra. Hungria consolidou-se como uma das principais responsáveis pelo desenvolvimento de biotecnologias sustentáveis que transformaram a agricultura tropical. Seu trabalho com

*bactérias do solo, como os rizóbios e o *Azospirillum brasiliense*, permitiu reduzir drasticamente a dependência de fertilizantes químicos na produção de leguminosas, como a soja e o feijão, diminuindo os custos da produção agrícola e os impactos ambientais da atividade. Trata-se de uma contribuição que ultrapassa o campo científico: representa um avanço direto na luta contra a fome, na mitigação das mudanças climáticas e na soberania alimentar de diversos países. Autora de mais de 500 publicações e do primeiro manual em português sobre microbiologia de solos tropicais, Mariangela Hungria foi recentemente agraciada com o **Prêmio Mulheres e Ciência** (CNPq) e com o **World Food Prize 2025**, o chamado “Nobel da Alimentação”, tornando-se a primeira mulher brasileira a receber tal honraria. Sua trajetória científica, marcada pela excelência acadêmica, pelo compromisso com o desenvolvimento sustentável e pela superação de barreiras de gênero na ciência, é fonte de inspiração para novas gerações de pesquisadores. Nesta entrevista à Conexão Ciência, a Dra. Hungria compartilha conosco não apenas sua impressionante trajetória, mas também suas reflexões sobre os desafios da ciência no Brasil, a importância da educação, os riscos do negacionismo e as estratégias de enfrentamento das grandes crises ambientais e sanitárias do nosso tempo. Um testemunho necessário, que reafirma a urgência de valorizar a ciência, a sustentabilidade e, sobretudo, o papel transformador das mulheres na sociedade. Esta entrevista foi gravada e transcrita, então ela tem características singulares, mais próxima de uma conversa, mas com o mesmo valor acadêmico e para a vida pessoal e profissional de todos nós.*

1 - Dra. Mariangela, a senhora é carinhosamente reconhecida como a “mãe da microbiologia agrícola” no Brasil. Poderia compartilhar conosco um panorama da sua trajetória científica que a levou a essa posição de destaque, especialmente os avanços nos

estudos com rizóbios e com cepas de *Azospirillum brasiliense*?

Olha, acho que não sou mãe da microbiologia agrícola no Brasil, porque eu já sou filha, tá? Houve uma geração muito importante antes de mim, com ênfase na Dr. Johanna Döbereiner, que foi minha mentora científica, e, também, do professor João Ruy Jardim Freire,

do qual eu nunca fui aluna, mas que foi uma grande inspiração, e pude conversar e trocar muitas ideias com ele. Minha trajetória científica começou realmente quando entrei na faculdade, mas poderia ser considerado mesmo antes, porque minha vocação já vinha desde criança, eu queria ser microbiologista, e queria trabalhar para ajudar a diminuir a fome no mundo. Então, foi mais ou menos natural que eu fosse para a agronomia, mas sempre com aquela ideia que eu queria trabalhar com biológicos.

Eu entrei na agronomia na metade da década de 1970. É importante a gente contextualizar cada época, e foi justamente a década de máximo impacto da Revolução Verde de Norman Bourlaug, essencial para tirar milhões de pessoas da fome e para diminuir a preocupação que o mundo tinha sobre a produção de alimentos. Esse agrônomo mostrou que, através de melhoramento e adubação química pesada, era possível, sim, aumentar muito a produção de alimentos, e acompanhar o crescimento exponencial que estava sendo projetado da população. Foi muito

importante, mas era uma visão de que somente adubos químicos permitiriam essa grande produção, e eu tinha dentro de mim a convicção de que não, que existia um espaço para os biológicos.

Quando eu terminei a graduação, as pessoas procuravam emprego e depois, iam fazer mestrado e doutorado, já empregadas. Mas eu queria ser cientista desde criação. Então, me candidatei a uma bolsa, consegui, e resolvi já ir direto para continuar meus estudos com biológicos na agricultura.

Comecei minha carreira com fixação biológica do nitrogênio na cultura do feijoeiro. Fiz o mestrado no Centro de Energia Nuclear da Agricultura, na USP, na ESALQ, com a doutora Alaídes Ruschel, que me abriu as portas para esse mundo que eu queria tanto, que era da pesquisa com microrganismos na agricultura. Terminado o mestrado, decidi procurar essa pesquisadora que era a mais famosa do Brasil e uma das mais famosas do mundo em fixação biológica do nitrogênio, a Dra. Johanna Döbereiner. Ela era chefe da hoje Embrapa Agrobiologia, em Seropédica, e eu iniciei o doutorado na Universidade

Federal Rural do Rio de Janeiro. A Dra. Johanna foi uma grande fonte de inspiração para mim, foi minha mentora, quem realmente me ensinou a ser cientista. Após oito meses de chegada, ela me chamou e me contratou. Passados seis anos, fui para o exterior, para fazer pós-doutorado. Voltando ao Brasil, eu tive que dar uma guinada na vida porque eu tinha duas filhas de 14 anos e precisava de escola e tratamento para minha caçula que tem necessidades especiais.

Então comecei toda a minha trajetória na Embrapa Soja, em Londrina, com a fixação biológica do nitrogênio na cultura da soja. Na época, os agricultores não usavam mais inoculante porque a população do solo já era suficiente para a nodulação. Mas eu comecei investigando se era possível aumentar essa contribuição pela introdução, todo ano, de bactérias fisiologicamente prontas para iniciar o processo de fixação biológica do nitrogênio. E fui prosseguindo com vários estudos. Tenho certeza de que esses estudos contribuíram para que sejamos, hoje, os líderes mundiais em colher os benefícios desse processo microbiano. Temos a

maior taxa de contribuição no mundo da fixação biológica do nitrogênio na cultura da soja, dispensando totalmente os fertilizantes minerais.

Esse trabalho com a soja trouxe benefícios aos agricultores, que passaram a solicitar soluções para outras culturas, como o milho e o trigo. Fazendo uma busca e estudos acabamos por encontrar bactérias da espécie *Azospirillum brasilense* para essas culturas, que também acabaram sendo um grande sucesso, estando hoje em quase metade de toda a área cultivada com milho, por exemplo.

Uma terceira etapa também veio dos agricultores começaram a relatar que, quando eles usavam *Azospirillum* no milho e trigo e, depois, plantavam a soja, verificavam mais benefícios na soja. Foi então que nós estudamos e desenvolvemos a coinoculação, que seria a aplicação do *Bradyrhizobium* e o *Azospirillum* na cultura da soja, com isso, aumentando o volume das raízes, a nodulação e a contribuição da fixação biológica do nitrogênio. Essa tecnologia foi lançada há pouco mais de 10 anos e já está em

quase 40% de toda a área cultivada com soja no Brasil.

2 - Considerando os benefícios das tecnologias de inoculação com microrganismos para a fixação biológica de nitrogênio, por que essas técnicas ainda não são aplicadas em larga escala em todos os sistemas agrícolas, inclusive em países que enfrentam graves crises alimentares?

A gente tem uma situação de liderança na cultura da soja, pois cerca de 85% de toda a área cultivada com soja no Brasil recebe anualmente produtos biológicos à base de *Bradyrhizobium* e *Azospirillum*, sem dúvida a maior taxa de adoção no mundo. Conforme já comentado, no caso do milho já temos quase metade da área cultivada usando biológicos. Os ensaios de pesquisa mostram soluções incríveis para praticamente todas as culturas estudadas, mas é necessário desenvolver pesquisas para identificar os microrganismos mais adequados para cada uma delas. Mas o interessante é que nós já temos, por exemplo, para leguminosas, uma coleção

fantástica de mais de 100 estipes de rizóbios para mais de 80 leguminosas que incluem produtoras de grãos, forrageiras tropicais e subtropicais, espécies arbóreas, adubos verdes. Infelizmente, a adoção nessas leguminosas ainda é muito pequena e, certamente, nós também teremos soluções incríveis para outras plantas não leguminosas. Mas, infelizmente, a pesquisa tem proporcionado soluções, mas o setor privado acaba se interessando pela produção e distribuição somente para grandes culturas, que darão lucro mais fácil e rápido. Então, essa é uma limitação que precisa ser resolvida, porque há muitas soluções já disponibilizadas pela pesquisa para muitas culturas, mas que não chegam em produtos comerciais aos agricultores.

3 - Diversos estudos indicam que as tecnologias desenvolvidas por seu grupo de pesquisa contribuem significativamente para a mitigação das mudanças climáticas. Como a fixação biológica de nitrogênio e o uso de bioinsumos agrícolas podem colaborar na redução das emissões

de gases de efeito estufa e na adaptação dos sistemas produtivos ao aquecimento global?

O carro chefe do nosso grupo de pesquisa sempre foi o de pesquisas em fixação biológica do nitrogênio com a cultura da soja e conseguimos essa situação de liderança mundial, sendo totalmente independentes da aplicação de adubos nitrogenados. Isso é importante porque, além do custo econômico, os fertilizantes nitrogenados estão altamente implicados em poluição ambiental, tanto por lixiviação, porque o nitrogênio é altamente solúvel, poluindo rios, reservatórios de água, como pela emissão de gases de efeito estufa, sendo que 1 kg de fertilizante nitrogenado equivale a 10 kg de equivalentes de CO₂. Assim, considerando somente a última safra de soja, pela substituição do fertilizante nitrogenado pela fixação biológica do nitrogênio, deixamos de emitir 230 milhões de toneladas de equivalentes de CO₂. Além disso, deixamos de gastar 130 bilhões de reais com a compra de fertilizantes nitrogenados.

4 - Estima-se que apenas na última safra de soja no Brasil, a economia gerada com a redução no uso de fertilizantes químicos, graças ao uso de microrganismos, tenha alcançado cerca de 130 bilhões de reais. Poderia explicar como essa economia ocorre e qual a relevância dessa tecnologia em um cenário de conflitos geopolíticos, como a guerra na Ucrânia, que afetou o fornecimento internacional de fertilizantes?

Na resposta 4 a mesma coisa, como a gente não usa fertilizante e sim o processo de fixação biológica de nitrogênio, a economia se deve ao fato de que nós deixamos de colocar esse fertilizante nitrogenado na cultura da soja, porque ele é não necessário, com isso deixamos de gastar na última safra esses 130 bilhões de reais que de outro modo teriam que ser gastos com a compra de fertilizantes nitrogenados.

5 - No dia 13 de maio de 2025, a senhora foi agraciada com o Prêmio Mundial da Alimentação, tornando-se a primeira mulher brasileira a receber tal honraria. Quais aspectos do seu trabalho

considera terem sido decisivos para essa conquista? Como foi participar da premiação e quais foram seus impactos em sua carreira e vida pessoal?

No dia 13 de maio foi anunciado que eu fui a vencedora desse prêmio, que é considerado como Nobel da agricultura, da alimentação, algo que eu jamais poderia imaginar em minha carreira. A premiação de fato vai ser no dia 23 de outubro, e eu acho que o que pesou muito foram as quatro décadas de dedicação intensiva aos estudos de biológicos. Iniciadas em uma época em que não se acreditava que os biológicos poderiam ter um papel importante na agricultura. Então eu falo que o prêmio foi por resistência, resiliência, perseverança em nunca ter desistido dos biológicos. Além disso, contribuiu a visão de pesquisa visando maximizar a produção. Porque eu sabia não seria possível chegar para um agricultor e falar que ele teria uma tecnologia que seria muito boa para o meio ambiente, para o solo, mas que ele não ia ter o topo da produção. Então, uma busca contínua e que continua cada ano,

porque as tecnologias mudam, para ter os tetos de produção e falar para o agricultor que ele pode usar o biológico, que ele vai ter um rendimento igual ou até superior ao se usasse químico, mas ainda ajudando o meio ambiente e a saúde do solo.

6 - Em sua biografia, é mencionada a influência de sua avó, professora de Ciências, como uma das inspirações iniciais para sua carreira. Poderia nos contar um pouco mais sobre essa história e como a educação, tanto formal quanto informal, pode ser determinante para formar futuros (as) cientistas no Brasil?

Desde que eu me entendo por gente eu era bastante curiosa, aí eu mexia na terra, eu ia procurar insetos nas plantas, eu olhava a cor das folhas. Eu realmente me interessava muito, eu tinha aquela curiosidade científica, especialmente em relação às coisas ao meu redor da natureza. E eu tive a sorte de ter uma avó que percebeu isso. Eu morava ao lado da casa dela, depois acabei morando com os meus avós alguns anos, e ela, que era professora de

ciências, tinha muito amor e carinho e me incentivou nessa curiosidade científica. Nos livros de ciências, ela me mostrava as gravuras, estudava comigo, me explicava as coisas, fazia experiências comigo no quintal. E, muito determinante, ela me deu um livro que chamava “Caçadores de Micróbios”, sobre a vida dos microbiologistas. Fiquei encantada e, no dia seguinte, falei para a minha avó que eu queria ser microbiologista. Logo depois ela me deu a biografia da Marie Curie, eu vi que eu poderia ser uma cientista mulher. Até o final da vida minha avó foi a maior incentivadora da minha carreira, ela era a primeira pessoa para quem eu ligava para contar se eu tinha conseguido alguma coisa. Realmente foi uma avó mágica.

7 - O tema da nossa mostra científica deste ano é justamente o papel da mulher na ciência. Em um campo ainda predominantemente masculino, quais foram os principais desafios enfrentados pela senhora em sua trajetória como mulher cientista? Que estratégias utilizou para superá-los

e que mensagem deixaria para as jovens pesquisadoras brasileiras?

Eu tive que enfrentar várias dificuldades como mulher. Na agronomia, no mundo científico e, embora se fale muito que as coisas melhoraram, ainda há muita desigualdade. Por exemplo, no CNPq já são mais de 50% de bolsistas no geral, e nas universidades a gente vê que mesmo em cursos tradicionalmente masculinos, a participação feminina aumentou muito. Mas, no topo dos bolsistas mais qualificados, ou nas reitorias, ou como diretoras de empresas privadas, ainda há poucas mulheres. Além disso, as mulheres têm outras funções. Elas têm a maternidade, elas são as cuidadoras se alguém tem algum problema de saúde na família, incluindo os pais idosos. E isso, é claro, deixa menos tempo livre para a pesquisa. Mas eu tenho certeza, por minha experiência e das minhas alunas, de que a maternidade traz um foco, e as mulheres compensam o tempo da maternidade com maior foco no trabalho. Também tive muito preconceito por ter uma filha com

necessidades especiais. Muitas pessoas acham que a gente vai ter que levar filho ao médico, não vai trabalhar direito. Mas, no meu caso, posso dizer que, se por um lado tenho limitações, por outro lado, eu uso dessas próprias limitações para desenvolver outras aptidões. Eu não pude viajar muito, participar em todos os congressos que me convidavam, porque eu não posso, eu tenho a minha limitação da minha filha que eu tenho que ficar mais presente com ela. E, quando ela está doente, eu realmente não posso viajar, mas eu não vejo isso como uma limitação. Como eu teria que ficar mais em casa, pude dedicar mais tempo a escrever livros, capítulos de livros, trabalhos científicos, e isso me tornou a cientista brasileira mais citada na área da agronomia e na área da microbiologia. Então, por causa da minha limitação familiar, eu acabei conseguindo me superar em outro campo. Então, isso que o mundo tinha que entender, que, especialmente as mulheres, podem ter o que pode ser considerado uma limitação de um lado, mas que elas podem desenvolver outras aptidões e serem muito mais eficientes, no

outro. Então eu espero que a gente consiga ter mais mulheres, porque temos mulheres excepcionais, por exemplo, a professora Helena Nader, presidente da Academia Brasileira de Ciências, mas a primeira, em mais de 100 anos, a ocupar a posição de presidência. Então, as coisas ainda demoram e a gente espera que acabem os preconceitos em relação àquilo a pensarem que as mulheres são associadas a limitações.

8 - A senhora é autora de centenas de publicações científicas e elaborou o primeiro manual brasileiro de métodos em microbiologia do solo adaptado aos trópicos. Como foi possível alcançar tal produtividade científica? Quais são os principais desafios enfrentados nesse processo e que conselhos a senhora daria aos jovens interessados na carreira acadêmica e científica?

Já mencionei as publicações, mas quero falar sobre o manual de metodologia, que era um sonho meu. Eu amava o laboratório, tinha cadernos extremamente detalhados e me atormentava quando eu pegava um protocolo e

não dava certo. Naquele tempo a gente não tinha internet, escrevia carta para o autor daquele protocolo, falava que não deu certo, daí o autor falava que faltava um passinho estratégico que não estava descrito. Nossa, eu ficava muito brava, pois em meu caderno eu adicionava todos os detalhes possíveis, para que uma pessoa pudesse repetir com facilidade aquela metodologia. E foi justamente em uma época que minha filha ficou bastante doente, então eu me foquei em escrever o manual, e outro livro também. Conseqüentemente, de uma dificuldade, de uma época difícil, que eu não podia viajar muito, pois estava com um problema de saúde em casa, eu tornei essa dificuldade em uma oportunidade, esse primeiro manual.

9 - Vivemos um momento paradoxal: apesar dos grandes avanços científicos, observamos um crescimento preocupante do negacionismo, inclusive em relação às mudanças climáticas e ao papel da Amazônia. Como a senhora, a partir de sua posição de destaque na ciência brasileira, interpreta esse

fenômeno? Que caminhos acredita serem eficazes para enfrentá-lo?

A gente vive um paradoxo realmente incrível de *fake news*. Eu acho que ficou muito escancarado na pandemia, e a gente pôde notar a importância de pessoas chave na sociedade em disseminar uma informação correta. Ainda não consigo compreender, eu me esforço para dar uma mensagem clara, objetiva, curta, com dados científicos robustos, mas tenho milhares de visualizações a menos do que um amador sem conteúdo científico. Creio que é muito importante investir em ciência da comunicação, porque precisamos saber como atingir a sociedade com nossos comunicados.

10 - Para encerrar esta entrevista, gostaríamos que deixasse uma mensagem de incentivo aos jovens estudantes e pesquisadores (as) que enfrentam a conhecida escassez de recursos para ciência no Brasil. Como foi possível para a senhora alcançar reconhecimento internacional mesmo diante de tantos obstáculos? O que diria para quem deseja seguir a carreira científica sem perder a esperança?

Eu preferia deixar a mensagem não para jovens estudantes e pesquisadores, mas sim para os nossos governantes. Pesquisa é uma coisa que exige continuidade, e nós temos pessoas muito ricas na ciência brasileira. Ricas no sentido de serem extremamente criativas e saberem aproveitar os recursos destinados à pesquisa. É extremamente frustrante você ser uma pessoa com ótimo treinamento, muitas vezes superior ao de pesquisadores do exterior, saber que aquela pesquisa vai trazer um grande benefício para o país, mas não ter os mínimos recursos necessários para conduzir essa pesquisa. Isso é muito frustrante. Pesquisadores estão frustrados porque não têm recursos, porque não têm continuidade de financiamento. Às vezes a pesquisa demora. Eu estou ganhando um prêmio porque trouxe muitos benefícios, mas por uma pesquisa de quatro décadas. Então você recebe financiamento por dois, três anos e, na hora em que começa a obter os resultados favoráveis, os recursos acabam e você não pode finalizar a sua tecnologia, o seu produto, que

servirão para a sociedade. Os governantes precisam entender a necessidade de uma política pública de financiamento contínuo. Só a pesquisa vai trazer os resultados que a gente precisa para avançar em todos os níveis do conhecimento e não ter dependências externas de conhecimento. Porque ser dependente de outros países em relação ao conhecimento significa o mais baixo nível de soberania que um país pode ter.