

NUNO MAULIDE

COM TANJA TRAXLER

*Como se
transforma*

AR *em* PÃO?

ESTAS E OUTRAS QUESTÕES
A QUE SÓ A

QUÍMICA

sabe responder

Tradução

SARA SERUYA

Com a colaboração de Bernardo Herold

Ilustrações

Kathrin Gusenbauer

 Planeta

A
Ermelinda Xavier Daniel Dias Maulide
(1944-2018)
e
Wilhelm Traxler (1943-2019)

ÍNDICE

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Prefácio à edição portuguesa | 13 |
| INTRODUÇÃO | 17 |
| CAPÍTULO 1 | |
| SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS NA COMIDA | 25 |
| Temos medo das coisas erradas | 31 |
| A arquitetura química do Universo | 33 |
| Mil produtos químicos na comida | 40 |
| Substâncias tóxicas | 50 |
| Ilusões sensoriais produzidas em laboratório | 55 |
| CAPÍTULO 2 | |
| O NOSSO CORPO COMO <i>KIT</i> DE QUÍMICA | 61 |
| Oxigénio, carbono, hidrogénio – é isso que tu és | 67 |
| Salvar vidas lavando as mãos | 74 |
| Unhas perigosas | 82 |
| CAPÍTULO 3 | |
| COMO É QUE AS MOLÉCULAS SÃO CAPAZES DE ATUAR TERAPEUTICAMENTE | 85 |
| Uma descoberta acidental fértil: a penicilina e os seus parentes antibióticos | 92 |

| | |
|-------------------------------------------------|-----|
| <i>Cocktail</i> contra a malária | 96 |
| <i>Superstars</i> saídas da casca | 100 |
| Inspiração na Natureza | 105 |
| Perigo da multirresistência | 108 |
| Luta contra o caos | 113 |
| CAPÍTULO 4 | |
| A ALIMENTAÇÃO DO MUNDO | 115 |
| Longe da vista, perto do coração. | 122 |
| Nem oito, nem oitenta | 126 |
| Um salto no crescimento das florestas | 129 |
| CAPÍTULO 5 | |
| E DE REPENTE APARECERAM OS PLÁSTICOS. | 131 |
| Uma velhinha na roda de fiar | 139 |
| O plástico não mente | 146 |
| O reverso da longevidade | 150 |
| CAPÍTULO 6 | |
| O AQUECIMENTO A GÁS DA TERRA. | 155 |
| Termóstato gasoso | 161 |
| Planeta em banho turco. | 166 |
| Fridays for Future. | 172 |
| CAPÍTULO 7 | |
| QUÍMICA PARA AS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS | 175 |
| Folhas artificiais | 180 |
| Energia pela decomposição da água | 182 |
| Pôr a roda de fiar a andar para trás | 183 |
| Tomara ser uma bactéria | 185 |
| À procura de um <i>game changer</i> | 187 |

| | |
|--------------------------------------------------------|-----|
| CAPÍTULO 8 | |
| BELEZA NA QUÍMICA | 189 |
| Fazer contas com moléculas | 193 |
| Acerca de reações elegantes e menos elegantes. | 196 |
| Medo da abstração | 199 |
| AGRADECIMENTOS. | 203 |
| NOTAS | 205 |
| BIBLIOGRAFIA. | 213 |

PREFÁCIO À EDIÇÃO PORTUGUESA

No dia 17 de dezembro de 2018, acabado de embarcar num avião com destino a Viena e minutos antes da descolagem, recebi uma chamada de um número que não conhecia. Do outro lado da linha, uma voz em alemão anunciava que eu acabara de ser eleito «Cientista do Ano» pelo Clube de Jornalistas de Ciência da Áustria. A mesma voz explicaria ainda claramente que o galardão nada tinha que ver com excelência científica – mas sim com excelência na comunicação de ciência e na divulgação para o grande público.

Não deixa de ser surpreendente que tal notícia me tenha sido comunicada precisamente no dia do meu aniversário: a cascata de eventos que a ele se sucedeu foi tudo menos usual. A boa nova teria que ser mantida em sigilo até à conferência de imprensa planeada para 7 de janeiro de 2019, onde o anúncio viria a ser formalizado perante uma sala cheia de jornalistas, colegas, colaboradores e até adidos da Embaixada de Portugal em Viena. Minutos após a conclusão da dita, o telefone começou a tocar – convites para entrar ao vivo na rádio nacional e entrevistas diversas para meios de comunicação escrita e televisiva.

Mais surpreendente ainda seriam as diversas mensagens de parabéns de altos dignitários: os presidentes da República de Portugal (Marcelo Rebelo de Sousa), da Áustria (Alexander van der Bellen) e de Moçambique (Filipe Nyusi) encabeçaram outras mensagens de responsáveis como o ministro da Ciência e Educação austríaco (Heinz Fassmann) ou o à altura comissário europeu da Investigação (Carlos Moedas). Durante o ano de 2019, os convites para palestras por todo o mundo, não só sobre ciência, mas também sobre as suas simbioses com a arte, sucederam-se em catadupa. Também em Portugal, onde vivi até 2002, o reconhecimento foi fabuloso, terminando praticamente um ano depois de tudo ter começado: a 18 de dezembro de 2019, um dia depois de fazer 40 anos, no Teatro Nacional D. Maria II, perante uma plateia cuja lotação esgotou em menos de 48 horas após ter começado a ser vendida, para proferir a conferência de Natal do programa Ciência Viva. Uma grande conferência para o grande público, dada em língua portuguesa e tocada ao piano – uma das minhas grandes paixões. Partes da dita conferência viriam a ser transmitidas no dia de Ano Novo, 1 de janeiro de 2020, no programa Admirável Mundo Novo, da SIC Notícias.

Entretanto, as abordagens para projetos sucediam-se. Uma das mais interessantes, pela editora Residenz Verlag austríaca, seria a proposta de escrever um livro de ciência para o grande público sobre química. A Química, ciência que goza de estranha reputação – pois os seus objetos de estudo, os «químicos», adquiriram com o passar dos anos uma conotação deveras indesejada e associada a desrespeito pela Natureza, efeitos indesejáveis e poluição. A tarefa pareceu tão hercúlea quanto apetecível – e foi ao fim de numerosas conversas com a jornalista de ciência (licenciada em Física) Tanja Traxler que

nasceu o livro *Die Chemie Stimmt!*, nomeado para o prémio «Livro de Ciência do Ano» na Áustria.

Em *Die Chemie Stimmt!*, falamos da Química entre pessoas, da Química nas nossas vidas, da Química que, por vezes, está a mais e da Química que precisamos para um mundo mais limpo e mais desenvolvido. Quando a Editorial Planeta me abordou para considerar uma versão em português, nem hesitei. Afinal, que aspiração poderia superar a de comunicar essas mesmas ideias na minha língua materna? Com *Como Se Transforma Ar em Pão. Estas e Outras Questões a Que só a Química Sabe Responder*, o leitor tem nas suas mãos o destilar dos sonhos e pensamentos que me animam no quotidiano, uma súmula das visões que me permitem compreender a Química. A cada capítulo, será capaz não apenas de compreender, mas também de apreciar a beleza e a utilidade quase transcendentes da Química – e não concluirá a sua leitura sem antes perceber como poderá utilizar muito do que aqui lerá no seu próprio dia a dia. Porque a Química é, afinal, a ciência de nós próprios e do universo que nos rodeia.

Novembro de 2020

NUNO MAULIDE



A Química não goza da melhor das famas junto do público. Acidentes em fábricas químicas que provocam contaminação ambiental, gases com efeito de estufa na atmosfera ou produtos químicos cancerígenos na comida vêm de há muito tempo prejudicando a imagem deste campo de investigação. Esta perspectiva unilateral é lamentável, já que tantas vezes se esquecem os contributos positivos da Química para a nossa vida: é ela que torna possível a alimentação de uma população mundial em crescimento, através do desenvolvimento de fertilizantes artificiais e do fabrico de medicamentos, plásticos e produtos de higiene, para mencionar apenas alguns. Além disso, a Química traz valiosas achegas à solução de questões sociais do futuro – tanto em grande quanto em pequena escala. Neste livro queremos seduzir-vos a vocês, leitores, a contemplar o mundo com os olhos de um químico ou de uma química. O que vai descerrar toda uma nova e fascinante perspectiva sobre nós próprios e sobre o que nos rodeia.

Não seriam só os químicos, mas também a sociedade em geral, que viriam a beneficiar de uma imagem melhorada da Química. Porque um conhecimento químico nulo ou de meias-tintas pode levar a decisões adversas para

o indivíduo ou mesmo para nós todos. Tencionamos dar-vos uma explicação mais aprofundada do assunto ao longo do livro.

E quem tenciona somos nós, Nuno Maulide, professor de Síntese Orgânica na Universidade de Viena, e Tanja Traxler, formada em Física e redatora de conteúdos científicos no diário *Der Standard*. Conhecemo-nos em 2014, pouco depois de o Nuno ter assumido a cátedra em Viena. É-nos caro a um e ao outro entusiasmar mais gente para as ciências naturais e, neste caso, move-nos em particular a Química.

Escrevemos esta obra em conjunto, embora nalgumas passagens surja um narrador em primeira pessoa. Aqui e ali, a Ciência em parte afinal bem abstrata torna-se mais tangível quando a interligamos com a sua história pessoal. Eu, Nuno Maulide, nasci em Lisboa em 1979. Em jovem, a minha grande paixão era a música. Estudei piano no Instituto Gregoriano de Lisboa. Por essa altura apercebi-me de como é dura a carreira de um pianista de concerto, e solitário o quotidiano dos músicos profissionais. À conta da minha vincada veia social, fez-me falta o contacto com as pessoas, de tanto e tanto me exercitar, horas a fio, ao piano. Assim, resolvi enveredar por outro caminho. Mais por desnorte do que por plano premeditado, decidi-me pela Química.

Foi com muita garra que agarrei a cadeira no meu segundo semestre na aula teórica de Química Orgânica. Esta trata de compostos com base no carbono, dedicando-se desta forma aos componentes fundamentais da vida. Quando o professor começou a desenhar no quadro diversas fórmulas estruturais que também vos hão de aparecer a vocês, de vez em quando, ao ler este livro, pensei para mim mesmo: que maravilha que isto é, acho que era capaz de passar a vida inteira nisto! Fascina-me até hoje a quantidade de compostos químicos

diferentes que a Natureza gerou, e a tão grande variedade de tarefas em que eles são aplicáveis.

As estruturas químicas e as suas funções tornaram-se como que um vício para mim. Já em jovem estudante era capaz de passar serões inteiros a embrenhar-me no universo dos compostos orgânicos. Ao mesmo tempo, não deixava de sentir uma grande necessidade de partilhar com outros o meu saber. Para mim, não há praticamente nada mais gratificante do que conseguir tornar entendível aos meus estudantes uma inter-relação complexa. Ou quando pessoas me escrevem no final de conferências ou intervenções televisivas a contar como estão satisfeitas por terem ficado a entender um pouquinho mais de Química.

Foi precisamente aí que assentou também a minha motivação para escrever este livro, dirigido antes de mais a quem ainda tenha lidado pouco com a Química e talvez ainda não saiba minimamente o que ela tem para lhe oferecer. Quero dar um pequeno contributo para que menos gente torça o nariz quando se fala de Química, porque estou firmemente convencido de que a vida de todos nós aproveitaria com uma melhor reputação desta disciplina.

Isso nada tem a ver com alguma crença cega na Ciência, que classifica tudo quanto provenha de um laboratório como superior a produtos em estado natural. Pelo contrário, o que me move é veicular um entendimento elementar da Química para que cada um possa objetivamente, por si próprio, ponderar em que áreas faz sentido mais química e aquelas em que não faz. Um composto químico que, com razão, foi banido de embalagens de aerossóis é o grupo dos clorofluorhidrocarbonetos, mais conhecidos como fluorclorohidrocarbonetos (HCFC, sigla derivada do nome inglês *hydrochlorofluorocarbons*) – que adiante se desenvolverá.

Mais química nem sempre é a melhor solução, mas também encontramos muitos exemplos em que mais química faria bem à nossa saúde e ao planeta. Além de dicas práticas para o dia a dia, abordaremos neste livro também algumas propostas de solução assentes na Química para fazer frente à crise climática. Pois no que diz respeito às alterações climáticas, é precisamente a Química que nos põe na mão possibilidades determinantes de conduzir uma vida mais sustentável.

Lado a lado com a investigação, também a música me tem acompanhado até hoje, tocando piano praticamente todos os dias. Na Ciência como na Arte, é a procura da beleza que me move – como a Química pode ser útil, por um lado, mas também fascinante, eis o que, espero eu, cada um de vocês poderá descobrir por si próprio com a leitura desta obra.

Iniciamos a nossa viagem pelo mundo das moléculas com nós mesmos – com aquilo que ingerimos, em que consiste o nosso corpo e como se pode proteger a saúde. No passo seguinte, debruçamo-nos sobre a produção de alimentos e o material universal para embalagens, e muito mais. Por fim, iremos dedicar-nos ao problema particularmente premente das alterações climáticas, e à questão de como poderemos reagir adequadamente às mudanças globais.