

Lados B — uma coleção de histórias de cientistas

Versão corrigida e melhorada após a sua defesa pública

Manuel Castro Grilo

**Trabalho de Projeto
em Comunicação de Ciência**

outubro de 2024

Trabalho de Projeto apresentado para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Comunicação de Ciência, realizado sob a orientação científica do Professor Doutor António Granado e a coorientação científica da Professora Doutora Ana Sanchez

*“pela claridade mais quieta
pelo ar mais suave e fugaz
no grande arco do círculo
emergiu
e fluiu
em paz”*

*“De um Crescente Dourado”, Fausto Bordalo Dias
(Em Busca das Montanhas Azuis)*

*Dedico este trabalho à minha mãe, Isabel, e à minha
companheira, Ana.*

*E a quem já não está cá, mas que nunca deixará de
estar: Carlos, o meu pai, e Helena e Matilde, as minhas avós.*

AGRADECIMENTOS

As primeiras palavras de agradecimento são para os orientadores deste trabalho de projeto: o Professor António Granado e a Professora Ana Sanchez. Ao Professor Granado, por me ter metido em *trabalhos* quando numa aula disse que gostaria que um aluno do mestrado escrevesse um livro de não-ficção. E por me ter devolvido o gosto por escrever – e por tentar escrever bem, com a exigência que o jornalismo e a comunicação de ciência merecem. À Professora Ana Sanchez, por me ter feito olhar para a ciência de uma forma completamente nova, a partir da história da ciência, dos seus grandes pensadores, da dimensão humana dos cientistas, da ciência e deste grande empreendimento coletivo, fazendo-me também entender que o processo é tão ou mais importante que o resultado e comunicar ciência é tudo menos comunicar resultados. Se quis espreitar para o *outro lado* – o Lado B – foi também graças à Professora.

Obrigado também à Filipa Prudêncio e à Ana Rita Patrício, por me terem deixado entrar nas suas vidas e partilhado as suas histórias. Olhar para o *outro lado* de pessoas que conhecia revelou ser uma experiência fascinante, porque descobri muito que não sabia. Provou-se assim que vale a pena investir nesse olhar, indo além do que julgamos saber. Agradeço o seu tempo e disponibilidade, bem como enorme contributo para a precisão deste documento do ponto de vista científico, através de correções e sugestões atentas que valorizaram o trabalho.

Agradeço ainda aos meus colegas do mestrado de Comunicação de Ciência da classe de 2022/2023, com quem também aprendi. Não esquecerei estes *compagnons de route*: um grupo diverso e divertido que tornou esta caminhada muito agradável.

Por último, agradeço à minha mãe, Isabel, sem a qual seria impossível ter feito este mestrado, pelo apoio incedível destes dois anos, mas também ao longo de todo o meu percurso académico. E por me ter proporcionado a melhor educação possível desde sempre. E claro, à minha companheira Ana, por me ter dado a força, a confiança e a inspiração para levar este mestrado até ao fim, quando tive dúvidas sobre seria capaz de o fazer bem.

RESUMO

A comunicação de ciência é sempre fundamental, mais ainda num contexto em que negar a ciência passou a ser uma prática instalada. Os exemplos e atores são vários, entre os quais os populismos crescentes no mundo, que veem os cientistas como parte do *status quo* do sistema democrático que querem colocar em causa e os não especialistas que se equiparam a especialistas, amplificando a sua mensagem através das redes sociais, terreno fértil para a desinformação e para o obscurantismo. Além disso, saliente-se as motivações económicas que alavancam estes movimentos, cuja ação não é inócua. Um dos efeitos dessa ação é claro: negar as evidências sobre o impacto humano nas alterações climáticas, é contribuir para negar o futuro às próximas gerações. O desafio é grande. A narrativa, as histórias de não-ficção e o *storytelling* de longo formato constituem uma forma eficaz de comunicar ciência, retratando a ciência e os cientistas de uma forma próxima à experiência humana e cativando o público para um envolvimento mais profundo com o conteúdo científico. Os benefícios destes formatos são claros para a (comunicação de) ciência: captam a atenção, o que é fundamental num contexto em que esta se dispersa por milhares de fontes de informação e de conteúdo produzido a todo o instante; aumentam o envolvimento ativo, que é o que se pretende no paradigma atual da comunicação bidirecional; desenvolvem a compreensão; suscitam o interesse e estimulam a diversão, fornecendo aos comunicadores de ciência ferramentas que se adequam aos objetivos a cumprir a cada momento. Um livro de ciência amplia esses benefícios, não sem apresentar desafios, que oferecem outras possibilidades. A construção de significados a partir da leitura de um livro é sempre contextual, edificando-se a partir do ponto e do momento em que o leitor se encontra. A geração desse significado não é espontânea, surgindo num contínuo que é a vida e a experiência desse leitor que, muitas vezes, carrega ideias estereotipadas sobre o que é a ciência e o que é ser cientista. Esta é, por isso, uma oportunidade para desafiar essa visão, apresentando diferentes representações de cientistas. Olhar para a dimensão humana dos cientistas, sem a sua glorificação, permite também criar uma maior identificação com os leitores e adesão aos objetivos de comunicação. Este trabalho de projeto consiste na construção do livro *Lados B — uma coleção de histórias de cientistas*, informado pela literatura, técnicas jornalísticas e práticas de escrita sobre ciência. Baseado nessa tríade, avança para o protótipo do livro, apresenta dois capítulos, e propõe as coordenadas para mapear o desenvolvimento de um livro de ciência.

PALAVRAS-CHAVE: ciência, comunicação de ciência, cientistas, livro, histórias, não-ficção

ABSTRACT

Science communication is always crucial, especially in a context where denying science has become an established practice. There are various examples and actors, including the rising populisms around the world, which see scientists as part of the status quo of the democratic system they seek to undermine, and non-experts who equate themselves with experts, amplifying their message through social media — a fertile ground for misinformation and obscurantism. Furthermore, it is important to highlight the economic motivations that drive these movements, whose actions are not harmless. One clear effect of this action is: denying the evidence of human impact on climate change contributes to denying the future for the next generations. The challenge is significant. Narrative, non-fiction stories, and long-form storytelling establish an effective way to communicate science by portraying science and scientists in a way that is closer to human experience and engaging the public for deeper involvement with scientific content. The benefits of these formats for science (communication) are clear: they capture attention, which is crucial in a context where attention is scattered across thousands of information sources and content produced every moment; they increase active engagement, which is essential in today's paradigm of bidirectional communication; enhance understanding; spark interest, and stimulate enjoyment, providing science communicators with tools that can align with the objectives that need to be met at each moment. A science book amplifies these benefits, though not without presenting challenges, which in turn offer other possibilities. The construction of meaning from reading a book is always contextual, building upon the point and moment in which the reader finds themselves. The generation of that meaning is not spontaneous; it emerges in a continuum that is the life and experience of that reader, who often carries stereotypical ideas about what science is and what it means to be a scientist. This, therefore, carries an opportunity to challenge that view, by presenting different representations of scientists. Looking at the human dimension of scientists, without glorifying them, also allows for better identification with readers and adherence to communication objectives. This project encompasses the creation of the book *Lados B — a collection of stories about scientists*, informed by literature, journalistic techniques, and science writing practices. Based on this triad, it moves forward with a prototype of the book, including two chapters, and proposes the coordinates to map the development of a science book.

KEYWORDS: science, science communication, scientists, book, stories, non-fiction

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	4
RESUMO.....	5
ABSTRACT.....	6
PARTE I – NO PRINCÍPIO ERA UM PROJETO	9
1. INTRODUÇÃO	9
1.1. O TRABALHO DE PROJETO: APRESENTAÇÃO GERAL	9
1.2. TRABALHO DE PROJETO: ESTRUTURA.....	11
2. COMUNICAÇÃO DE CIÊNCIA	12
2.1. ENQUADRAMENTO	13
2.2. OS MODELOS TEÓRICOS	14
2.3. O LIVRO: MAIS DO QUE UM OBJETO.....	17
2.4. DO OBJETO AOS OBJETIVOS.....	18
2.5. DE D.C. A LISBOA, A URGÊNCIA DA COMUNICAÇÃO DE CIÊNCIA.....	19
3. O LIVRO, A NARRATIVA E AS HISTÓRIAS NA COMUNICAÇÃO DE CIÊNCIA	21
3.1. OS LIVROS DE CIÊNCIA	22
3.2. A NARRATIVA	24
3.3. A COMUNICAÇÃO DE CIÊNCIA ENQUANTO <i>STORYTELLING</i>	26
3.4. HISTÓRIAS VS BIOGRAFIAS	28
PARTE II – A CONSTRUÇÃO DO OBJETO	30
4. A ANATOMIA DA HISTÓRIA: ESTRUTURA E DISPOSITIVOS	30
4.1. ESTRUTURA	30
4.1.1. A HISTÓRIA EM TRÊS PARTES, UM ESQUEMA MENTAL	30
4.1.2. SCHUBERT E DOBBS: O RITMO NO <i>STORYTELLING</i> DE LONGO FORMATO	32
4.2. DISPOSITIVOS: RECURSOS E ELEMENTOS	33
4.3. A ANATOMIA DA HISTÓRIA: O MODELO PROPOSTO	35
5. LADOS B – UMA COLEÇÃO DE HISTÓRIAS DE CIENTISTAS: A ARQUITETURA DO LIVRO... 36	
5.1. CIENTISTAS, ENTREVISTAS E O LIVRO.....	37
5.2. A PUBLICAÇÃO	39
5.2.1. PUBLICAÇÃO POR EDITORA VS PUBLICAÇÃO DE AUTOR	39
5.2.2. ESCOLHAS EDITORIAIS E GRÁFICAS.....	41
5.3. PROTÓTIPO DO LIVRO (DUAS HISTÓRIAS / CAPÍTULOS)	43
HISTÓRIA 3	43

HISTÓRIA 4	57
6. IMPLEMENTAÇÃO: LIVRO, UM PROJETO EM MOVIMENTO	72
6.1. PLANO DE COMUNICAÇÃO	73
6.1.1. PÚBLICO-ALVO	73
6.1.2. MEIOS, CONTEÚDOS E ATIVIDADES	74
6.2. PARCERIAS.....	84
6.3. AVALIAÇÃO.....	85
PARTE III — O FIM DA HISTÓRIA	85
7. BALANÇO: APRENDIZAGEM E EXPERIÊNCIA PESSOAL.....	85
APÊNDICES	95

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 — OS CIENTISTAS DO LIVRO	37
TABELA 2 — CUSTOS DE PRODUÇÃO DO LIVRO	40
TABELA 3 — A ORGANIZAÇÃO DO LIVRO	41
TABELA 4 — PLANO DE COMUNICAÇÃO POR MEIO: INSTAGRAM	76
TABELA 5 — PLANO DE COMUNICAÇÃO POR MEIO: FACEBOOK	78
TABELA 6 — PLANO DE COMUNICAÇÃO POR MEIO: THREADS.....	79
TABELA 7 — PLANO DE COMUNICAÇÃO POR MEIO: WEBSITE	80
TABELA 8 — PLANO DE COMUNICAÇÃO POR MEIO: CONTACTO COM MEDIA	81
TABELA 9 — PLANO DE COMUNICAÇÃO POR MEIO: ATIVIDADES.....	82
TABELA 10 — PLANO DE COMUNICAÇÃO: CRONOGRAMA.....	83

Parte I – No princípio era um projeto

1. Introdução

1.1. O trabalho de projeto: apresentação geral

O objetivo deste trabalho de projeto é a edição de um livro de comunicação de ciência. Cada um dos seis capítulos será dedicado a um cientista, oriundo de um dos seis diferentes domínios científicos, de acordo com o modelo de *Fields of Science and Technology* da OCDE — Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Económico: ciências naturais, engenharia e tecnologia, humanidades, ciências sociais, ciências agrárias e ciências médicas e da saúde. O título do livro é *Lados B — uma coleção de histórias de cientistas*. O *storytelling* de longo formato, através de histórias de não-ficção, é o registo definido para a escrita do livro, operando na forma narrativa da comunicação de ciência.

O trabalho de projeto irá estabelecer as coordenadas e mapear o processo de desenvolvimento do livro. Numa primeira parte, com uma dimensão mais teórica, é definido o contexto para a sua produção no campo da comunicação de ciência e apresentada uma reflexão sobre o formato usado. Numa segunda parte, num plano mais prático, é definida a anatomia das histórias do livro, através da criação de um modelo que define a forma como as histórias se estruturam e escrevem. A partir desse modelo são escritas duas histórias (dois capítulos), cuja função é servir como protótipo do livro a editar.

O objetivo proposto por este trabalho abre a possibilidade para a produção deste livro em concreto, mas pretende também deixar pistas para que outros comunicadores de ciência usem os recursos aqui apresentados para desenvolverem os seus projetos, contarem as suas histórias e produzirem os seus livros. Dois inquéritos recentes (Direção-Geral de Comunicação da Comissão Europeia, 2021 e Magalhães et al., 2020) indicam que o contexto continua a ser favorável à produção literária sobre ciência em Portugal, que tem sido fértil, como se verá no capítulo 3 deste trabalho.

Relativamente à forma como os portugueses se envolvem com assuntos de ciência e tecnologia, o Eurobarómetro 516 de 2021 sobre “Conhecimento e atitudes dos cidadãos europeus em relação à ciência e à tecnologia” (Direção-Geral de Comunicação da Comissão Europeia, 2021) refere que 40% dos participantes nesse inquérito se envolve

“regularmente” e 47% “ocasionalmente” com os temas através dos seguintes formatos: “Ver documentários, ou ler publicações relacionadas com ciência tecnologia, revistas ou livros”. Já um estudo do Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa sobre a diversidade das práticas culturais em Portugal (Magalhães et al., 2020) começa por indicar uma realidade preocupante: 61% dos inquiridos não leram qualquer livro impresso nos 12 meses que precederam a data do estudo. Quanto ao formato preferido, o inquérito conclui que os livros impressos merecem a preferência dos leitores face aos livros digitais (39% vs 10%). O estudo mapeia ainda a frequência da atividade de leitura, identificando três tipos de leitores: os pequenos leitores, que leram entre 1 e 5 livros impressos (27%), os médios leitores, que leram entre 6 e 20 livros (7%), e os grandes leitores, que leram mais de 20 livros num ano (1%). Outro destaque importante diz respeito à faixa etária dos leitores. O estudo indica que é na faixa etária entre os 15 e os 24 anos que se lê mais (44%), mas que são estes jovens que menos prazer tiram da leitura, visto que esta decorre muitas vezes em contexto de estudo. Os livros técnico-científicos são os preferidos pela faixa etária dos 35 e os 44 anos. Para terminar, o inquérito indica que as escolhas de leitura são influenciadas pelos círculos e redes sociais. Estes dados podem ser lidos de várias formas, mas podem ser também vistos como uma oportunidade. A título de exemplo, a influência das redes sociais nas escolhas de leitura é uma possibilidade que deve ser antecipada no plano de comunicação patente neste trabalho de projeto. Mas para quem gosta de escrever, que ambiciona escrever e contar histórias sobre ciência e cientistas, a mera possibilidade que um livro pode ter de despertar “um sentido de maravilha e curiosidade sobre o mundo”, a partir de histórias que até podem não ter relevância prática, como referiu sobre o seu trabalho o escritor Ed Yong (Angler, 2017, p.207) é, por si só, motivadora — apesar do autor deste trabalho não ser Ed Yong. E que lados B são estes que dão mote ao livro?

Na indústria musical, os lados B dos álbuns lançados em disco de vinil têm apresentado, tradicionalmente, músicas menos conhecidas, mas que não têm pior qualidade do que os singles mais conhecidos. Pelo contrário: na outra face dos discos encontram-se verdadeiras preciosidades sónicas. Provas número 1, 2 e 3: “You Can't Always Get What You Want”, dos Rolling Stones; “The Revolution”, dos Beatles; e “The Man Who Sold the World”, de David Bowie. Tudo o que foi preciso foi virar o disco e ouvir. Neste livro, a metáfora do lado B

serve como pretexto para olhar para o “outro lado”, aquele que é menos conhecido dos cientistas: a sua dimensão humana, a partir da sua história pessoal, que é entrelaçada na narrativa com a trajetória de investigação. Atenção: *Lados B — um coleção de histórias de cientistas* não tem a aspiração de apresentar um sucesso escondido do público, apenas propor que se ouça uma música menos evidente na paisagem mediática quando se escreve sobre cientistas. Não é também objetivo deste trabalho representar os cientistas portugueses ou a ciência portuguesa como um todo, embora se ambicione retratar a sua diversidade. Muitas histórias ficarão por contar, mas às vezes *you can't always get what you want / but if you try sometimes you'll find / you get what you need*.

1.2. Trabalho de projeto: estrutura

A ideia deste trabalho de projeto aprofunda e combina os trabalhos realizados nas cadeiras *Jornalismo de Ciência*, do Professor António Granado, e *Ciência e Cientistas* da Professora Ana Sanchez, no âmbito do mestrado em Comunicação de Ciência em que se enquadra este trabalho. A escrita de um perfil e de uma reportagem, no primeiro caso, e o trabalho “Os bastidores da ciência”, no segundo, são as fontes de inspiração para o desenvolvimento deste projeto. A nível de estrutura, o trabalho organiza-se em três partes, como uma história.

Na Parte I, depois deste primeiro capítulo introdutório, o capítulo 2 tem como tema a “Comunicação de Ciência”. É feito um enquadramento sobre este campo, são apresentados os modelos teóricos da disciplina e é traçada uma perspetiva do livro além do objeto, enquanto construtor de significados na comunicação de ciência. Termina-se com os objetivos específicos do livro e a importância da comunicação de ciência no contexto atual. Depois do capítulo sobre Comunicação de Ciência, os capítulos seguintes vão gradualmente aproximando a lente de trabalho ao pormenor: primeiro, o livro, depois, a narrativa e seguidamente as histórias de não-ficção e o *storytelling* de longo formato — até aos parágrafos, frases e palavras.

O capítulo 3 tem como tema “O livro, a narrativa e as histórias na comunicação de ciência”, sendo feita uma retrospectiva da edição de livros de ciência ao longo dos anos, antes de se promover uma reflexão sobre narrativa e histórias no âmbito da comunicação

de ciência, apresentando as suas definições, vantagens e alguns conceitos que enquadram este trabalho. Toda esta Parte I pode ser definida como a fundamentação teórica do trabalho de projeto e do livro *Lados B — uma coleção de histórias de cientistas*.

Na Parte II desenvolve-se a construção do objeto livro. O capítulo 4, “A anatomia da história: estrutura e dispositivos”, estabelece a organização e os elementos a usar na escrita de cada história e propõe um modelo de história original — informado pela literatura, técnicas jornalísticas de *storytelling* de longo formato e práticas de escrita sobre ciência — a partir do qual as histórias do livro serão escritas. Duas destas histórias (dois capítulos do livro) são apresentada no capítulo 5 “Lados B – uma coleção de histórias de cientistas: a arquitetura do livro”ⁱ. Neste capítulo inscrevem-se também os elementos que compõem o livro (design, capa, prefácio, lombada, sistema de notas e fontes) e a descrição dos métodos usados para o desenvolvimento das histórias (pesquisa, guião e técnicas de entrevista). O capítulo 6 tem como tema a “Implementação” do trabalho de projeto e é dedicado ao plano de comunicação e à respetiva avaliação.

A Parte III é composta pelo capítulo 7, que tem como tema o “Balanço” deste trabalho de projeto. Neste capítulo, que encerra o documento, é partilhado na primeira pessoa o testemunho sobre a aprendizagem adquirida e a experiência pessoal na realização deste trabalho.

2. Comunicação de Ciência

Nota introdutória

Neste capítulo sublinha-se a importância da comunicação de ciência enquanto campo de conhecimento e a sua evolução ao longo do tempo. São identificados alguns dos momentos mais relevantes para esta área das ciências da comunicação e é feita uma breve descrição dos modelos teóricos com que este campo tem sido estudado. O capítulo encerra com dois pontos centrais: os objetivos do livro *Lados B — uma coleção de histórias de cientistas*, e o contexto atual que torna urgente as tarefas práticas desta disciplina.

ⁱ O nome deste capítulo tem como referência o catálogo da exposição *Lisboa “Cidade Triste e Alegre”: Arquitectura de um Livro* (Sousa Monteiro et al., 2018) sobre o foto-livro com o mesmo nome.

2.1. Enquadramento

Impõe-se, primeiramente, uma pergunta: porque é que a comunicação de ciência importa? Resgatar uma definição formulada por Durant et al. (1989) na revista *Nature* a propósito de *Public Understanding of Science (Compreensão Pública de Ciência)* cumpre uma dupla função: fornecer uma resposta para essa pergunta e testar a solidez dessa resposta, verificando a sua resistência ao tempo:

A ciência é, sem dúvida, a maior conquista de nossa cultura, e as pessoas merecem conhecê-la; em segundo lugar, a ciência afeta a vida de todos, e as pessoas precisam de a conhecer; em terceiro lugar, muitas decisões de políticas públicas envolvem ciência e estas só podem ser genuinamente democráticas se surgirem de debates públicos informados; e em quarto lugar, a ciência é apoiada pelo público, e esse apoio é (ou pelo menos deveria ser) baseado em pelo menos um nível mínimo de conhecimento público. (Durant et al., 1989, p.11, tradução do autor)

Enquadrando esta definição na história da comunicação de ciência, é possível situá-la num ponto inicial de uma linha de tempo que se pode estabelecer até à atualidade e em que se encontra, por exemplo, o trabalho sobre taxonomia dos objetivos da comunicação de ciência e investigação sobre as respetivas evidências empíricas de Kappel e Holmen (2019). Estes autores apresentaram oito objetivos possíveis para a comunicação de ciência: melhorar as crenças da população sobre ciência; gerar aceitação social; gerar conhecimento público e confiança moral; recolher *inputs* dos cidadãos sobre objetivos de investigação aceitáveis/válidos e aplicações da ciência; gerar apoio político para a ciência; recolher e usar conhecimento local; fazer uso do conhecimento distribuído ou dos recursos cognitivos encontrados na cidadania; melhorar a legitimidade democrática do financiamento, governança e aplicação da ciência ou de segmentos específicos da ciência.

Olhando para a definição de Durant et al. (1989) e para as propostas de objetivos de Kappel e Holmen (2019) é possível identificar ideias comuns que ajudam a determinar a consistência dessa linha de tempo na comunicação de ciência. Por exemplo, quando os primeiros referem que a ciência tem apoios públicos e que estes devem ser escrutinados através de um maior conhecimento sobre ciência, está também a falar-se de melhorar a legitimidade democrática do financiamento à ciência. Colocar estas duas ideias em perspetiva não tem como objetivo que estas se espelhem simetricamente, mas também observar as suas diferenças. Essas diferenças correspondem às diferentes fases em que as

ideias são propostas, acomodando os desafios que o tempo foi colocando à sociedade e ao campo da comunicação de ciência, e à forma como este foi sendo (re)enquadrado teoricamente numa tentativa de definir essas mudanças.

2.2. Os modelos teóricos

No seu enquadramento analítico dos modelos de comunicação de ciência, Trench (2008) identificou três, ancorando-os a outros tantos modelos de comunicação base: 1) o do déficit, baseado no modelo de disseminação; 2) o do diálogo, baseado no modelo de comunicação com o mesmo nome; e 3) o de participação, baseado no modelo de comunicação de conversação.

O modelo do déficit encaixou-se na teoria de comunicação unidirecional e na ideia de que o conhecimento da sociedade sobre ciência seria inadequado. O relatório Bodmer, oficialmente denominado *The Public Understanding of Science* (Bodmer, 1985) identifica os grandes inquéritos que sustentaram essa ideia. No contexto da Comunidade Económica Europeia (CEE) é destacado o trabalho *Ciência e Opinião Pública Europeia* (1977) e, nos Estados Unidos da América (EUA), o trabalho realizado pela *New Scientist* em 1985. O relatório Bodmer alinhou-se com estes numa conclusão: a *Compreensão Pública de Ciência* era inadequada, contrastando com o considerável interesse público na ciência. Já o trabalho de Miller (2001) refere as conclusões do primeiro inquérito do *Committee on the Public Understanding of Science* (Copus) britânico: em 1988, apenas 10% dos inquiridos foram considerados cientificamente literados, tendência que se manteve em 1996, num segundo inquérito. O inquérito Copus de 1988 expressou também a tendência registada no relatório Bodmer (Bodmer, 1985) e que, mais tarde, Durant et al. (1989) assinalam no seu artigo: 80% dos entrevistados estavam muito interessados em ciência, mas apenas 20% estavam bem informados sobre ciência.

Os resultados destes inquéritos devem, contudo, ser observados criticamente. Burns et al. (2003) consideraram que o modelo do déficit associado à ideia de *Compreensão Pública de Ciência* e aos resultados de vários inquéritos sobre literacia científica partia de alguns equívocos. Não só porque a compreensão “não é binária, algo que se tenha ou não”

(Burns et al., 2003, p.186, tradução do autor), como porque esses inquéritos podem, na sua gênese, não ter abordado toda a complexidade do problema:

Por exemplo, esses inquéritos indicam uma ampla iliteracia científica ou captam realmente a ambivalência do público em relação à ciência (ou, pelo menos, às áreas da ciência que foram avaliadas)? É realista testar o conhecimento do público sobre fatos científicos? Se sim, quais? Até que ponto as perguntas do inquérito, especialmente as de múltipla escolha, conseguem captar o verdadeiro conhecimento e as atitudes do público em relação à ciência? Por que se espera que o público seja mais letrado em assuntos científicos do que em outros, como política, arte, música ou literatura? E como é que os fatores sociais e culturais influenciam os resultados? (Burns et al., 2003, p.189, tradução do autor)

No campo da comunicação de ciência, o relatório Bodmer exorta à transição para a fase do diálogo: reconhece a importância do papel da ciência e da tecnologia na vida quotidiana, define públicos para a *Compreensão Pública de Ciência*, aconselha os cientistas a falar com esses públicos, e a ter treino de comunicação para que a ciência seja explicada de forma simples. Há uma outra ideia a destacar neste documento: a de que uma melhor compreensão da ciência iria melhorar a qualidade da tomada de decisão pública, não porque seriam tomadas decisões *certas*, mas “porque as decisões tomadas à luz de uma compreensão adequada dos assuntos são provavelmente melhores do que aquelas tomadas na ausência desse conhecimento” (Bodmer, 1985, p.9, tradução do autor).

Depois de *The Public Understanding of Science*, há um segundo documento paradigmático para a comunicação de ciência: o relatório *Ciência e Sociedade* (Science and Technology Committee, 2000) da Câmara dos Lordes inglesa. Este relatório inscreveu formalmente a ideia de *Public Engagement with Science* (*Envolvimento Público com a Ciência*) substituindo o rótulo de *Compreensão Pública de Ciência* por uma abordagem contextual (Burns et al., 2003). Antes disso, segundo Trench (2008), já o Conselho de Investigação em Ciências de Biotecnologia e Biológica inglês apontava para um “programa de atividades desenhado para melhorar o acesso público à ciência e aos cientistas, tendo em vista melhorar a confiança pública e estimular o debate sobre ciência e tecnologia” (Trench, 2008, p.2, tradução do autor).

Já não se tratava apenas de informar mas de dialogar e envolver ativamente o público com a ciência. Uma preocupação que ia ao encontro da reação societal face a determinados assuntos geralmente associados à ciência, como foram exemplo a questão

dos Organismos Geneticamente Modificados (OGM), a doença das vacas loucas e, paralelamente, o crescimento da pseudociência. Na sua análise às teorias de comunicação pública, Trench (2008) referiu que as críticas aos modelos de transmissão (unidirecionais) que propuseram o diálogo e a conversação têm origem na Alemanha – nomeadamente em Theodor Adorno e Jürgen Habermas — mas tiveram como preponente mais mediático o sociólogo inglês Anthony Giddens, teórico da *Terceira Via* — um ensaio de compromisso entre o socialismo democrático e o capitalismo — e da democracia dialógica. A ideia central, em resumo, era a de que o público deixava de ser visto como um recetor passivo de uma mensagem (com um sentido), mas como um agente ativo e dialogante.

Por fim, importa referir o paradigma (e respetivos modelos) de participação, que começou por ser materializado nas conferências de consenso na Dinamarca nos anos 80, juntando cientistas e especialistas ao público. É deste modelo que emanam conceitos como a ciência cidadã, o *upstream engagement* e o *participatory integrated assessment*. No paradigma de participação identificam-se várias vantagens na prática da comunicação de ciência. Nisbet e Markowitz (2015) identificam dois tipos: vantagens normativas, porque fortalecem o processo democrático, e substantivas, porque trazem novo conhecimento ao processo de tomada de decisão. Apesar de tudo, mantém-se um problema central: continua a não existir uma receita de comunicação que resolva as tensões entre ciência e sociedade (Science Communication Unit, 2016).

Nunca se registou uma passagem efetiva do modelo do défice para o modelo dialógico em comunicação de ciência, até porque as marcas da origem da área enquanto ferramenta de relações públicas por parte dos cientistas e das suas instituições continuam bem vincadas (Trench e Bucchi, 2010). Miah (2017) refere que não é a resistência a dialogar que faz o modelo do défice prevalecer, mas antes a preferência pelo seu uso. O mesmo autor nota que é útil aproveitar o melhor de cada modelo, uma ideia secundada por Trench (2008), que considerou que a mudança entre modelos não é total nem irreversível e que estes, mais do que opostos, coexistem.

É importante sublinhar a ideia de variedade e coexistência, mas também afirmar que essa flexibilidade não é extensível a todas as dimensões da comunicação de ciência. A articulação entre a teoria e a prática, por exemplo, não tem sido um exercício simples. Ao afirmarem que a conceptualização teórica da comunicação de ciência não capta a sua

complexidade prática, Nisbet e Markowitz (2015) problematizam o estudo do campo, referindo que os acadêmicos apresentam modelos estanques, enquanto na prática os projetos combinam diferentes modelos com sucesso. A (falta de) fricção entre uma teoria que não é suficientemente informada pelos desafios das atividades do mundo real, e uma prática que não incorpora a reflexão crítica é assim identificada pelos autores. Um dos desafios deste trabalho de projeto é procurar estabelecer uma ligação entre a teoria e a prática.

2.3. O livro: mais do que um objeto

Este trabalho de projeto tem como intuito produzir um objeto que, teoricamente, pode ser enquadrado dentro do modelo de disseminação (Kappel e Holmen, 2019). Saliente-se que nas ferramentas de comunicação de ciência referenciadas por Burns et al. (2003) um livro é considerado um produto de comunicação de ciência informal, devendo também olhar-se para a definição que Kappel e Holmen (2019) fazem do livro enquanto produto de *mass media* dentro do paradigma de disseminação de comunicação de ciência, ao lado de outros formatos como documentários, revistas, websites e blogs de ciência. Os autores sublinharam que alguns dos modelos do *cluster* de disseminação “reconhecem a heterogeneidade dos múltiplos públicos na sociedade e as consequências que isso pode ter na forma como as pessoas respondem aos esforços de comunicação” (Kappel e Holmen, 2019, p.2, tradução do autor). Nesse contexto, pensar a *comunicação de ciência enquanto cultura* ajuda a conceptualizar o livro mais como um objeto construtor de significados, e menos como um dispositivo que transporta informação. No seu trabalho sobre a abordagem cultural ao estudo da comunicação de ciência, Horst e Davies (2021) referem:

Comunicação de ciência é o amplo leque de possibilidades na quais atores sociais (dentro e fora da ciência) dão sentido à ciência como atividade social. Visto desta forma, a comunicação de ciência é — em todos os seus campos — uma forma de integrar a ciência na sociedade. (Horst & Davies, 2021, p.195, tradução do autor)

Os autores mencionam ainda que:

Quando se pensa em comunicação de ciência como cultura, pensa-se em significados que são produzidos, negociados e reforçados em diferentes espaços e contextos (desde a sociedade como um todo, até indivíduos

particulares ou organizações) através de instâncias e aspetos da comunicação de ciência. (Horst e Davies, 2021, p.194, tradução do autor)

Olhando para o “circuito da cultura”, cuja conceção estes autores atribuíram a Stuart Hall (1977), este divide-se em cinco momentos: identidade, produção, representação, consumo e regulação. Cada um destes representa processos de produção de significado, a partir do contexto, a determinados artefactos culturais. Importa realçar dois desses pontos: a identidade e o consumo. Relativamente ao primeiro, os autores salientaram que as imagens e construções de identidade importam para a forma como os cientistas são compreendidos de forma ampla na sociedade. Já o consumo, “é sempre ativo, enquanto a construção de significado à sua volta não é definido pelos produtos em si mas pelas formas diversas como estes são usados, apropriados e refeitos” (Horst e Davies, 2021, p.191, tradução do autor). O livro *Lados B — uma coleção de histórias sobre cientistas* é um objeto cultural.

2.4. Do objeto aos objetivos

Depois de fixados os objetivos deste trabalho de projeto no capítulo 1, importa definir os objetivos do livro *Lados B — uma coleção de histórias sobre cientistas*. São estes:

- 1) Através do formato *storytelling* de longo formato e a partir da dimensão humana que as histórias pessoais dos cientistas fornece, divulgar o trabalho científico e a trajetória dos cientistas, gerando mais conhecimento e confiança sobre a ciência e o trabalho de investigação. Contar a história, por contraposição à informação resultadista sobre a “descoberta científica”, é uma oportunidade para se olhar para aspetos fundamentais na ciência e para a comunicação de ciência: a importância do processo coletivo e do carácter social da ciência (Oreskes, 2019), a falibilidade da ciência e o questionamento permanente que precede e acompanha a prática científica;
- 2) Divertir os leitores, que Burns et al. (2003) definem com uma resposta afetiva que evoca sentimentos positivos e atitudes que podem levar a encontros mais profundos com a ciência e que podem decorrer da leitura de um livro. Essa capacidade de divertir que as histórias provocam não reduz a sua capacidade de revelar precisão (Negrete e Lartigue, 2010);

- 3) Desafiar a ideia de compartimentação com que muitas vezes se divide a ciência, ao incluir no livro seis domínios científicos diferentes, segundo o modelo de *Fields of Science and Technology* da OCDE: ciências naturais, engenharia e tecnologia, humanidades, ciências sociais, ciências agrárias e ciências médicas e da saúde. O objetivo é que estas histórias, cerzidas entre si, formem naturalmente um corpo coeso que valorize igualmente diferentes campos de conhecimento.

2.5. De D.C. a Lisboa, a urgência da comunicação de ciência

Em 2016, Donald Trump foi eleito presidente dos EUA. Apesar do desdém pela ciência ter raízes anteriores na Casa Branca, nomeadamente nos mandatos dos presidentes George H. W. Bush e George W. Bush, Trump elevou a anticiência e o negacionismo a discurso oficial, com a disseminação de desinformação e notícias falsas, práticas que se adensaram durante o período da pandemia da Covid-19. É tentador, mas limitado, dizer que a ação de Trump é apenas um reflexo do eleitorado que o elegeu, “ignorante” e “obscurantista”.

Naomi Oreskes lembrou no seu trabalho *Porque Confiar na Ciência?* (Oreskes, 2019) que a contestação mais recente à ciência tem origem na “indústria dos combustíveis fósseis, cujos interesses económicos estavam a ser ameaçados (pela ciência do clima), e por grupos de reflexão libertários e cientistas conservadores cujas convicções políticas estavam a ser postas em causa” (Oreskes, 2019, p.159). Oreskes recua no tempo para lembrar a ação do presidente dos EUA, George H. W. Bush, no contexto da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas, assinada na sequência da Cimeira da Terra, no Rio de Janeiro, em 1992, referindo que o então presidente “identificou um choque entre as implicações das conclusões da ciência ambiental e o estilo de vida americano altamente consumista” (Oreskes, 2019, p.180). Por outro lado, Penders (2017) avisou que, para muitos, a ciência e os especialistas fazem parte do *status quo*, uma autoridade estabelecida que as lideranças populistas — de que Trump é exemplo — dizem combater. Embora esta ideia esteja mais enraizada nos EUA tendo por base as perceções individuais, e individualistas, sobre o governo central, pode ser transposta para a realidade europeia na perspetiva do crescimento do populismo na Europa, ao qual Portugal não está imune. Um trabalho de investigação feito para o *The Guardian* em setembro de 2023

(Henley, 2023) concluiu que 32% dos europeus votaram em partidos populistas e anti-sistema em eleições no ano de 2022 em 31 países. Por comparação, o artigo do jornal britânico referiu que no anos 2000 esses partidos tinham 20% dos votos e 12% nos anos 90.

Nas eleições legislativas portuguesas de março de 2024, o partido CHEGA!, que se assume como anti-sistema, teve 18,07% dos votos e elegeu 50 deputados. Deve também sublinhar-se o surgimento do “conhecimento rápido”, com terreno fértil nas redes sociais e que tem degradado a discussão sobre ciência por vários motivos, entre os quais a incapacidade de aceitar que o conhecimento é imperfeito e com “uma margem variável, mas sempre presente, de incerteza” (Gomes da Costa, 2019, tradução do autor). Apesar disso, em Portugal os dados são positivos no que diz respeito à relação dos cidadãos com a ciência. O Eurobarómetro 516 (Direção-Geral de Comunicação da Comissão Europeia, 2021) sobre *Conhecimento e Atitudes dos Cidadãos Europeus perante a Ciência e à Tecnologia* indicou que 62% dos portugueses inquiridos no estudo considerou estar “muito interessado” em novas descobertas científicas e desenvolvimento tecnológico, temas sobre os quais 10% dos portugueses reconheceram estar “muito bem informados” e 71% “moderadamente bem informados”. 49% dos participantes neste Eurobarómetro consideraram que a influência da ciência e da tecnologia na sociedade é “muito positiva”. A imagem dos cientistas também é benévola: estes foram descritos pelos portugueses como “fiáveis” (83%) e “honestos” (77%). Mais uma vez, os dados podem ser lidos de várias formas: por exemplo, 10% de portugueses muito bem-informados sobre novas descobertas científicas será bom, suficiente ou pouco? Ainda assim, são uma base de trabalho que deve ser combinada com os problemas previamente identificados, porque a ciência *está* na sociedade.

A esse propósito, é pertinente olhar para o trabalho de Penders (2017) para salientar a questão da imagem dos cientistas. Contexto: em abril de 2017 teve lugar a *Marcha pela Ciência* em mais de 500 cidades no mundo. Em plena era Trump, o objetivo da manifestação era apoiar a política baseada em ciência, protestar contra o corte de fundos e os ataques políticos à ciência. O autor apresentou uma leitura crítica do protesto nos EUA, referindo que os cientistas marcharam, acima de tudo, para defender um retrato “mítico” da ciência, ilustrando essa ideia com a leitura que fez do tom dos cartazes

empunhados pelos manifestantes, considerando-os para *cientista ver* e não para o *público ver*. Esse retrato mítico necessita de desconstrução, como sugeriram Horst e Davies (2021):

Descrever os cientistas como seres humanos extraordinários pode fazer-nos imaginar a ciência como algo separado — algo que não pertence à mesma sociedade em que o restante de nós vive. Isso influenciará a maneira como os jovens se imaginam capazes de se envolver na ciência (ou não), mas também tem consequências mais amplas para a sociedade e o papel societal da ciência. (Horst e Davies, 2021, p.189, tradução do autor)

Na mesma linha, Miller (2001, p.119, tradução do autor) sugeriu que os bastidores da comunidade científica têm de ser mostrados ao público para que este tenha uma “ideia mais clara do potencial e das limitações da ciência” — além das maravilhas que proclama. Além disso, e particularmente no contexto atual, continua a ser importante lembrar porque podemos confiar na ciência. Como estabeleceu Oreskes (2019, p.87) temos todos os motivos para isso, porque “dispomos de uma base geral para confiar nos processos de investigação científica, com base no carácter social da investigação científica e na avaliação crítica coletiva das afirmações de conhecimento”. Temos de conhecer esses processos e temos de conhecer os cientistas de uma forma mais profunda.

A comunicação de ciência importa, sempre, e é uma tarefa urgente, hoje. Neste trabalho de projeto, o *storytelling* de longo formato através de histórias no objeto livro, são a forma escolhida para contribuir para essa tarefa.

3. O livro, a narrativa e as histórias na comunicação de ciência

Nota introdutória

Neste capítulo, começa-se por fazer uma referenciação geral da publicação de livros de ciência de forma cronológica. Seguidamente, examina-se o potencial do formato narrativo na comunicação de ciência, terminando-se com a ideia de comunicação de ciência no formato de *storytelling* / *história* a partir do conceito de *comunicação de ciência enquanto cultura* já mencionado no capítulo anterior.

3.1. Os livros de ciência

A radiografia da história do livro de ciência traz à partida uma conclusão: a de que este é um artefacto consistente que tem resistido ao longo dos tempos às mudanças ocorridas quer nos mercados, quer nas práticas editoriais (Turney, 2008). Para fazer uma cronologia da publicação de livros de ciência no plano internacional, Turney (2008) opera a partir do conceito de “popular science books” (livros de divulgação científica). Esta é a classificação que as livrarias fazem dos livros de ciência e que, mais do que um nome, resume a ideia de uma tentativa que atravessa os tempos: a de transmitir ideias científicas a audiências de não-especialistas. O autor esclarece que o conceito se refere à *intenção* de acesso a um público mais vasto e não à ideia de agradar a um elevado número de pessoas, embora estes livros possam apenas apelar a uma minoria. O autor demarca o termo da escrita ficcional e da escrita técnico-científica.

Neste contexto, Turney (2008) referencia vários livros, lembrando, à partida, os que foram escritos sobre o trabalho de Newton no século XVIII e que tornaram mais acessíveis as ideias sobre o sistema newtoniano. Voltaire foi um dos autores que o fez, com *Elementos da filosofia de Newton*, tal como Tom Telescope — pseudónimo de um autor com identidade incerta — em 1861, através do livro infantil *O Sistema Newtoniano de Filosofia, explicado por objetos familiares, de maneira envolvente, para o uso de jovens*. O autor estabelece ainda uma comparação entre a *Origem das Espécies*, de Charles Darwin, e *The Principia: Mathematical Principles of Natural Philosophy*, de Newton, referindo que o primeiro, apesar de ser um livro científico, não deixou de ser acessível ao leitor relativamente literado, ao contrário do segundo, escrito em latim e acessível a poucos. Faz-se um parêntesis para lembrar outro trabalho importante que precede todos estes: *Diálogo Sobre os Dois Principais Sistemas do Mundo*, de Galileo Galilei, de 1632 e publicado em italiano.

De regresso à cronologia apresentada por Turney (2008), em 1926 foi lançado, com sucesso, *Microbe Hunters*, de Paul de Kruif. Nos anos 30, os físicos e astrónomos Arthur Eddington e James Jeans publicaram livros sobre o trabalho de Albert Einstein. O autor refere vários livros publicados ao longo do século XX: *The Sea Around Us* (1951) e *Silent Spring* (1961), de Rachel Carson; *The Selfish Gene*, de Richard Dawkins (1976); *Dragons of Eden* (1978) e *Cosmos* (1980), de Carl Sagan; *Chaos: Making a New Science*, de James Gleick

(1987); *Complexity: Complexity: The Emerging Science at the Edge of Order and Chaos*, de M.Mitcel Waldrop (1992); *Mapping Mars*, de Oliver Morton (2002); *Soul Made Flesh*, de Carl Zimmer (2004).

Em Portugal, Granado e Malheiros (2015) registam a importância da coleção *Ciência Aberta* da Gradiva com a publicação de um número significativo de livros de ciência a partir dos anos 80 e até aos anos 90, trabalho para o qual muito contribuiu o editor Guilherme Valente. Os autores referem que a coleção editou mais de 200 volumes de livros de divulgação científica, alguns deles com mais do que uma edição. Nos primeiros 30 anos desta coleção, a grande maioria dos autores foram estrangeiros, uma tendência que se inverteu quando o físico Carlos Fiolhais passou a ter a responsabilidade editorial sobre a coleção. Sublinha-se, nesta, *Um Mundo Imaginado: uma história de descoberta científica* (1980) de June Goodfield, sobre a imunologista portuguesa Maria de Sousa. É precisamente a um ensaio de Carlos Fiolhais — *Ciência em Portugal*, de 2011 — que Granado e Malheiros (2015) recorrem para identificar outras coleções: *Presença da Ciência*, na Editorial Presença, *O Universo da Ciência* nas Edições 70 e o *Fórum da Ciência*, das publicações Europa-América, que publicou *O Erro de Descartes*, *o Sentimento de Si e Ao Encontro de Espinosa*, do neurocientista António Damásio. Os autores referem ainda a Editorial Bizâncio que desde 1991 publica a coleção *A Máquina do Mundo*.

Além dos mencionados, há outros, e mais recentes, livros de ciência editados em Portugal: *Pseudociência* (2014) e *Cientistas Portugueses* (2019), de David Marçal; *Cem Mitos Sem Lógica* (2018) de Pedro Ferreira e Sara Sá; *Pipocas com Telemóvel e outras Histórias de Falsa Ciência* (2012), *A Ciência e os seus Inimigos* (2017) e *Apanhados pelo Vírus: Factos e mitos acerca da COVID-19* (2020), de Carlos Fiolhais e David Marçal; *Como se Transforma o Ar em Pão* (2021) e *Como Desvendar o Quebra Cabeças da Vida* (2022), de Nuno Maulide. Além dos autores portugueses, importa mencionar os nomes de Ed Yong, Edward O. Wilson, Philip Ball e uma obra traduzida para português de cada um deles: *Nós, os Micróbios e uma Visão Alargada da Vida* (Yong, 2017), *Cartas a um Jovem Cientista* (Wilson, 2013) e *Massa Crítica* (2009).

Segundo a recolha de Turney (2008), o volume e a diversidade da produção literária abrangida pelo conceito de *divulgação científica* aconselha a uma categorização deste tipo de livros. Nesta categorização registada pelo autor está o trabalho explanatório, que versa

sobre uma temática em particular; o trabalho investigativo, que explora tópicos controversos em registo jornalístico; e o trabalho narrativo, que o autor refere como relatando um episódio na história da ciência ou na vida de um cientista. É nesta última tipologia de trabalho que este projeto se concentra, embora de uma forma mais lata do que a definida pelo autor.

3.2. A narrativa

Os termos “narrativa” e “*storytelling*” serão referidos várias vezes ao longo deste trabalho e muitas vezes em conjunto. Importa, por isso, distingui-los, de uma forma sucinta antes de definições mais académicas. Olson (2015, p.52, tradução do autor) define narrativas como “histórias que ligam uma série de eventos ao longo do tempo, criando padrões de larga escala” e o *storytelling* como o ato de *contar* essa série de eventos. Num plano mais teórico é referida a ideia de *comunicação de ciência enquanto história / storytelling*, enquadrada pelo conceito de *comunicação de ciência enquanto cultura*. Entrando numa literatura mais académica, Dahlstrom (2014, p.13614, tradução do autor) define que a “narrativa segue uma estrutura particular que descreve relações de causa efeito entre eventos que acontecem em determinado período de tempo que impactam personagens particulares”. Mas é mais do que isso: a narrativa é o modo padrão do pensamento humano (Kaplan e Dahlstrom, 2017) e também aquilo que White (1981, como citado por Avraamidou e Osborne, 2009) definiu como “metacódigo”: uma base universal de comunicação transcultural sobre uma realidade que é coletiva e partilhada. Quer isto dizer que não só a narrativa se compreende naturalmente, porque o nosso esquema mental assim está organizado, como é compreendida de uma forma ampla. Kaplan e Dahlstrom (2017) apresentam vantagens da narrativa e do *storytelling* — enquanto ferramenta narrativa — para a comunicação de ciência: a capacidade de retratar a ciência através de formas que se intersectam com a experiência humana, e cativar os públicos de forma mais profunda para o conteúdo de carácter científico. Para estes autores, a narrativa e o *storytelling* têm o condão de captar a atenção, aumentar o envolvimento, promover compreensão e o desfrutar da ciência, além de suscitarem o interesse na ciência. Outra vantagem para Dahlstrom (2014) é a possibilidade das narrativas puderem ser apresentadas através de qualquer atividade ou plataforma de media.

Importa abrir um parêntesis para detalhar o contraste da comunicação em forma narrativa com a comunicação lógico-científica. Para Dahlstrom (2014), a comunicação lógico-científica é caracterizada por uma série de verdades abstratas que permanecem válidas ao longo de várias situações sendo, por isso, independentes do contexto. Nessa forma de comunicação, os factos são a unidade central do conteúdo, podendo ser extraídos de mensagens maiores ou funcionar *per se* — são os factos que conservam o significado, independentemente da informação à sua volta. O autor associa esta forma de comunicação a um caminho cognitivo de compreensão paradigmática, que se liga a uma codificação baseada em evidências científicas. O caminho narrativo, por outro lado, relaciona-se com uma codificação baseada em exemplos e situações: a partir de um caso específico pode generalizar-se até serem inferidas as verdades genéricas que permitem esse caso específico. Dahlstrom (2014) refere que a narrativa depende do contexto, porque o seu significado é retirado da estrutura causa-efeito de eventos temporais, sendo mais difícil separar uma narrativa em unidades de conteúdo mais pequenas, sob pena dessa divisão alterar a percepção dessas unidades ou tornar a estrutura narrativa original incoerente. A legitimidade da mensagem narrativa é aferida pela verossimilhança das situações narradas mas, segundo o autor, estas duas formas de comunicação apresentam níveis idênticos de verdade.

Para Dahlstrom (2014), a literatura evidencia que o caminho narrativo é mais eficiente: alimenta a memória, facilita a compreensão e resulta em tempos de leitura menores. Esta eficiência não é, segundo o autor, obtida à custa da simplificação que tantas vezes é atribuída à narrativa na ciência. Dahlstrom (2014) indica que a cognição narrativa fornece estrutura à realidade e também serve a memória. O seu trabalho refere que os benefícios da narrativa foram testados com sucesso na área da comunicação de saúde, em temas como os da medicação anticoagulante, do cancro da mama, ou da vacinação. Com um processamento e uma compreensão mais rápidos, a narrativa, enquanto formato, mais do que transmitir informação científica, permite retratar a experiência de cientistas que interagem com essa informação científica, com um foco que incide mais na experiência humana do que no conhecimento científico por si só (Kaplan e Dahlstrom, 2017). Outra componente importante da narrativa e do *storytelling* para a comunicação de ciência que

estes autores identificam é a sua capacidade para a retenção da atenção e para *fazer pensar* no contexto da superabundância de informação em que vivemos.

Por último, Downs (2014) lembra que a narrativa recorre ao contexto, o que promove o esclarecimento. Este é, para a autora, um detalhe relevante, tendo em conta a necessidade de coerência que as audiências que recebem a informação exigem; isto porque esta informação é incorporada num conhecimento existente na tentativa de a interpretar. A autora apela assim a uma narrativa que “cative a atenção ao promover identificação com a história e desperte reações emocionais mais profundas” (Downs, 2014, p.13628, tradução do autor), sublinhando que tanto as narrativas de ficção como as de não-ficção têm igual capacidade para envolver as audiências.

3.3. A comunicação de ciência enquanto *storytelling*

Tendo em conta o objeto livro que este trabalho de projeto tem intenção de produzir, é importante prosseguir o enquadramento da *comunicação de ciência enquanto cultura* iniciado no capítulo anterior. Esta visão:

Leva-nos para longe de considerações de transferência de informação ou eficácia, considerando a comunicação de ciência como algo experiencial e emocional – como algo que está preocupado com a criação de significados partilhados e está, assim, profundamente ligado à natureza e ideologias das sociedades contemporâneas. (Davies et al., 2019, p.2, tradução do autor)

O trabalho destes autores transporta a comunicação de ciência — que definem como *storytelling* público sobre ciência — para o campo do significado. Davies et al. (2019, p.11, tradução do autor) consideram importante ver “a matriz cultural em que a ciência necessariamente funciona, sem perder outros elementos da cultura que são igualmente parte da matriz.” Os autores referem que o envolvimento com a ciência não é independente do que se faz na vida quotidiana e que é moldado por várias identidades: familiares, profissionais, políticas e/ou de grupos sociais. Para Davies et al. (2019), a comunicação de ciência não é um fenómeno externo à cultura popular e as histórias de ciência não devem ser contadas de forma diferente de outro tipo de *storytelling*. Os autores sublinham que a ciência é uma conquista da cultura e da sociedade, pelo que a sua representação pública deve estar tão ligada à ciência contemporânea como à cultura

popular contemporânea, devendo ser mais sobre como determinadas sociedades ou grupos explicam o mundo do que uma mera transferência de factos. Davies et al. (2019) dividem o seu estudo sobre *comunicação de ciência enquanto história* em três eixos: experiência, identidade e narrativa.

Baseados nas ideias de John Dewey (1859-1952), estes autores falam em experiência, associando-a não apenas à intervenção da comunicação de ciência, mas também às experiências de vida dos indivíduos que interagem com esse intervenção. Quer isto dizer que a intervenção da comunicação de ciência decorre num *continuum*, sendo interpretada a partir da vida de cada pessoa, num determinado momento, e da representação que cada pessoa faz da ciência nesse determinado momento. Isto é: os significados constroem-se num determinado contexto. Davies et al. (2019) referem que esse contexto é, em resumo, uma experiência ou uma sucessão de experiências com a ciência, que pode produzir vários resultados. Por exemplo, sugestionar o que significa ser um cientista para determinada pessoa. Os autores lembram que nos EUA e na Europa, a mais significativa dessas experiências envolve a representação dos cientistas enquanto homens brancos. Segundo os autores, histórias como as do livro e do filme *Hidden Figures* (2016) sobre três mulheres negras na NASA são paradigmáticas da questão da experiência:

Essa história, nas suas diferentes formas, não forneceu apenas um novo significado sobre o que significa ser um cientista (negra, jovem, mulher), mas também, talvez, um novo conjunto de significados em torno da História da Ciência, da corrida espacial e da Guerra Fria. (Davies et al., 2019, p.5, tradução do autor).

Quanto à questão da identidade, a comunicação de ciência “influencia a construção de identidade interna (de cientistas e instituições) e imagens externas da ciência” (Davies et al., 2019, p.7, tradução do autor). Olhando para a forma como as instituições científicas procuram recrutar jovens talentos para os seus quadros, os autores salientam que se contam histórias de sucesso descrevendo a carreira científica como “glamourosa, excitante e importante” (Davies et al., 2019, p.7, tradução do autor). Fala-se de sucesso e não de falhanços — e celebram-se os cientistas. Mais; essas histórias retratam os heróis da ciência como homens brancos e o foco é dado ao indivíduo — e ao génio puro — e não ao trabalho de equipa. Segundo os autores, desta forma promove-se a ideia de que o trabalho árduo compensa, como se isso fosse suficiente e não apenas um polimento desta imagem da

ciência intocada por relações de poder e pela dimensão social. Olhar para a comunicação de ciência do ponto de vista da identidade ajuda a contestar essas ideias e essas histórias — apresentando outras. Do ponto de vista emocional, os autores referem a necessidade de olhar para a emoção como parte integral do que é produzir e consumir comunicação de ciência. Este é, para Davies et al. (2019), um campo pouco explorado, apesar da literatura referir que a comunicação de ciência pode convocar várias emoções e ser divertida, informativa, interessante, nova ou surpreendente, induzindo curiosidade.

A ligação entre narrativa, histórias e emoção também tem sido estudada. O trabalho de Zak (2015), por exemplo, analisa o papel da neurociência na narrativa, explicando a razão pela qual as histórias inspiradoras nos fazem reagir. A razão é a ocitocina, uma hormona e um neurotransmissor produzido no hipotálamo e libertado pela glândula pituitária. Além das suas principais funções (reprodutivas), a ocitocina tem um papel ativo em processos comportamentais e sociais. A partir do trabalho no seu laboratório, o autor evidenciou que a ocitocina neuroquímica é sintetizada no cérebro humano quando se sente que alguém é de confiança e que a molécula motiva reciprocidade, assinalando quando algo é familiar e seguro. Apesar do trabalho deste autor apenas evidenciar a influência da narrativa nas emoções através do formato vídeo, não é descabido inferir que essas emoções possam ser convocadas através de outros formatos narrativos.

Na ciência, o efeito positivo da narrativa na confiança já foi estudado (Brounéus et al., 2019), tal como o impacto do *storytelling* nas histórias contadas na primeira pessoa em eventos ao vivo, como é o caso (de estudo) do *Story Collider* (Sickler & Lentzner, 2022). Mas a investigação mais relevante para este trabalho de projeto usa o RIRC: *Retell, Identify, Remember e Contextualize* (Negrete e Lartigue, 2010), a partir do qual os autores concluem que a ciência pode ser aprendida através de histórias literárias, porque a informação narrativa é retida por períodos maiores do que a informação factual. Para os autores, não se trata apenas de memória, mas também de precisão e diversão.

3.4. Histórias vs biografias

Avraamidou e Osborne (2009) referem que as histórias são um subgénero narrativo que descreve uma série de ações e experiências de personagens, sendo usadas para dar

sentido e comunicar acontecimentos e experiências, através de filmes e livros, por exemplo. Para estes autores, as histórias têm o poder de influenciar crenças e promover mudanças culturais e sociais. Depois das definições sobre narrativa e histórias, e tendo em mente que o *storytelling* é uma ferramenta narrativa, é importante também fazer uma distinção entre biografias e histórias. Porque o livro *Lados B — uma coleção de histórias de cientistas* não será composto por biografias mas por histórias. Estas têm elementos biográficos — nomes, datas, lugares e trabalhos — mas não são, enquanto formato e conteúdo, biografias. No seu trabalho sobre biografia científica, Ferreira e Queiroz (2021) propõem várias definições sobre biografia que importa resgatar neste contexto. Os autores dividem a narrativa biográfica em dois tipos: a que resulta da “admiração excessiva”, em que “o cientista-objeto de interesse é aquele considerado um ponto fora da curva” (Ferreira e Queiroz, 2021, p.85) — novamente, o cientista genial — e uma segunda, que utiliza os eventos associados à vida do biografado apenas “como portas de passagem para a compreensão do desenvolvimento da ciência. A narrativa torna-se uma espécie de recurso didático instrumental para apresentar as teorias, conceitos, experiências e outros constituintes da ciência” (Ferreira e Queiroz, 2021, p.86). Apesar desta segunda ideia estar próxima do trabalho que se pretende fazer, há, nas histórias que se vão escrever uma estrutura narrativa, técnicas e dispositivos literários — que são definidas no capítulo seguinte — que as diferencia de um registo biográfico cronologicamente ordenado e com um vínculo claro à História.

Há também características destas narrativas-histórias que narrativas-biografias dificilmente contemplariam. A ideia de *Lados B — uma coleção de histórias de cientistas* é um olhar para um lado menos conhecido dos investigadores, e também um olhar com um registo menos formal do que aquele que a biografia genericamente impõe.

Parte II – A construção do objeto

4. A anatomia da história: estrutura e dispositivos

Nota introdutória

Este capítulo configura as histórias do livro *Lados B — uma coleção de histórias de cientistas*, através do mapeamento de práticas do jornalismo narrativo, técnicas literárias e de *storytelling* no contexto das histórias de ciência. O objetivo é determinar a estrutura e os dispositivos a usar e definir a anatomia das histórias do livro. Essa anatomia é projetada num modelo de história que guiará a escrita do livro. O capítulo é fundamentalmente baseado no trabalho de Martin Angler *Science Journalism: An Introduction* (2017).

4.1. Estrutura

É consensual que, em contexto de escrita narrativa, uma história tem como estrutura base um personagem envolvido numa jornada ou num conflito. Para Angler (2017) esta jornada do personagem simplifica o conceito de monomito ou de jornada do herói cunhados pelo escritor Joseph Campbell em *O Herói das Mil Faces* (1949), em que este identifica uma estrutura comum nas histórias que são contadas à volta do mundo. A jornada do herói transformada em jornada do personagem encontra-se nas obras de ficção e desenvolve-se através de uma estrutura com três partes, cada uma delas representando o princípio, o meio e o fim. Este é o modelo que constitui os alicerces de uma história sobre qualquer tema e o modelo que estrutura uma história de ciência também.

4.1.1. A história em três partes, um esquema mental

Embora possa parecer redundante pensar sobre porque é que uma história deve ter princípio, meio e fim, esse exercício é importante para enquadrar o esquema de trabalho que será seguido nas histórias do livro *Lados B — uma coleção de histórias de cientistas*. Angler (2017) refere que a tendência de dividir o mundo de forma tripartida tem origem no filósofo neoplatonista Proclus cujas ideias foram resgatadas no período romântico pelos filósofos germânicos Johann Gottlieb Fichte e Georg Wilhelm Friedrich

Hegel com as suas ideias de tese, antítese e síntese. Para exemplificar a estrutura que estabelece as fundações da história, Angler (2017) convoca exemplos tão diferentes como os três atos da *Divina Comédia* de Dante (1265-1321) até a apresentação do iPhone em 2007ⁱⁱ. A transposição bem-sucedida desta estrutura tríptica para formatos tão diferentes, ilustra a latitude das suas possibilidades e a sua solidez. Olson (2010) também convoca o trabalho de Campbell e reforça a importância da estrutura das três partes.

“O storytelling consiste em três partes — a fase não-narrativa (que Joseph Campbell chama de “mundo ordinário”), onde começa a história; a fase narrativa (que Campbell denominou como “o mundo especial”), onde a jornada decorre em busca pela solução do problema, e depois o regresso à fase não-narrativa, onde tudo volta ao normal.” (Olson, 2018, pp.5-6, tradução do autor)

No trabalho *Houston, We Have A Narrative* (Olson, 2015), o mesmo autor arrisca-se a comparar a estrutura das três partes (ou atos) à estrutura dos artigos científicos, atribuindo assim um carácter narrativo ao modo padrão que a ciência escolheu para comunicar. Olson, biólogo marinho transformado em realizador de cinema, propôs que a introdução de um artigo científico corresponde ao primeiro ato, onde o estado de conhecimento atual é apresentado, e no final do qual é feita a pergunta a ser investigada e uma hipótese proposta; no segundo ato começa a ação, com a descrição dos métodos e a apresentação dos resultados; já no terceiro ato, entra em ação o fator humano, quando os fatos e os dados são analisados e o método hipotético-dedutivo é aplicado, dando sentido ao sucedido, que é sintetizado num grande esquema.

O argumentista Syd Field dá um contributo importante para a caracterização da estrutura dos três atos, aprofundando a questão da divisão tripartida através da explicação sobre a duração de cada ato. Para Field (2005, como citado em Angler, 2017) o primeiro ato, que deve durar um quarto da história, deve conter uma pequena introdução, uma apresentação do personagem e o início da história, com um incidente inicial que representa um ponto de viragem particular que muda o *status quo* do personagem. No segundo ato, que dura metade da história e deve conter o corpo principal da história, a tensão vai crescendo à medida que o personagem enfrenta obstáculos, devendo haver um ponto de

ⁱⁱ Os três atos da *Divina Comédia* são o Inferno, o Purgatório e o Paraíso. Para apresentar o iPhone em 2007, Steve Jobs (1955-2011), fundador da Apple, referiu que este “É um iPod, um telefone e comunicador de internet” e desenvolveu a sua apresentação em três partes, sobre cada uma destas características.

viragem no meio. No seu terceiro ato, que dura um quarto da história, o personagem enfrenta uma crise que levará ao clímax final.

É importante clarificar um ponto neste momento: a jornada do personagem a ser usada no livro *Lados B – uma coleção de histórias de cientistas* não tem qualquer carácter mitológico. Ainda que possa ser vista como uma redução (crítica) da jornada do herói, é apenas uma declinação desta usada como estrutura narrativa. Não se pretende associar as personagens — ou a ciência — à ideia de heroicidade ou a uma jornada heróica que culmina num momento *eureka* que vai salvar a humanidade. Pelo contrário, ao usar-se o formato de histórias pessoais, o que se pretende é olhar para a ciência enquanto empreendimento humano e para o cientista enquanto pessoa — condições mais propícias à imperfeição do que à heroicidade. Ou seja, refuta-se completamente a ideia de jornada heróica nestas histórias. Em última análise, a jornada do personagem poderá até ser uma jornada anti-herói.

4.1.2. Schubert e Dobbs: o ritmo no *storytelling* de longo formato

Feito o enquadramento do livro *Lados B – uma coleção de histórias de cientistas* no campo da narrativa de não-ficção e como *storytelling* de longo formato, reflete-se sobre este formato. Angler (2017) apresenta como caso de estudo o trabalho de David Dobbs *A Depression Switch* (2006), um artigo escrito para o *New York Times* em que o autor se inspirou na estrutura duma peça do compositor austríaco Franz Schubertⁱⁱⁱ.

Dobbs usa a música de Schubert a dois tempos: primeiro, para imprimir mudanças rítmicas à história, ritmo esse que é pontuado pelo tamanho dos parágrafos; segundo, para inscrever na história dois caminhos narrativos que também identifica na peça do compositor — um mais melódico, outro mais tenso. No seu artigo, Dobbs (2006) usa as histórias de uma paciente com uma depressão grave e resistente a medicação, Deanna Cole-Benjamim, e a da cientista que apresenta a hipótese de um tratamento inovador, Helen Mayberg. O seu artigo tem aproximadamente cinco mil palavras, o que pode ser transposto para a ideia de uma história — um capítulo do livro — com 15 a 20 páginas, como é o caso de cada um dos capítulos do livro *Lados B – uma coleção de histórias de*

ⁱⁱⁱ Quarteto de Cordas No.13, D.804, op. 29 "Rosamunde".

cientistas. A ideia de associar o tamanho dos parágrafos a um ritmo musical é eficaz e pode ser um recurso particularmente feliz num livro metaforicamente ligado à música. Recorrendo à musicalidade de Schubert, Steve Dobbs justifica a mudança de tamanho de parágrafos da seguinte forma:

“Talvez tenhamos acabado de passar por uma longa seção que pede muito dos leitores, absorvendo-os com muitas informações técnicas sobre neurologia. Eles estão a aprender novos termos. Não os vamos agora sobrecarregar com outra passagem longa. Este é um bom momento para algo rápido, pelo que o ritmo de suas frases deve ser mais curto. *Allegro, presto*, vamos mudar as velocidades da música. Descobri que isso foi tremendamente útil ao escrever esse artigo.” (depoimento de Dobbs, 2016 a Angler, 2017, tradução do autor)

Na mesma linha, o trabalho de Angler (2017) sugere que a alternância entre frases curtas e longas ajuda a criar ritmo.

4.2. Dispositivos: recursos e elementos

Uma boa história de ciência é como qualquer outra boa história: além de tensão e movimento, apresenta problemas com os quais o leitor se pode identificar, salienta Dobbs no seu depoimento via Skype para o trabalho de Angler (2017). Este refere que as emoções suscitadas pela história podem ser expressas pelas personagens ou evocadas nos leitores, mas nunca são as emoções do autor do trabalho. De acordo com Angler (2017) e com outros estudos sobre a matéria já citados neste trabalho, essas emoções não chocam com a precisão que as histórias de ciências devem aos seus leitores.

As histórias do livro são pessoais, pelo que o aspecto humano será, por definição, central, mas a ligação entre as personagens e o leitor não surge por proclamação. O trabalho de Angler (2017) indica o caminho: é preciso que a história revele rápida e vividamente as características das personagens. Outro ponto importante indicado pelo autor é deixar que as personagens falem por si, o que se expressa no *storytelling*: nas ações descritas, nas citações escolhidas e nos detalhes narrados. Esta é a forma da história ser genuína, que é uma condição fundamental para que os leitores se identifiquem com esta, envolvendo-os, captando a sua atenção e estimulando reações emocionais mais profundas.

Um dos dispositivos essenciais nas histórias sobre ciência é a metáfora, a ferramenta literária para explicar a ciência por excelência para Angler (2017). Este não é, contudo, um recurso isento de discussão. Não só porque a aplicação de uma metáfora depende do contexto em que é produzida, como do contexto em que é recebida, tópico que já foi abordado neste trabalho. Taylor & Dewsbury (2018) referem que a metáfora pode ser enganadora para o público e explorada com fins sociais e políticos. Exemplo disso é, para os autores:

“o uso de analogias antropomórficas (haréns, castas, colônias, etc) nas ciências da vida para descrever relações sociais não-humanas. Estas analogias podem inadvertidamente legitimar sistemas de domínio e hierarquia, reproduzir estereótipos raciais e de gênero, e perpetuar representações coloniais desumanizantes de grupos historicamente subjugados.” (Taylor & Dewsbury, 2018, tradução do autor)

Os autores referem que se deve ter atenção às metáforas usadas e que se tem procurado usar metáforas mais inclusivas, apelando ainda a uma colaboração mais estreita entre académicos das ciências da vida, ciências sociais e humanidades. Além da metáfora, na mesma dimensão explanatória que uma história de ciência deve ter, e ainda segundo a recolha do mesmo autor, podem ser usados dispositivos como a similaridade, que oferece uma comparação direta, e as anáforas, que repetem a mesma palavra para enfatizar o seu significado. Na senda da já referida técnica de usar dois caminhos narrativos — da paciente vítima de depressão e da investigadora, que usou em *A Depression Switch* — David Dobbs sugere, no seu depoimento para o trabalho de Angler (2017), usar uma história dentro da história para um melhor esclarecimento sobre ciência, em vez do uso de uma narração meramente explanatória.

Sharon Dunwoody, em Blum et al. (2006) refere que uma das estratégias explanatórias passa por “explicar” antes de “rotular”. Quer isto dizer que antes de, por exemplo, se referir o termo ADN, este deve ser explicado. De acordo com Shreeve (2006) a narrativa pode interromper-se para explicar a ciência, devendo isso acontecer de forma natural. O trabalho de Angler (2017) indica que os conceitos científicos devem ser explicados previamente à sua entrada em ação. Regressando ao conjunto de dispositivos que podem ser usados nestas histórias de ciência, das sugestões de Angler (2017), destaca-se a arma de Tchekhov (Anton Tchekhov, dramaturgo russo, 1860-1904). Este é um acessório que surge no começo e no final da história, em que se deslinda claramente o seu

significado. Esse elemento deve prender a atenção do leitor, tornando-se numa promessa que deve ser correspondida. Nas palavras do próprio Tchekhov “nunca se deve colocar uma arma carregada em palco se esta não vai ser disparada. É errado fazer promessas que não se podem manter” (Eldridge, 2022). Na história, este é um elemento que pode parecer inicialmente irrelevante mas que vai ganhando importância ao longo do seu decurso. Outros dispositivos importantes referidos no trabalho de Angler (2017) são o prenúncio, que antecipa o que pode surgir na narrativa; o *flashback* e o *flashforward*, que recuam ou avançam a história quando necessário; e o *plot twist*, um ponto de viragem. Um ponto importante é, para o autor, criar suspense e alimentar a tensão — com foco nas personagens — com o desenrolar da história, fornecendo progressivamente informação ao leitor ao longo da narrativa.

Quanto às transições entre frase e parágrafos, Ann Finkbeinner (Blum et al., 2006) sugere o uso do padrão A-B, B-C, C-D. Isto é, começar uma frase com a última palavra da frase anterior — como forma de, ao estabelecer uma ligação clara, ajudar a levar o leitor pela ideia. Essa ideia pode ser transportada para a escala do parágrafo, pelo que a autora sugere o uso das frases mais relevantes no final dos parágrafos. Da mesma forma, o padrão A-B, B-C, C-D pode também operar a uma escala entre parágrafos.

4.3. A anatomia da história: o modelo proposto

Na sequência das ideias, técnicas, estruturas e dispositivos apresentados neste capítulo produz-se um modelo de trabalho para o desenho da história e para a sua escrita (Anexo I). O objetivo é que este modelo funcione como um guia orientador, informado pelas melhores práticas, contribuindo para a qualidade, eficácia e consistência das histórias e do livro. Deve ser observado com flexibilidade e não à letra. O modelo tem duas visões: uma visão da história, e uma visão do parágrafo.

Na visão *unidade história* é delineada a história a partir da ideia de jornada do personagem e desenvolvida uma estrutura que divide a história em três partes, programando também a extensão aproximada dessas partes. A extensão é expressa em número de palavras (aproximado) e numa percentagem que representa a proporção de cada parte em relação à história completa. O número de palavras é balizado pelo número

de palavras (aproximadamente 5 mil) do artigo de Steve Dobbs (2006), que é uma referência para este trabalho. O modelo propõe também um número de parágrafos por parte e, dentro destes, o número de parágrafos dedicados à história (A) e o número de parágrafos dedicados ao contexto (B). A estrutura A/B, que alterna entre história e contexto procura reforçar a dimensão explanatória de ciência.

A visão *unidade parágrafos / frases* opera à escala do parágrafo, principalmente. Propõe-se reciclar as ideias de David Dobbs e Ann Finkbeinner descritas neste capítulo, atribuindo-lhes nome do método, função e frequência com que são usadas. À proposta de Dobbs — de extensão variável de frases e parágrafos — é atribuído o nome de método Dobbs-Schubert. A ideia de Finkbeinner — de usar o padrão A-B, B-C, C-D — é dado o nome de método Finkbeinner, sendo as letras do padrão convertidas para W-Y, Y-X, X-Z, para evitar ser confundida com a estrutura AB.

5. Lados B – uma coleção de histórias de cientistas: a arquitetura do livro

Nota introdutória

Neste capítulo identificam-se os cientistas que protagonizam as histórias do livro *Lados B – uma coleção de histórias de cientistas*, descrevem-se os métodos para a realização das entrevistas que serviram de fonte principal de informação para essas histórias, e propõem-se formas de publicação do livro — um livro de autor vs uma publicação por uma editora — com identificação de algumas das opções editoriais e gráficas. Por fim, apresenta-se um protótipo do livro, com duas das histórias (capítulos) do livro. Ao longo deste capítulo e do próximo serão elencados vários nomes, de cientistas que podem vir a integrar o livro, até convidados para colaborar na sua produção. Alguns destes foram contactados e confirmaram a sua disponibilidade para participar neste projeto, outros ainda não foram contactados e são apenas propostas e hipóteses em estudo, tal como as instituições referidas. Para efeitos de transparência, essa distinção será feita ao longo deste capítulo.

5.1. Cientistas, entrevistas e o livro

Na ausência de um método científico que permita objetivar uma escolha desta natureza, os cientistas / investigadores foram escolhidos pelo autor para o primeiro volume de *Lados B — uma coleção de histórias de cientistas* pela relevância da sua trajetória de investigação e pelo interesse da sua história pessoal, procurando também cumprir-se o critério da representatividade. Por uma questão de proximidade e facilidade de acesso — além, mais uma vez, dos critérios já elencados — para a escrita do protótipo do livro optou-se por escrever sobre as investigadoras Filipa Prudêncio e Ana Rita Patrício. Além destas duas cientistas, apenas o investigador Afonso Pinto Basto foi contactado e manifestou interesse em participar no projeto. Todos os outros nomes são propostas.

Tabela 1 — Os cientistas do livro

Engenharia e Tecnologia
Filipa Prudêncio, investigadora na área do Eletromagnetismo no Instituto de Telecomunicações (IT) do Instituto Superior Técnico e no projeto "Simons Collaboration on Extreme Wave Phenomena Based on Symmetries" (USA), desde 2020. Professora no Iscte-Instituto Universitário de Lisboa
Trabalho de investigação: https://www.researchgate.net/profile/Filipa-Prudencio
Ciências Naturais
Ana Rita Patrício, investigadora em Biologia na área das tartarugas marinhas, no CSES — Conservação em Sistemas Socio-ecológicos do CE3C — Centro de Ecologia, Evolução e Alterações Ambientais da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
Trabalho de investigação: https://www.researchgate.net/profile/Ana-Patricio-2
Humanidades
Sónia Vaz Borges, investigadora em História, na área dos Estudos Africanos, História de África, Estudos Decoloniais e Metodologias, Narrativa, História Oral e Arquivos, e Professora Assistente no Departamento de História e do programa de Estudos Africanos no Colégio de Artes e Ciências da Universidade de Drexler.

Trabalho de investigação: https://www.soniavazborges.com/files/ugd/827d10_a91fa6dca7c740bba564a0939ea7eb5a.pdf
Ciências Agrárias
Afonso Pinto Basto, investigador em Medicina Veterinária na área da Imunologia no projeto de Saúde e Produção Animal Tropical do Centro de Investigação Interdisciplinar em Sanidade Animal (CIISA) da Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa.
Trabalho de investigação: https://www.cienciavita.pt/A81A-BBD8-EB94
Ciências Sociais
João Manuel de Oliveira, investigador nos campos do Estudos de Género, Estudos Críticos da Sexualidade e Teoria Feminista no Centro de Investigação e Intervenção Social (CIS_Iscte) e Professor Assistente no Departamento de Psicologia Social e das Organizações no Iscte-Instituto Universitário de Lisboa.
Trabalho de investigação: https://www.researchgate.net/profile/Joao-Manuel-De-Oliveira
Ciências da Medicina e da Saúde
João Conde, investigador em Nanomedicina na área do cancro, no Centro de Toxicogenómica e Saúde Humana (Toxomics) da Nova Medical School da Universidade NOVA de Lisboa.
Trabalho de investigação: https://www.researchgate.net/profile/Joao-Conde-3

Para a construção das histórias apresentadas neste capítulo foi necessário realizar pesquisa sobre os investigadores: ler artigos científicos, analisar currículos e ler e ver entrevistas anteriores. As principais fontes de informação foram conversas presenciais, em registo informal, e uma entrevista presencial, que tiveram como grande objetivo recolher testemunhos e histórias em primeira mão, bem como entender questões científicas, combinando informação sobre a vida pessoal com o trabalho de investigação. Foi seguido um guião para as entrevistas (Anexo II) com questões relacionadas com a trajetória e o trabalho de investigação, sendo que as questões mais biográficas e pessoais foram sendo lançadas ao longo da entrevista em função do seu decurso. Seguindo a pista de Angler (2017) introduziram-se alguns tópicos durante as conversas para otimizar os resultados: foram pedidas metáforas, bem como as emoções registadas ao longo dos episódios

relatados e foi solicitado aos entrevistados para colocarem o seu trabalho em contexto e esclarecimentos sobre o consenso científico sobre as matérias em causa. Além disso, foram sendo pedidos detalhes visuais para ilustrar as histórias. Durante as entrevistas foram também usadas algumas técnicas preconizadas pelo autor para se conseguir um melhor envolvimento com os entrevistados: reagindo às palavras destes com “sim” e “ok”, e usando linguagem corporal como, por exemplo, o ato de inclinar para a frente.

As entrevistas foram registadas em áudio, transcritas e editadas. Depois de composto um primeiro rascunho da história, este foi enviada aos cientistas, que corrigiram imprecisões e foram fazendo, em diferentes momentos, sugestões de melhoria. Do processo de transcrição à escrita foi eliminado bastante conteúdo das entrevistas, pelo que também foi essencial confirmar se algum excerto importante tinha sido removido. Todo este conjunto de conversas, entrevistas, trocas de emails, mensagens de texto e revisões, alimentou e solidificou as histórias, e constituiu uma importante dimensão deste trabalho: a co-criação entre as cientistas e o autor.

A transcrição da entrevista de Filipa Prudêncio originou 35 páginas. A transcrição da entrevista de Ana Rita Patrício originou 21 páginas.

5.2. A publicação

5.2.1. Publicação por editora vs publicação de autor

O livro *Lados B — uma coleção de histórias de cientistas* pode ser publicado de duas formas: ou através de uma editora livreira ou por via de uma edição de autor. A produção física do livro através de edição de autor levanta questões quanto à sua distribuição. Assim, para a opção de edição de autor a solução escolhida pode ser, por exemplo, o [Kindle Direct Publishing](#), um serviço da Amazon que permite a venda e a distribuição do livro diretamente ao leitor, sem que haja a necessidade de imprimir um determinado número de cópias à partida — o serviço imprime o livro para cada encomenda efetuada. Como termo de comparação foi solicitado um orçamento à Gráfica Jorge Fernandes para 500 cópias de um livro com 150 páginas e com as seguintes características: tamanho 152x229 mm com capa em *Maule Graphic* 300 gramas a 4/0 cores com plástico mate; exterior: miolo

em *Coral Book Ivory* 80 gramas com 150 páginas a 1/1 cores (preto); acabamento: corte simples com miolo dobrado e colado à capa com cola PUR.

O valor orçamentado para a impressão de 500 unidades do livro com estas características foi de 1520,00€, correspondente a um valor unitário de impressão de 3,04€. Uma possibilidade para financiar uma edição de autor com impressão em gráfica seria através de uma campanha de *crowdfunding*. Contudo, esta teria de contemplar não só os custos de impressão, mas também os custos de distribuição que rondariam os 500,00€ para 500 cópias, além do tempo investido neste processo. Assim sendo, caso o livro não seja publicado por uma editora, a edição de autor e venda direta através da Amazon surge como uma opção economicamente mais viável e mais sustentável — apesar da pegada ecológica da Amazon não ser inócua — visto não ser necessário imprimir um determinado número de cópias à partida, mas apenas as que forem vendidas, não sendo essa uma responsabilidade do autor. Neste modelo de edição, gratuito para o autor, por cada cópia vendida este ganha 35% de *royalties*. Esta opção, mesmo sem custos de impressão, não está isenta de outros custos, devendo ser contemplados os valores expressos abaixo.

Tabela 2 — Custos de produção do livro

Custos de produção Amazon Kindle Direct Publishing	Euros (€)
Tipo de letra / Fontes: O tipo de letra Flama será cedido gratuitamente por Mário Feliciano.	0,00€
Design: Capa e paginação de miolo, apoio na criação de material para promoção nas redes sociais, apresentação e press releases (Designer Tiago Machado).	1250,00€
Fotografia: As fotografias de capa e contracapa serão cedidas gratuitamente por Ricardo Bravo.	0,00€
ISBN: Registo inicial no sistema (não sócios) e edição de autor	40,00€
Custo total	1290,00€

5.2.2. Escolhas editoriais e gráficas

As escolhas editoriais e gráficas integram vários elementos: o prefácio, a sinopse, o sistema de notas, o design, a capa e o tipo de letra. O livro será organizado da seguinte forma:

Tabela 3 — A organização do livro

<i>Lados B — uma coleção de histórias de cientistas</i>	Nº de páginas
Prefácio	5
História 1: Sónia Vaz Borges	15
História 2: João Conde	15
História 3: Filipa Prudêncio	15
História 4: Ana Rita Patrício	15
História 5: Afonso Pinto Basto	15
História 6: João Manuel de Oliveira	15
Notas	25
Número total de páginas (miolo)	120

Relativamente aos elementos principais do livro, o prefácio será escrito pelo sociólogo e professor universitário [Pedro Adão e Silva](#) escolhido por combinar vários fatores: a ligação à academia, a autoria de vários livros, tais como *Sal na Terra* (2009); *Tanto Mar* (2012); *E Agora? – A crise do Euro, as falsas reformas, o futuro de Portugal* (2013) e *Cuidar do Futuro – Os mitos do Estado social português* (2013). Além disso, Adão e Silva é um conhecido melómano — uma ligação evidente aos *Lados B* — cujas *playlists* se tornaram objeto de notícia e conversa online, sobretudo enquanto exercia as funções de Ministro da Cultura. O convite já foi endereçado e aceite. A sinopse resume o conteúdo do livro e é o Anexo III deste trabalho. O sistema de notas terá como referência o livro *Nós, os Micróbios* (Yong, 2017): no final do livro, para cada capítulo serão numericamente elencadas entradas com notas, fontes bibliográficas e referências. As escolhas gráficas dependerão, em larga medida, da opção do livro ser publicado pelo autor ou por uma editora. Seguindo a proposta da edição de autor, assegura-se um maior controlo nas

escolha gráficas. A possibilidade de obter um objeto esteticamente apelativo e bem desenhado é uma das vantagens de querer manter esse controlo. O design é uma componente importante num projeto desta natureza; tem uma dimensão estética que deve ser valorizada e permite um envolvimento visual com o leitor ou futuro leitor — através da capa, por exemplo — mas também uma função utilitária que definirá como esse envolvimento se aprofunda na leitura do livro. Essa função utilitária pode ser dividida em dois: o design enquanto guia visual que possibilita ao leitor navegar pelo livro sem se perder, tendo uma *experiência de leitor* agradável e a clareza e simplicidade impressas no grafismo do livro e ao longo das páginas, que serão ferramentas de ajuda para um conteúdo que será, por vezes, complexo. Essa toada minimalista obtém-se com um design apurado.

Para a conceção gráfica do livro e apoio à divulgação pretende-se recorrer a [Tiago Machado](#) — convite já endereçado e aceite — que colaborou com o cronista Gonçalo Cadilhe no livro *Um Dia na Terra* (2014), e em projetos como a bienal Experimenta Design e o Festival Boom. Em traços gerais, o *briefing* transmitido ao designer solicitará um livro com uma composição gráfica minimalista, sem imagens e cor além da capa e contra-capas: com fundo branco, paginação no topo do lado direito, junto ao nome do capítulo que estará impresso em todas as páginas. Cada história / capítulo terá uma numeração e o respetivo nome. A capa terá um fundo branco, uma imagem de um disco de vinil com uma imagem de um cientista em perfil integrada. A contra-capas terá uma imagem do autor, da autoria do fotógrafo [Ricardo Bravo](#) — convite já endereçado e aceite — e a sinopse do livro. A lombada terá o título do livro e o nome do autor. O tipo de letra a usar será Flama, da autoria de [Mário Feliciano](#), designer de fontes que já trabalhou para clientes como a *BBC*, a *Nike*, o *El País*, a *Vanity Fair* e o *Expresso* — convite já endereçado e aceite. Possíveis exemplos do uso da letra Flama no livro estão patentes no anexo IV.

5.3. Protótipo do livro (duas histórias / capítulos)

História 3

O teorema de Filipa Prudêncio

*

Uma folha de papel em branco está pousada em cima de uma longa mesa de madeira. Filipa Prudêncio debruça-se sobre a mesa, colocando-se debaixo da luz, o que acentua um rosto expressivo e uns olhos grandes rasgados. Tem uma figura atlética e um carisma futurista, de quem poderia entrar num episódio da série televisiva distópica *Black Mirror*. Antes de começar a falar, energicamente, sobre a sua área de trabalho — a teoria eletromagnética —, junta as mãos em forma triangular, fitando-as com os olhos, concentrada; inspirando, compassando, suspendendo o momento, como que internalizando o esforço que terá de fazer para que o seu interlocutor perceba o que tem para dizer. Sabe que quando fala do seu campo de conhecimento com alguém que não é da área, a está convidar para entrar numa conversa complexa.

Filipa é investigadora no Instituto das Telecomunicações e professora no Iscte-Instituto Universitário de Lisboa. Nasceu no Porto (1986), filha de um professor de Educação Física e de uma professora de Filosofia. A família foi viver para as Caldas da Rainha quando tinha três anos. Ali foi despertando uma mente curiosa e a paixão pelo desporto. A mãe influenciou-a de várias formas, mas Filipa destaca uma ligada à sua trajetória pessoal e académica: o hábito de “pensar nas coisas com uma beleza diferente e a associá-las”. Como se verá, esta é uma qualidade importante para navegar numa área como a da teoria eletromagnética, com horizontes infinitos onde gravitam desafios teóricos e intelectuais permanentes e onde o conhecimento pelo conhecimento é a motivação fundamental, pelo menos para Prudêncio. Do pai vem a forte ligação ao desporto. “Ele fazia muito desporto comigo, independentemente do que fosse. Quando estava chateada com alguma coisa, o meu pai ia fazer desporto comigo”. Na sua juventude, além de “futebol de rua”, como faz

questão de lembrar, praticou natação e jogou basquetebol. Para Filipa, o desporto foi desde sempre um assunto sério e o basquete é disso exemplo: foi transferida do Sporting das Caldas para a equipa de Pombal, para poder competir pela seleção de Leiria nas competições interdistritais e, com 12 anos, foi a melhor marcadora nacional e integrou o top 5 nacional ideal. Interrompeu o basquetebol entre os 14 e os 18 anos, idade em que foi viver para Lisboa. Aos 19 começou a fazer surf. Regressou ao basquetebol, para jogar pela equipa da sua faculdade: o Instituto Superior Técnico, da Universidade de Lisboa.

No Técnico formou-se em Engenharia Electrotécnica e de Computadores e entrou na área do eletromagnetismo com a sua tese de mestrado. Durante o doutoramento surgiu um nome que passaria a ser incontornável na sua trajetória: Bernard Tellegen. Tellegen foi um engenheiro elétrico e inventor neerlandês, ligado à física e à matemática que, em 1948, criou a ideia de um elemento não recíproco ao qual chamou *gyrator*. Que não reciprocidade é esta? Historicamente, os físicos começaram por trabalhar com os materiais disponíveis na Natureza, com propriedades muito simples. Uma destas é a reciprocidade, que é a qualidade que define os materiais recíprocos. Os materiais recíprocos explicam-se através do teorema da reciprocidade. Filipa esclarece que “num material natural, se se incidir energia do lado direito — por exemplo, um sinal eletromagnético que transporta informação — o que é transmitido para o lado esquerdo, ao atravessar o material, é o mesmo que se mede do lado direito quando a incidência é feita do lado esquerdo. Ou seja, pode trocar-se os dois lados de incidência e obter-se os mesmos coeficientes de transmissão”. Em 1948, Tellegen propôs, teoricamente, um material que não tinha esta reciprocidade, tornando possível obter transmissões diferentes entre os dois lados do material. Filipa explorou essa assimetria na transmissão até ao ponto de poder haver apenas propagação num único sentido, com transmissão nula no sentido oposto, dando origem a um sistema unidirecional. “Veja-se o caso de uma lâmpada ou de um laser, por exemplo. Quando estamos a radiar numa direção não queremos *backscattering* (retroespelhamento), isto é, radiações que venham perturbar ou destruir a própria fonte. Em dispositivos simples, como os computadores, ou mais complexos, como os que se usam nos hospitais, procura-se proteger a direção de propagação e não destruir a fonte. Nas últimas décadas, os materiais não recíprocos têm sido muito utilizados em todo o tipo de tecnologias”, esclarece Filipa sobre a classe de materiais Tellegen.

A matéria de que é feita a geografia costeira da Ericeira e as suas interações naturais, com o vento e com as ondulações atlânticas, criam condições únicas para a prática do surf. Paradigma dessa singularidade é a praia de Ribeira d’Ilhas, um anfiteatro natural que acolhe provas nacionais e internacionais. Em dias de tempestade, porém, o mar na Ericeira transforma-se e torna-se impraticável. Ou quase impraticável. Enquanto estudava no Técnico, Filipa competia no Circuito Nacional de Surf. Era patrocinada por uma marca, fazia viagens promocionais e competia internacionalmente. Mas ela gostava de mar grande, como dizem os duros do surf, e queria afirmar-se num universo tradicionalmente machista. Certo dia, na etapa ericeirense do Circuito, a competição tinha sido cancelada em Ribeira D’Ilhas, porque o mar estava muito perigoso. Filipa, num misto de coragem e orgulho entrou no mar. “O que é que estás aqui a fazer?”, perguntaram-lhe os poucos surfistas que também se arriscaram no mar naquele dia. “Estou a treinar”, retorquiu colocando um ponto final na conversa. “Desde pequena que achava que podia fazer tudo o que um homem podia fazer, e certamente melhor. Com dez anos o meu pai fez um requerimento à escola para que eu pudesse jogar no jogo “pais contra filhos”, porque eu era a melhor jogadora da escola e os filhos eram só rapazes.” “O meu pai sempre me deu muita confiança e disse que eu podia ser o que quisesse. Cresci a achar que podia fazer tudo o que um homem faz. No surf, tinha de surfar ondas maiores que eles. No crossfit, tinha de ser mais forte que eles. No halterofilismo, tinha de ter mais carga que eles. E fui tirar um curso de homens.” Também a mãe foi referencial para Filipa. Numa cidade pequena e conservadora como as Caldas da Rainha, a mãe praticava desporto desde cedo, “o que era muito à frente” para outros tempos neste lugar, diz orgulhosamente Filipa.

Na natureza, não há muitos materiais não recíprocos como os que Tellegen se propôs trabalhar. Os que exibem propriedades semelhantes precisam sempre de um campo magnético aplicado — um campo B externo — que até pode existir no mundo natural, mas cuja associação ao material o torna grande e pesado. “Os materiais que necessitam desse campo B exibem geralmente uma propriedade chamada anisotropia”, explica Filipa. Certo tipo de materiais tornam-se anisotrópicos e não-recíprocos com a aplicação desse campo B externo. Enquanto fala de forma empolgante sobre estas propriedades, a investigadora desenha um bloco de metal na folha de papel branco em cima da mesa. Filipa representa o campo B com uma seta, com uma amplitude e uma

direção clara: um espaço vertical para furar o bloco de metal desenhado. “O facto de se usar o campo B em alguns materiais faz com que os dispositivos fiquem maiores, porque é preciso colocar ímanes para se ter esse campo”, esclarece Filipa, referindo que, na área do eletromagnetismo, o objetivo de muitos investigadores nos últimos anos tem sido procurar materiais para que essa não reciprocidade esteja presente de forma espontânea, sem esse campo B. Para quê? Para que seja preciso apenas “o material em si e nada subjacente”, clarifica. O resultado será um material mais pequeno. Filipa salienta que a criação de “dispositivos cada vez mais pequenos e compactos tem sido uma das preocupações da nanotecnologia”. Os objetivos são simples: comodidade e praticidade. A proposta de Tellegen ia nesse sentido, ao criar um material não recíproco, que dispensasse esses acessórios pesados. Importa fazer a distinção entre material isotrópico e anisotrópico. Anisotrópico é o material “cujas propriedades variam, ou seja, ele próprio é um material diferente, consoante a direção do espaço. Imagine-se um bloco de material em que nesta direção é água, nesta direção é madeira; é uma mistura de várias coisas”, salienta Filipa. O material isotrópico é um material, no seu estado sólido, líquido ou gasoso, que tem as mesmas propriedades em todas as direções do espaço. Filipa ilustra a teoria com uma viagem por um outro bloco que desenhou na folha de papel: “se considerarmos um bloco de madeira e se eu andar dentro do material, e estiver a tentar perceber o que é que se passa lá por dentro, uma coisa é certa; o material é o mesmo em todos os pontos do espaço. Não é vidro numa direção, e madeira noutra direção. Isto é um material isotrópico. O que Tellegen propôs foi que podiam existir materiais que ao mesmo tempo eram não recíprocos e isotrópicos. Não recíproco e isotrópico: “a ideia dele foi a constituição de um bloco isotrópico,” refere Filipa antes de concluir que “isto existia na natureza, por exemplo no óxido de cromo, e era conhecido, mas não era explorado até à data no contexto da não reciprocidade”.

O desporto tem muitos cromos e Filipa não foi indiferente a essa realidade. Com jeito e treino, praticou sempre desporto com o objetivo de ser uma boa atleta o que, invariavelmente, a foi colocando num patamar competitivo em todas as modalidades que praticou. No surf, além de ter vencido uma etapa do Circuito Nacional, esteve no top-10 do ranking europeu, foi quatro vezes Campeã Nacional Universitária, 3ª classificada no Circuito Nacional e vice-campeã e finalista em dezenas de etapas; no crossfit, em 2017 foi

4ª classificada na Manz Cross Games, a mais conhecida competição nacional da modalidade e alcançou vários pódios em nome individual e por equipas em provas nacionais; no halterofilismo foi campeã e recordista nacional na categoria menos 71 e menos 76 quilos, em 2022 e 2023, respetivamente. A análise que faz ao seu percurso desportivo é, contudo, crua. “Compito e saio. A competição desportiva não é saudável em modalidade nenhuma”, refere, aludindo ao ambiente de falta de educação vivida no desporto. “Por mais que treine de headphones e que goste da modalidade, chega um dia em que mando tudo aquilo com que não me identifico dar uma curva”.

Apesar disso, nunca deixou de fazer desporto. E isso parece resultar de algo mais profundo do que o objetivo de ser boa atleta ou de ser melhor que os homens. “Sou uma pessoa um bocadinho viciada em fazer coisas e quando faço alguma coisa tenho tendência a ficar um bocadinho focada demais. Vou ser assim a vida toda e o que tento fazer é mudar os meus vícios. Aceito isso perfeitamente. Durante alguns anos, achava que só a investigação me ia chegar, mas não. Foi por essa necessidade de fazer desporto e mais coisas em geral que durante o meu doutoramento comecei também a fazer crossfit.”

Filipa já trabalhava com as classes de materiais não recíprocos e foi parar aos materiais Tellegen no ano de 2014. “O meu orientador na altura, o Professor Carlos Paiva, andava a trabalhar em classes de materiais do ponto de vista da Teoria da Relatividade — e não tanto do ponto de vista do eletromagnetismo —, mas por acaso foi parar ao Tellegen. Por acaso também, eu estava a começar um doutoramento e nos doutoramentos nesta área não há nada muito definido. Isto não é engenharia, não estamos a fabricar frigoríficos”, refere em tom de brincadeira, “portanto, não sabemos se vamos fazer um frigorífico, ou se vamos só debater ideias, porque não há uma linha definida quando se faz um doutoramento nesta área.”

**

Pequim, Agosto de 2014. Foi no monumental Centro de Conferências da milenar capital chinesa que decorreu o 31º Simpósio da Assembleia Geral Científica da União Internacional de Rádio Ciência, conhecida como URSI, sigla para *Union Radio-Scientifique Internationale*. Esta instituição foi estabelecida durante a Assembleia Constitutiva do Conselho Internacional de Pesquisa, no ano de 1919, em Bruxelas, mas tem origens

anteriores, na Comissão Internacional de Radiotelegrafia Científica. O objetivo desta comissão, também criada na capital belga em 1913, era o estudo científico de questões relacionadas com a telegrafia sem fios. A Comissão Internacional de Radiotelegrafia Científica avançou com uma experiência importante na época: o estabelecimento de uma emissão radiotelegráfica com intervalos regulares a partir de uma estação de alta potência perto de Bruxelas, para a respetiva observação e medida, na Bélgica e em outros países. A URSI manteve a linha de trabalho da sua percussora: incentivar o estudo científico da radiotelegrafia.

Mao Tsé-Tsong. Deng Xiaoping. Jiang Zemin. Hu Jintao. Xi Jinping. As imagens dos Líderes Supremos da República Popular da China nas paredes jogavam com longos tapetes vermelhos, criando uma imponente atmosfera militar no hotel em Pequim em que estavam alojados os 10 finalistas na categoria *Best Student Paper Award* no 31º Simpósio da Assembleia Geral Científica da URSI. Filipa Prudêncio era uma desses finalistas, após uma seleção entre cerca de 100 estudantes, fazendo parte de um grupo seletivo de investigadores de diferentes países e áreas, da física à biologia. O grupo de finalistas foi submetido a uma avaliação oral durante o simpósio e o prémio foi entregue num jantar de gala.

Chegar a Pequim foi o resultado do trabalho que foi desenvolvendo ao longo da sua tese de doutoramento *Revisiting bi-isotropic media: new analytical and geometrical approaches*, premiada pela ANACOM e pelo Instituto Superior Técnico como a melhor do ano letivo de 2013/2014. Na sua tese, Filipa criou uma estrutura matemática e uma representação geométrica para várias classes de materiais e transformações entre eles, demonstrando-as à luz de vários problemas clássicos na área do eletromagnetismo.

Esta criação permitiu-lhe ter um esquema de análise que pode usar como lente sobre vários temas, olhando para o mundo através dos materiais Tellegen. O trabalho da sua tese de doutoramento surgiu na ressaca de um momento em que a teoria sobre os materiais Tellegen foi contestada. A conversa científica entre pares estava animada. Que conversa era essa?

O ano era 2006 e dois conjuntos de autores divergem sobre os materiais Tellegen: um grupo propunha que esses materiais podiam existir, e o outro grupo sugeria o contrário. Ismo V. Lindell, da Escola de Engenharia Eletrónica da Universidade de Aalto, em Espoo, na Finlândia, e Ari Sihvola, da mesma universidade, defendiam as ideias de Tellegen. Quem as

contestou foram os professores Akhlesh Lakhtakia, do Departamento de Ciência de Engenharia e Mecânica da Universidade Estadual da Pensilvânia — a Penn Sate — e Werner S. Weiglhofer, do Departamento de Matemática da Universidade de Glasgow. A partir de um teorema, estes autores criaram um postulado definindo que só materiais anisotrópicos (com campo B) podiam ser não-recíprocos. Um postulado é uma proposição que, ainda que por provar, estabelece um consenso inicial necessário para a construção de uma teoria. É, em resumo, uma redefinição dos termos da conversa. Estes termos, este postulado e este teorema era, no fundo, um bloqueio matemático do material Tellegen que sendo isotrópico e não recíproco não podia existir.

Surge também um outro argumento na conversa, na forma de uma transformação da dualidade que destrói — do ponto de vista matemático — esses materiais. Como funciona todo este jogo matemático? “O que estes autores diziam era verdade: o que foi visto através da transformação de dualidade é que um material simples — por exemplo, um bloco de madeira, ou mesmo o ar, ou a água — com uma dada transformação de dualidade, pode ir parar a outro material. Imagine-se uma caneca com café a andar que se transformava numa caneca com leite: o material muda. “Isto é muito giro”, refere Filipa entusiasmada sobre o debate científico que se gerou e com os frutos que, a partir deste, colheu para o seu trabalho. “Este grupo viu que o material Tellegen, com uma transformação de dualidade, se transformava no material mais simples de todos: o vácuo. O vácuo explica-se de forma simples. Imagine-se um diálogo, em que duas pessoas falam entre elas, mas a pessoa ao lado também está a ouvir. Se com uma transformação de dualidade o material Tellegen se transforma no vácuo, não serve para nada. Porque se ando à procura de um material não recíproco, e este com uma transformação vai para o vácuo, que é recíproco, não serve para o que queremos: obter a não reciprocidade.” Por isso, Filipa salienta que “estes materiais perderam muito interesse” com esta transformação de dualidade que os alterava para materiais simples. “Não queremos materiais simples, queremos materiais não recíprocos e bem complexos.”

O que Filipa descobriu foi que, ainda que uma transformação de dualidade reduza um material Tellegen a um vácuo, ao criar-se matematicamente uma estrutura mais complexa e estratificada e aplicando-se essa transformação de dualidade, surgem outros resultados. Porque é que isto é relevante? “Para se ver os fenómenos de reflexão de ondas

eletromagnéticas, onde se manifesta a não-reciprocidade dos materiais Tellegen, precisamos de interfaces entre materiais. Neste caso, materiais Tellegen. E precisamos sempre de três materiais Tellegen para ver esses efeitos. Mostrei que, com uma transformação de dualidade, continua a ser verdade que um material Tellegen vai parar ao vácuo, mas se tiver mais materiais deste género — Tellegen 1, Tellegen 2 e Tellegen 3 — eles existem porque vão parar a outros Tellegen e já não vão parar ao vácuo. Esta deixa, assim, de ser uma estrutura simples. Consegui mostrar que a não reciprocidade do Tellegen aparece nas fronteiras entre materiais diferentes. Se tiver uma estrutura com mais do que um material, o material Tellegen pode existir, porque nas fronteiras entre os materiais vou observar este fenómeno não recíproco.” Ficou assim demonstrado que os materiais Tellegen têm bastante interesse quando vistos numa estrutura mais complexa. Na sua tese de doutoramento, Filipa partiu desta ideia e estudou uma vasta gama de problemas clássicos do eletromagnetismo: problemas de estruturas periódicas, problemas de radiação de ondas eletromagnéticas e de propagação de ondas eletromagnéticas.

A investigadora desenha o que vai explicando na folha de papel cada vez menos em branco, repetindo várias vezes a expressão “isto é giro”. Um dos contextos em que estudou estes materiais foi o das antenas. Apontando para a folha, Filipa ressalta que “se tiver, por exemplo, uma antena a radiar, e aqui tiver um material Tellegen, há um raio refletido que vai para aqui, com uma dada polarização, e como ele é não recíproco, consegue rodar essa polarização e podemos assim direcioná-la”. Um material simples e recíproco não consegue fazer isto.”

A ótica é uma das áreas do eletromagnetismo que um público não-especialista — isto é, quase toda a população do planeta — pode compreender mais facilmente. “O eletromagnetismo pode ser trabalhado em vários tipos de frequência e uma das frequências é a ótica.” A polarização da luz — nos óculos de sol, por exemplo — é uma das aplicações destas ideias. “As soluções não recíprocas permitem mudar a polarização e mudar a polarização significa mudar o que se vê. Posso, por exemplo, apontar luz para um objeto e querer que a pessoa que está ao lado, com um radar ou com óculos não veja o mesmo. Posso também revestir um tanque com um dado material e esse tanque ser invisível para um dado radar”, sublinha.

O trabalho de Filipa não é de laboratório. Apesar de já ter feito uma experiência em laboratório, ela trabalha essencialmente com modelos matemáticos. “Os trabalhos experimentais são muito importantes e desafiantes, porque, no fundo, são a realização das ideias. Reconheço isso, mas sinto-me realizada de outra forma, sem ter de recorrer à experiência de laboratório”. Trabalhar com matemática, ideias e papel — está visto — é aquilo que Filipa acha que a vai continuar a fazer chegar longe. “Não tenho como prioridade realizar os meus materiais.” Quanto à eterna pergunta “para que é que isto serve, afinal?”, a cientista responde sem peias: “Nós estamos a trabalhar com ideias, não estamos preocupados se isto vai melhorar a eficiência da transmissão dos canais de televisão. Ainda que isso seja altamente importante não podemos todos trabalhar nas mesmas coisas. E quem faz essa pergunta é porque não está a perceber nada, nem onde estamos, nem o que nos une a todos, como sociedade. Quando o Maxwell estudou a teoria das ondas eletromagnéticas não estava preocupado se isso ia diminuir o tamanho da televisão ou se íamos falar sem fios. A nossa área é uma continuidade dessas ideias mais teóricas e mais exóticas. Estamos um pouco um passo à frente do que existe.”

E a um passo de caminho de Pequim estava um mapa. Um mapa a que não se pode chamar bem um mapa.

Diagrama de dispersão. É esse o nome do “género de mapa” que os materiais têm, esclarece Filipa destacando o bloco de madeira que desenhou na folha de papel. “Estou deste lado do bloco e tu desse. Se apontar um laser, que é energia, para o bloco de madeira, o que quero é passar-te um sinal, uma mensagem, como num telefone com fios. Mando aqui uma mensagem e tu recebes ali uma mensagem. A mensagem tem de passar pelo material. Como é que o sinal eletromagnético anda lá dentro? Anda aos ziguezagues? Às ondas? A onda em geral anda em frente, numa linha reta, mas o campo elétrico e magnético oscilam. Estou aqui a falar contigo por voz. Podemos imaginar que há aqui uma onda que vai desde a minha boca ao teu ouvido ou, noutra contexto, eu ter uma antena a enviar e tu uma antena a receber. Isto funciona por frequências, que podemos imaginar como um canal. Posso enviar-te um sinal com uma dada frequência, e pode vir outra pessoa, a pessoa C, que também te envia uma mensagem. E a pessoa D. E a pessoa E. Cada uma vai enviar-te uma frequência diferente, através de um canal diferente. É assim que as

coisas se organizam e que conseguimos transmitir várias informações pelo mesmo sítio, se não era uma confusão. A frequência é muito importante.”

“Num mapa de dispersão do material, podem incluir-se as telecomunicações do material”, continua Filipa. Assim se define a propagação de “um sinal, por exemplo de luz, como de um laser ou de um telemóvel, para estas frequências bem específicas — não para todas as frequências, mas só para um conjunto de frequências. Cada material tem as suas regras, através de um mapa que permite certas frequências ou não.” Os materiais podem ser classificados de acordo com a sua topologia: os triviais e os topológicos. Os topológicos são metamateriais, não existentes na Natureza, enquanto os triviais são os que existem na natureza. Os materiais topológicos permitem que haja propagação dentro de uma zona anteriormente inexistente, com frequências que não existiam, e mais canais de propagação. Aparecem em interfaces entre dois materiais e caracterizam-se pelo número de Chern. O número de Chern, assim batizado em homenagem ao matemático e poeta sino-norte-americano Shiing-Shen Chern, é um número constante — e invariante topológico — que caracteriza a banda eletrónica da estrutura de certos materiais. “Os que não têm interesse, os triviais e os naturais”, prossegue Filipa, “têm um número Chern igual a zero. Quando têm um número Chern diferente de zero — um, dois, três, quatro, cinco, seis — quer dizer que podem ter um, dois, três, quatro, cinco ou seis novos modos a propagar-se. Se eu encontrar um dado material que tem um número de Chern igual a três, nesse canal podem propagar-se três modos altamente confinados e unidirecionais. O que temos procurado é materiais topológicos e classificá-los de acordo com o seu número de Chern.” Na sua tese de doutoramento, Filipa fez uma outra representação geométrica de materiais através da esfera de Riemann — o seu mapa. Esta esfera é verde e tem dois pontos nos seus polos, um sul, com o Condutor Magnético Perfeito (PMC) e um norte, com o Condutor Elétrico Perfeito (PEC), e três circunferências pretas a partir do centro da esfera, de onde partem também três setas da mesma cor, uma para cima, e as duas outras para os lados. A esfera tem ainda duas formas ovais, uma vermelha, que representa o PEC (Condutor Eletromagnético Perfeito) e uma azul, para Material Isotrópico Simples (SIM). “Gosto muito de usar mapas e representei tudo numa esfera, onde era possível estudar as propriedades do materiais Tellegen”, remata Filipa.

Era o trabalho *The Most General Classes of Tellegen Media Reducible to Simple Reciprocal Media: A Geometrical Approach* que estava em jogo naquela noite de agosto de 2014, no jantar de gala do 31º Simpósio da Assembleia Geral Científica da URSI em Pequim. A 9602 quilómetros da praça das Caldas da Rainha onde jogava à bola com os amigos em criança, numa cidade com 3000 anos, 10 milhões de habitantes, numa reunião científica com 1500 participantes de mais de 50 países — e 10 finalistas do *Best Student Paper Award*, entre os quais Filipa. Num simpósio histórico, com os seus pares, a tensão era inevitável e crescia enquanto a classificação final ia sendo anunciada, por ordem decrescente. O que é que iria acontecer? O que é que se pensa num momento destes?

O anúncio começou pelo décimo classificado e foi seguindo até ao nono-oitavo-sétimo-sexto-quinto-quarto. Filipa não ouviu o seu nome em nenhum momento e começou a ficar baralhada. Será que já o teriam dito? Será que não teria percebido o seu próprio nome? Será que iria perceber o seu nome quando dissessem o nome de outro finalista? Eram estas as dúvidas na sua mente quando o terceiro e o segundo classificado foram anunciados: Andreas Ericsson, da Suécia e Simon Adrian, de França. Nessa altura, as incertezas adensaram-se: não sabia se tinha ganho ou se tinham esquecido do seu nome. Esta debacle imaginada terminou com a certeza de uma vitória: Filipa ganhou o *Best Student Paper Award* no 31º Simpósio da Assembleia Geral Científica da URSI. Recorda esse momento como um dos mais bonitos da sua vida, até porque “ganhar um prémio sem uma aplicação é muito difícil”.

Em muitos destes momentos de celebração tem havido, também, um sentimento agriçoso. “Muitos dos melhores momentos da minha vida, festejei-os sozinha, às vezes apenas a fumar um cigarro na companhia dos meus pensamentos.” Mais do que um gosto, o cigarro é um gesto que Filipa considerou ser, enquanto mulher, emancipatório, durante anos. Se é verdade que “em Pequim seria difícil celebrar com alguém visto estar tão longe de casa”, graceja, lembra também ter feito “muita coisa sozinha” ao longo da sua trajetória, “sempre fiz o que me fazia sentido e pensava muito por mim. Acho que fui muito corajosa.”

10 de março de 2015. “A Filipa recebeu hoje, na Academia das Ciências de Lisboa, a 1ª edição do prestigante prémio Prof. Abreu Faro destinado a alunos dos programas doutorais do Instituto Superior Técnico nas áreas de eletrotécnica e computadores, informática, física e matemática e que concluíram o doutoramento no biénio 2013/14 com

a classificação máxima. Foi uma cerimónia belíssima e cheia de significado.” Paulo Prudêncio, pai de Filipa, no blogue Correntes.

É meio da tarde em Lisboa, num hotel no centro da cidade. Os sentidos de quem ali entra habituem-se rapidamente à mudança de cenário: a luz do sol de Inverno apaga-se, transformando-se paleta monocórdica das luzes do hotel; o som da cidade é cortado, transformando-se no tom aborrecido da música do hotel, e as próprias pessoas parecem anonimizar-se, transformando-se em personagens de um não-lugar que já viu infinitas histórias. O bar do hotel, ao fundo, reflete a teoria de forma cintilante, através dos copos pendurados e garrafas dispostas numa parede gigante. Mas esta é outra história, a de Filipa, que gosta de trabalhar por ali durante os fins de semana. Numa mesa está uma folha de papel, cada vez mais rascunhada.

Outro dos temas trabalhado por Filipa tem sido o dos axiões. O axião — palavra com origem em axioma — é uma partícula que tem sido usada como hipótese no campo da física de partículas e da astronomia e pode estar relacionada com a matéria escura, que compõe grande parte do Universo. Os materiais Tellegen passaram a ser vistos como axiões em Física nos últimos cinco anos. “As aplicações dos axiões são inúmeras. Ainda não há demonstrações experimentais sobre o material Tellegen, ou seja, isto são tudo ideias. Mas a partir do momento em que este material Tellegen é visto como uma partícula axião, todas as ideias sobre os materiais Tellegen ganham outra relevância.” A propósito desta associação, na sua investigação mais recente, Filipa já denomina o material Tellegen como “material Tellegen axião” ou “Tellegen axião” e não porque o termo ganhou popularidade. Aliás, quase que se desculpa pela popularidade dessa associação. “Infelizmente, há um lado menos sério nas publicações, que não é o que procuro nem gosto, tento até fazer o contrário, que são as publicações em massa”. Destaca a ética de trabalho e o trabalho coletivo na sua equipa. “Trabalho numa equipa muito séria, e a pessoa que lidera essa equipa é o Professor Mário Silveirinha, que é um investigador fora de série e uma pessoa exemplar. Tenho muito orgulho em trabalhar dessa forma, mas de facto, foi sorte esta associação dos materiais Tellegen aos axiões”, comenta a investigadora.

“Os axiões são partículas muito fortes a nível de aplicações e de energia”, diz enquanto esboça um rectângulo na folha de papel. “Por exemplo, tenho aqui um

dispositivo. Se enviar aqui energia, sai dali energia”, aponta com a caneta. “O meu material é este bloco. Vou então dizer que aqui é o i de incidência, onde estou a incidir energia, e que é um material não recíproco, e sai dali uma dada transmissão de energia. A relação é, portanto, entre a incidência e a transmissão. Com um material não recíproco pode criar-se uma situação em que se incide de um lado e sai do outro lado, mas quando se incide noutra lugar não sai nada do outro, porque é totalmente bloqueado. É um sistema unidirecional. Um sistema unidirecional só passa energia numa direção. Esta energia propaga-se sob a forma de mecanismos que operam numa direção específica, impedindo o movimento no sentido oposto. Estes são modos de propagação conhecidos como unidirectional edge-states que se propagam na fronteira do material, e que são altamente confinados, energéticos, rápidos e robustos a esta deformação do espaço. Portanto, agora a energia fica na fronteira. Pode ser algo muito simples, propagando-se na fronteira entre um material não recíproco A e um material recíproco B”, explica Filipa. A propósito dessa contenção de energia, rapidez e solidez à deformação do espaço, outro tópico que tem sido objeto de interesse de Filipa são os já referidos materiais topológicos. “Isto é muito giro,” repete, novamente, com um entusiasmo contagiante. Estes materiais podem ser usados em todo lado, porque permitem confinar a energia: são altamente energéticos e, deformando-se a estrutura, a energia não sai, está altamente confinada. Mas, por definição, partem de um princípio: estes materiais precisam da não reciprocidade e essa é a ligação à minha tese: o Tellegen, o Tellegen axioma e os materiais topológicos a usarem a não reciprocidade.”

O trabalho leva-a a analisar diferentes temas, como a poupança de energia. Voltando a apontar para o bloco de madeira desenhado na folha de papel, diz que “se envia energia, mas que esta não sai da mesma forma com que entrou”, porque os materiais dissipam energia e perdem informação. Outra dos potenciais das aplicações não-recíprocas seria ajudar a guardar um fóton de energia num meta-átomo. “Se este material é não recíproco, quer dizer que esta informação não saía no sentido contrário. Ou seja, toda a que entrava ficava lá. Isto resolvia o problema do planeta. Ao início, esta parecia ser uma solução revolucionária, mas o problema é que os materiais não recíprocos também têm perdas. E o problema dos materiais que têm perdas é que mesmo que ao longo de muito tempo, a energia que entra vai sair”, elucida Filipa.

Em novembro de 2023, Filipa Prudêncio venceu o prémio ANACOM — URSI Portugal 2023 no 17.º Congresso do Comité Português da URSI com uma “brincadeira no espaço e tempo” com materiais Tellegen. Já que está toda a gente “a brincar com esse tema, foi possível também ter materiais não recíprocos” e voltar ao inevitável Tellegen. E o prémio? “Foi mesmo muito fixe”, atira sem pretensões. E como é que se brinca com este tema?

“Os cristais (ou materiais) espaço-tempo são aquilo em que tenho vindo a trabalhar mais recentemente. Os cristais espaço-tempo são materiais que não só variam no espaço, mas no tempo. Normalmente, um material pode variar no espaço, mas não varia, à partida, no tempo. Por exemplo, se puser água e café nesta mesa, o nosso — meu e teu — sinal eletromagnético atravessa a água num ponto e atravessa o café noutra. Portanto, no espaço, vamos dizer que em x igual ao ponto inicial é zero, x igual a um metro é água, e x igual a dois metros é café. No espaço, o meu material é o bloco água-café. E no espaço, o bloco água-café, primeiro é água e depois café. Se repetir esta célula, tenho uma célula com duas unidades — água-café — e uma estrutura periódica em que a minha célula unitária é água-café. Posso-a ir colando sucessivamente. Isto é um cristal fotónico normal: uma estrutura periódica que repete uma dada célula, varia no espaço, e é muito utilizado, permitindo a amplificação da luz e do sinal, algo que o material normal não possibilitaria, sendo portanto, um metamaterial. Mas a nova tecnologia já não quer apenas fotónicos, já não quer apenas variação no espaço, quer variação no tempo — são os cristais fotónicos espaço-tempo. O que demonstrei foi que se se variar um cristal fotónico espaço-tempo, a resposta efetiva e global do cristal pode ser muito interessante. Os cristais espaço-tempo estão a ser muito utilizados porque se conseguem obter respostas que não existem na Natureza e criar materiais. Isto é muito potente e poderoso. Através do desenho matemático, criam-se materiais que não existem, através de materiais que existem,” explana Filipa.

No contexto de uma trajetória sólida na ciência e de marca indelével em vários desportos, que continua a praticar enquanto estilo de vida e refúgio, pode parecer estranho ouvir Filipa dizer que nunca soube bem o queria ser quando fosse grande. E que continua a não saber bem. Mas escutando-a falar sobre liberdade, a ideia parece fazer mais sentido.

“Sou uma pessoa muito livre. É uma liberdade que sinto no desporto, no final de um dia de trabalho, a treinar e a ouvir as músicas que quero. Cheguei a considerar o halterofilismo como uma dança com a barra, ou o surf com uma liberdade de caminhos no mar. Na investigação, há também uma liberdade de ideias. É essa liberdade total que preciso de sentir.” Na mesa, a folha de papel está finalmente preenchida. Podia ser o desenho de um mapa, como os que Filipa tanto gosta, com os traços da sua viagem pelos infinitos mundos da teoria eletromagnética, ou da sombra que se emancipa de Tellegen, a cientista que trata por tu os materiais não-recíprocos isotrópicos, os axiões e os cristais espaço-tempo e que a tudo isto diz, simplesmente, “é muito giro”. Podia ser o retrato de uma desportista inveterada ou de uma rapariga das Caldas, cidade do bom e velho oeste português, que se transformou numa voz e num corpo feminino a desafiar o patriarcado, mas que podia ser frágil também, às vezes — porque não? — ou querer apenas fumar um cigarro para saborear um momento numa vida que nem sempre é doce, mesmo quando parece ser. Filipa Prudêncio é, acima de tudo, uma mulher livre. É essa, sem dúvida, a conclusão do seu teorema.

História 4

As ligações de Ana Rita Patrício

*

É fim de tarde na Rua da Boavista, em Lisboa. É Outono e o vento norte que atravessa a cidade está frio. A oeste nada de novo e o sol vai-se pondo rapidamente. A sua luz dourada acentua o recorte das nuvens escuras que pairam sobre a cidade, banhando os andares superiores dos prédios. Olhando mais para baixo, a rés-do-chão, a luz evapora-se na penumbra da rua. Ana Rita Patrício calcorreia-a em passo ligeiro. Veste-se casualmente, tem o cabelo aloirado, uma pele batida pelo sol e uns olhos grandes em tons esverdeados. Tartarugas-verdes; é esse, desde há vários anos para cá, o objeto de estudo desta bióloga marinha. Neste momento, há um assunto que a preocupa, cerrando um rosto habitualmente alegre: o email que acaba de enviar para o Concurso Estímulo ao Emprego Científico (CEEC) da Fundação para a Ciência e a Tecnologia (FCT). O seu contrato com o

Ispa, onde integra a equipa do MARE - Centro de Ciências do Mar e do Ambiente, está a terminar. Este concurso é determinante para o seu futuro de investigadora.

Ana Rita nasceu a 12 de abril de 1980, filha de dois professores. Cresceu junto à Estrada da Luz, em Lisboa. Na sua rua “fazia o mesmo que todos os miúdos: andava de bicicleta e estava com as minhas amigas”, lembra. O seu primeiro grupo de amigos vem da primária, do Colégio Príncipe Carlos e Princesa Ana, e perdura até hoje, tal como o grupo de amigos da Escola C+S Delfim Santos e o da Escola Secundária D. Pedro V. É fácil explicar porquê: Patrício constrói facilmente ligações, pela sua boa-disposição constante, mas também as mantém, e isso já requer ser uma personagem querida por todos os amigos e colegas. Quando era miúda — apesar de manter esse ar aos quarenta e quatro anos — queria ser designer de moda. Nas aulas, desenhava vestidos sem grande sentimento de culpa. Contudo, quando chegou ao 9º ano, teve de fazer escolhas. Percebeu que gostava de animais e do mar e que não ia gostar tanto do ambiente da moda. O apelo da praia e do mar foram mais fortes. “Na *Secundária* comecei a estar muito tempo na praia, porque tinha amigos que faziam surf. Passávamos muito tempo na Costa Vicentina, acampávamos, e isso fez-me ter mais vontade de estar perto do mar e de trabalhar no mar. O sonho de muitas miúdas naquela altura era trabalhar com golfinhos ou baleias. Eu não era exceção”, confessa. Para entrar na faculdade, escolheu o curso de Geologia, uma opção estratégica porque na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa era o curso mais fácil para depois pedir transferência para Biologia, o seu verdadeiro objetivo. No seu ano de entrada não tinha nota para entrar no curso. Geralmente a média era 15, naquele ano foi 17.1. “Tive exames nacionais muito bons mas não era uma pessoa que me esforçasse muito. Estudava na véspera e passava mais tempo na praia do que a estudar”, assume sem laivos de arrependimento. Ainda assim, o plano cumpriu-se: no final do primeiro ano de Geologia, pediu transferência e acabou por se licenciar em Biologia Ambiental, vertente marinha. Depois do curso, quis fazer um estágio fora de Portugal com a amiga e colega Marina Labore. Decidiram ir para a Sunshine Coast, no estado de Queensland, na Austrália, um “lugar espetacular e onde se vive de forma relaxada”, sublinha a investigadora. As duas biólogas recém-formadas foram estagiar para a University of the Sunshine Coast, onde trabalharam com um austríaco com um humor variável que tinha projetos com invertebrados marinhos e macrofauna de praias; amêijoas, caranguejos, minhocas, e

outros animais que vivem na praia. O objetivo era estudar o impacto humano nessas espécies. “Levantávamos-nos às 5 da manhã, mal o sol nascia, e íamos para as praias trabalhar, para contar e medir buracos de caranguejos.” Depois, acidentalmente, deu-se o encontro com as tartarugas. “Quando estava Austrália conheci uma alemã que me deu o contacto de um biólogo francês que estava a viver na Indonésia e que trabalhava com tartarugas marinhas”, diz. O seu nome era Geoffrey Gearheart.

Em 2006, antes de voltar para Portugal, “já sem dinheiro para nada”, descobriu que a companhia aérea australiana Quantas fazia uma paragem em Bali só por 10 dólares e dava para lá estar uma semana. “Fomos passear à Indonésia. Fiquei sem dinheiro, mas assim que chegámos, marcámos um café com o Geoffrey Gearheart, que gostou imenso de nós. Falou-nos de um projeto de tartarugas marinhas em Porto Rico, e disse que nós éramos perfeitas para o trabalho, porque precisavam de duas pessoas para uma ilha isolada. Duas pessoas que já se davam bem era ideal. Depois de regressarmos do passeio por Bali, Geoffrey disse que já tinha falado com os coordenadores do projeto e que os podíamos contactar. Foi isso que fizemos mal chegámos a Portugal”, refere Ana Rita. Esses coordenadores eram o porto-riquenho Carlos Diez e o holandês Robert Van Dam, conhecido como “Bam Bam”. A base de trabalho seria na Ilha de Mona, uma ilha remota em Porto Rico.

Ana Rita é uma cientista conservacionista que estuda tartarugas marinhas (da família *Cheloniidae*), em particular tartarugas-verdes (*Chelonia mydas*). O trabalho na Ilha de Mona — um projeto com três meses — foi o princípio de tudo e tinha como objetivo fazer a monitorização de uma espécie de tartarugas ameaçada: a tartaruga-de-pente (*Eretmochelys imbricata*). Esse trabalho de conservação “consistia na contagem dos ninhos para se ter noção da abundância e da população”, anota Ana Rita. A introdução ao estudo das tartarugas e ao seu mundo peculiar foi também a primeira incursão da investigadora no meio em que tem desenvolvido grande parte do seu trabalho: ilhas remotas. Quem recebeu Ana Rita e Marina em agosto de 2006 na ilha de Mona foram Carlos Diez, um porto-riquenho baixo, moreno e, claro, com bigode, e Robert Van Dam, um holandês loiro e de olhos azuis com 2 metros de altura. A nova ligação de Ana Rita era um dupla com ar simpático e personalidades contrastantes: um mais regrado, outro mais extravagante.

“Mona era uma ilha remota em que não havia nada, muito menos internet”, salienta a cientista. “Ficávamos numa casa com o biólogo residente na ilha, que trocava a cada duas semanas. Além de nós e do biólogo residente, havia os vigilantes, que também trocavam a cada duas semanas. Andavam armados, a controlar, porque chegavam à ilha dominicanos e cubanos ilegais. Já sabíamos quando tinham desembarcado pessoas na praia, às vezes encontrávamos roupa pelo caminho e era um pouco assustador. Fazíamos o nosso trabalho sozinhas. Cada uma ia para o seu posto às cinco da manhã e depois fazia-se uma caminhada de três horas pela praia. Quando se trabalha com tartarugas marinhas, há uma parte do trabalho que tem mesmo de ser feito durante a noite. Queremos ver as tartarugas nessa altura, porque elas sobem para desovar maioritariamente de noite, e ainda havia o trabalho de contagem dos rastos. Quando elas sobem à praia deixam rastos muito grandes e tem de se contar os rastos de subida e descida, seguir os rastos para ver se fizeram ninho ou não, para ter noção do número de subidas e do número de ninhos. Vai-se fazendo esse acompanhamento e escavando os ninhos para aferir o seu sucesso reprodutor. Tem de se sair muito cedo porque o vento ou as chuvas podem apagar os rastos”, clarifica Patrício.

Em várias destas jornadas madrugadoras, encontrou migrantes no caminho para a praia. “Passava muito tempo sozinha. Às vezes os migrantes até vinham em família, mas normalmente eram homens, o que me causava algum desconforto. Quando eram cubanos, vinham bem-dispostos, porque sabiam que a partir do momento em que chegavam ali, tinham *Green Card* (cartão de residente permanente) nos Estados Unidos da América. Indicávamos onde era o acampamento e eles agradeciam. Certa vez, chegou um grupo muito grande de dominicanos e esses já não vinham bem-dispostos porque foram enganados: pagaram para ser transportados para a ilha de Porto Rico, onde se conseguem misturar com os locais e arranjar trabalho, e não para uma ilha remota, como Mona, onde são recambiados para casa. Quando chegou esse grupo os vigilantes prenderam-nos numa casa, não foi nada agradável”, revive Ana Rita, sem descansar antes de voltar a elogiar Mona e a descrever algumas das peculiaridades da vida que levou na ilha. “É uma ilha incrível, uma reserva natural espetacular. Foi a primeira vez que vi tartarugas na praia, depois de na Austrália as ter visto debaixo de água. Foram três meses que pareceram três anos. Tudo era novidade, o tempo esticava, e a comunicação com o mundo roçava o anedótico. Para enviar um email tinha de escrever no *Word*, gravava o nome do ficheiro

com o endereço de email do destinatário, fazia uma série deles e guardava numa *pen*. Depois entregávamos a pen ao piloto da avioneta que lá ia semanalmente e que, com sorte, trazia resposta aos emails da semana anterior. O envio dos emails era feito pelo Carlos Diez.”

Peripécias não faltaram em Porto Rico, relembra Patrício com um misto de desassossego e orgulho nostálgico. De quando em vez, Diez e Van Dam iam à ilha para trabalhar no mar e fazer capturas na água, controlar as tartarugas que se alimentavam na água, fazer medições e ver as taxas de crescimento. “Era o seu projeto de investigação e nós ajudávamos. Íamos rodando na função de capitão de barco — um pequeno *dinghy* com um “motorzinho” — e a pessoa que manobra. Quem está no barco tem de seguir quem está a fazer *snorkeling*. Quando esta pessoa apanha uma tartaruga levanta o braço e o barco vai recolher a tartaruga. Quando ela não consegue apanhar a tartaruga, tem de saltar para dentro do barco e indicar a direção para que o barco siga a tartaruga”, explica Ana Rita. Certo dia, a investigadora estava a manobrar o barco e Van Dam, com a destreza de um holandês de 2 metros, entrou no barco atabalhoadamente, sentando-se no lado do barco onde estava o material. “Pensei que íamos ficar sem barco e material e vi o barco começar a virar-se em câmara lenta. Felizmente, voltou a equilibrar-se. Tudo isto porque íamos atrás de um macho que estava a nadar muito rápido”, relembra Patrício. Para ela, estes foram três meses bem preenchidos e onde se pôde focar nas tartarugas. Aproveitou os tempos livres para se deslumbrar com a riqueza da vida marinha que o Mar das Caraíbas tinha por oferecer e a fazer *snorkeling*. E fixou o objetivo de fazer o mestrado em Porto Rico, sobre tartarugas. “Gostei muito daquilo”, conclui.

O plano era voltar no ano seguinte para Mona e fazer o mestrado em Culebra, uma das três ilhas satélites de Porto Rico, além de Mona e Vieques. O mestrado teria de aguardar, devida aos prazos. Entretanto, fez o que mais gosta de fazer: ligações. Foi falar com os professores, marcar entrevistas para perceber o interesse deles e falar-lhes do seu interesse em fazer o mestrado na Universidade de Porto Rico. “Voltei a fazer o projeto de Mona em trabalho, depois fui aceite no mestrado e comecei a fazê-lo”, assinala Patrício. “Aí mudei de espécie: comecei a trabalhar com tartarugas-verdes, e a trabalhar com tartarugas juvenis na água. Já não estava a trabalhar nas praias, mas sim no mar e já não estava só a contar tartarugas.” A sua proposta de mestrado era estudar uma doença — a

fibropapilomatose — que causa tumores, sobretudo internos mas também externos, que podem ficar gigantes nas partes moles do corpo de tartarugas, começando nos olhos, até ao pescoço e barbatanas. A fibropapilomatose pode estar num nível inicial em que os tumores são benignos, mas se estiver num estado muito avançado os animais acabam por morrer ou porque não veem, ou porque o tumor lhes tapa a via olfatória, ou a boca. Os primeiros movimentos a reportar a doença foram nos anos 90, quando estavam a explodir pelo mundo doenças que se transmitem de animais para os homens: as zoonoses. Rita recorda que “na altura não se sabia muito sobre a doença e quis focar-me nisso. Primeiro nos fatores ambientais, estudando a química da água e poluentes. Não gostei muito daquilo e depois foquei-me no aspecto genético de um vírus que está associado a essa doença.” O seu mestrado durou de 2009 a 2011. Em 2012 voltou a Portugal para desenhar e apresentar a sua proposta de tese de doutoramento. E rever os seus amigos de sempre. As ligações, sempre as ligações.

**

Novembro de 2023, comunidade de Bonkro, região de Ashanti, Gana. Ana Rita estava no país com Paulo Catry, seu coorientador de doutoramento e colega no MARE-Ispa, para investigar o comportamento migratório das tartarugas que estudava na Guiné-Bissau – uma delas, em particular. “Fui conhecer um pouco das áreas de alimentação destas tartarugas, depois de ter entrado em contacto com o professor Andrews Agyekumhene, que investiga tartarugas na Universidade do Gana,” esclarece a cientista. O trabalho já tinha terminado e certa noite, antes do jantar, no meio de uma floresta que visitavam para ver aves, chega o email decisivo com a resposta sobre a candidatura ao CEEC. “O meu maior desafio é o financiamento. Além da questão do financiamento dos projetos, há a questão do emprego científico. Também tenho de me financiar enquanto cientista”, explica Ana Rita. Leu o email e uma resposta negativa. “Tirei o email da cabeça, fui jantar com o Paulo e pensei “bom, vamos lá beber uma cerveja que isto agora é para animar, porque o projeto não foi financiado”, recorda. Esteve o jantar todo a falar com Paulo sobre como melhorar para ter mais possibilidades de ganhar o CEEC e estratégias em como conseguir salário, com um dinheiro “daqui e dali”.

Pausa para voltar a Porto Rico, onde Ana Rita passou a ter companhia do seu namorado, Miguel, quando estava a fazer o seu projeto de mestrado. Sabendo ser necessário capturar tartarugas no mar ou com redes para fazer uma amostragem, a investigadora perguntou a Carlos Diez se ele não se importava que o Miguel fosse. “Ele dava-se bem na água, era bem melhor do que eu e do que toda a gente que ali estava. A partir daí esteve sempre a ajudar-me com o trabalho de campo”, refere Ana Rita. “Ele é de Gestão de Informática e tinha uma empresa que fechou para ir ter comigo a Porto Rico”. Depois do mestrado, e de ter dado aulas, em Porto Rico, Ana Rita seguiu para a Universidade de Exeter, no Reino Unido, mudando-se com Miguel para a vila de Falmouth. “A decisão foi voltar para a Europa, para estar mais perto de casa. Estive cinco anos em Porto Rico, já estava há muito tempo fora e há muito tempo longe. Na Europa, o nome mais marcante na minha área era o Brendan Godley, da Universidade de Exeter, e meti na cabeça que queria trabalhar com ele. Por isso, escrevi-lhe. Ele respondeu referindo não ter financiamento; disse para ele não se preocupar porque me ia candidatar às bolsas da FCT”, conta Ana Rita sobre o empenho que colocou no estabelecimento desta nova ligação. Ganhou a bolsa da FCT e uma semana antes de ir é que “caiu a ficha”: ia viver para Inglaterra. Apesar de ser terra da Britcom, de que é fã, não é por isso que Inglaterra é conhecida. “Pensei que ia para um lugar cinzento e com chuva. O lugar até pode ser bonito mas não deixa de ser sudoeste de Inglaterra. Mas começámos a ver no Google Maps, vimos a linha de costa e as praias, e a perceber que a região era muito bonita,” salienta Ana Rita. Chegaram em maio de 2013, num dia de sol e a costa era realmente linda. “A nossa equipa era de alto nível e Falmouth tinha um ambiente de férias muito bom. Toda a gente andava de chinelos e calções, tudo era verde e bem arranjado. Num dia de trabalho, se estivesse um dia de sol, podia-se ir para a praia depois do almoço. Isso era socialmente aceite, porque não há assim tantos dias de sol e era importante aproveitá-los para se ser produtivo e nos sentirmos bem. A Ana Rita e Miguel — que em Inglaterra se inscreveu no curso de Biologia com tartarugas marinhas — juntou-se Francis, um gato preto que deu sorte na viagem para o Reino Unido. “Quando estávamos a ver os voos para levar o gato, percebemos que se arranjam voos para todos os destinos na Europa em que se pode levar o gato na cabine — menos para a Inglaterra. *Nem pensar* ir com o gato no porão! Decidimos levar o carro daqui. Fomos no nosso carro com 20 anos e este por lá se manteve, impecável, durante 4 anos, e pudemos assim passear por toda aquela costa magnífica”, recorda Ana Rita. E o Francis?

“O Francis é um gato muito sociável, quando estava em Inglaterra ia connosco às festas e ia passear connosco pela costa.”

Mal Brendan recebeu o contacto de Ana Rita, atirou logo: “És portuguesa, tens de falar com o Paulo Catry”, investigador em Ecologia Marinha e Ornitologia. “Falou-me também de um sítio incrível na Guiné-Bissau. Na altura estava longe de imaginar o que esse lugar representaria na minha vida.” Brendan e Paulo foram os dois orientadores da sua tese de doutoramento: "Ecology of the green sea turtle (*Chelonia mydas* L) in a changing world", que estuda o caso da população de tartarugas-verdes na ilha de Poilão, no Arquipélago dos Bijagós, Guiné-Bissau, que passou a ser o epicentro do seu trabalho e a partir do qual os mapas de conhecimento sobre a espécie se vão desenvolvendo com uma amplitude cada vez mais surpreendente O que é que Rita estuda exatamente?

Numa palavra, ligações. Ligações entre tartarugas-verdes. Estuda a ecologia da espécie, através da sua distribuição espacial, migrações e conectividade — isto é, ligações entre diferentes áreas — ecologia de alimentação, dinâmicas populacionais, impacto das alterações climáticas e doenças emergentes, temas que começou a aprofundar no seu trabalho de doutoramento. A sua investigação sobre tartarugas marinhas baseia-se tanto em trabalho de campo, como na análise de dados. Por exemplo, pode contar o número de tartarugas, colocar-lhes um GPS e depois analisar os seus trajetos a partir dos dados recolhidos por satélite, e recolhe amostras, para análises de genética. Num dos seus trabalhos mais conhecidos, publicado em 2018, estudou o impacto das alterações climáticas na população de tartarugas-verdes de Poilão. O ponto de partida era simples: nesta espécie o sexo é determinado pela temperatura. Assim, os ovos incubados a menos de 28 graus geram machos e ovos incubados a mais de 28 graus geram maioritariamente fêmeas. Se incubados a altas temperaturas, não sobrevivem. A partir dos estudos sobre o aumento da temperatura, Ana Rita e a sua equipa previram que esta população de tartarugas terá 93% de fêmeas até 2100. Concluiu também que o aumento do nível do mar pode ter dois efeitos, sendo o primeiro o de impactar até 43% das áreas de nidificação atuais e um segundo que aponta para alguma resistência da espécie às alterações climáticas. Como? Através do aumento do nível do mar, as tartarugas podem adotar novos comportamentos, descobrindo novos refúgios em florestas, com temperaturas mais baixas, o que pode não só proteger os ovos dessa subida do nível do mar como resultar no

nascimento de mais machos. De notar que ter mais ou menos machos impacta a variabilidade genética da espécie.

Mais recentemente, sempre em conjunto com Paulo Catry, descobriu uma importante área de alimentação de tartarugas marinhas no Banco de Arguin, na costa da Mauritânia. O trabalho, publicado em 2022, concluiu que nesta área se alimentam 148 mil tartarugas, um número muito significativo. O que se descobriu foi que aquela é a área de alimentação de tartarugas-verdes com maior abundância na África Ocidental e, possivelmente, do Oceano Atlântico. Neste trabalho foram identificadas tartarugas junto à costa do Banco de Arguin e integrada essa contagem com o seguimento via satélite de tartarugas fêmeas que vêm das Ilhas Bijagós para se alimentarem após a época de nidificação. Além do que já se sabia — a ligação entre a Mauritânia e a Guiné-Bissau — este estudo propõe outra hipótese: a ligação ao Suriname, do outro lado do Atlântico, e a outros pontos do Atlântico, uma ligação estabelecida a partir de estudos genéticos. Para as autoridades locais a descoberta foi importante, pois reforça o estatuto do Banco de Arguin no âmbito da lista de sítios Ramsar, uma classificação internacional de zonas húmidas que conta com 2400 sítios no mundo. O estatuto, que esta área já tinha por ser destino de aves migratórias, deve-se à conclusão de que o Banco de Arguin recebe mais de 1% da população mundial de tartarugas-verdes. A ligação à Mauritânia tem como origem a Guiné-Bissau e o trabalho desenvolvido pela equipa de Ana Rita na Ilha de Poilão, no Arquipélago dos Bijagós, onde está a maior população de tartarugas-verdes da África Ocidental. A equipa seguiu os movimentos de 46 tartarugas-verdes desde os seus locais de reprodução até às áreas de alimentação. Colocou-se um GPS em cada tartaruga, estas foram seguidas via satélite e os dados foram posteriormente analisados. Durante 109 dias foram transmitidos dados que permitiram estudar as rotas, as distâncias percorridas e os comportamentos das tartarugas. Depois compararam-se os movimentos migratórios das fêmeas e machos. Estes últimos percorreram uma distância total de 452 quilómetros enquanto as fêmeas percorreram um total de 1335 quilómetros. O destino de quase todas as fêmeas foi a costa da Mauritânia, ao passo que os machos se dividiram entre as costas do Senegal, da Gâmbia, da Guiné-Bissau e da Mauritânia. Foram calculados a distância máxima percorrida por cada tartaruga desde Poilão, os ciclos de viagens, o círculo máximo entre o local de reprodução e a área de alimentação e a distância cumulativa na migração. Os percursos de machos

foram sobrepostos aos dados já recolhidos sobre fêmeas, concluindo-se que estas áreas se sobrepõem. Foram também analisados o uso espacial no período de reprodutivo, a distância do percurso migratório e o *habitat de* alimentação após a reprodução. Houve, contudo, uma tartaruga que se desviou do caminho.

Ana Rita tem um sentido de humor apurado por anos a fio a ver séries de humor britânicas. Revela-se fã de Hugh Laurie, mais conhecido pelo papel de *Dr. House*, enquanto ator na série *Blackadder*, de Rowan Atkinson. Contudo, as suas referências humorísticas são, sobretudo, do universo *Seinfeld*. Apresenta-se quase sempre sorridente e descontraída. Enquanto se grava a entrevista, faz uma pausa nessa descontração, cruzando os braços e concentrando-se nas respostas. Ainda que as perguntas possam não ser brilhantes, a investigadora responde com empatia, começando, de forma natural, com frases que corrigem ligeiramente a pergunta e desenvolvendo a partir daí. Além da sua descontração, Patrício resolve problemas do dia a dia com uma simpatia desarmante. Os amigos sempre aproveitaram essa amabilidade para a escolher como fura-filas predileta. O seu sentido de humor, com um toque de auto-depreciação, está expresso nos vídeos que enviou para amigas próximas a partir de Barcelona, uma semana antes do confinamento devido à COVID-19, deitada com o gato Francis a querer aparecer também, exausta depois de uma direta e com a voz embriagada de sono, descrevendo o processo de candidatura ao “Júnior Leader Researcher da Fundacion La Caixa”, uma bolsa bastante competitiva. Patrício diz às amigas que não ia ganhar a bolsa, e que nunca ganharia mesmo que o projeto fosse muito bom, revelando que o projeto foi elaborado à última hora — porque achou ser impossível ganhar — e com uma viagem pela Costa Vicentina pelo meio. Acabaria por ganhar uma das cinco bolsas atribuídas, o que lhe garantiu financiamento durante três anos, com contrato de investigadora depois do post-doc. A partilha com as amigas de sempre não é novidade: as ligações que funda perduram no tempo. Por isso continua a manter o contacto e a colaborar com Carlos Diez e Brendon Godley. Apesar do transparecer confiança, Ana Rita não esconde as suas inseguranças. Talvez por ser mais velha que os seus colegas desde a época do seu mestrado, sempre se sentiu um pouco “deslocada”, refere. Agora, menos fustigada por um certo síndrome de impostora, como se não fosse suposto estar no lugar em que está, sente-se mais confiante e em paz com o seu lugar na ciência.

A sua energia contagiante é pivotal no trabalho com a sua equipa. Considera o trabalho de equipa essencial na investigação. “Na nossa área cada vez mais tudo se faz em colaboração, porque as pessoas têm valências e especialidades diferentes. A colaboração é muito importante porque temos cada vez mais trabalhos interdisciplinares. Posso estar a estudar a genética das tartarugas marinhas, porque tenho esse *background*, mas quero também estudar movimento e para isso preciso de alguém que saiba fazer análises espaciais, ou preciso de valências de oceanografia, por exemplo. O facto de trabalharmos em locais remotos e com condições básicas, faz com que seja indispensável ter uma equipa multidisciplinar e sólida”, salienta Ana Rita.

Apesar de enaltecer o trabalho coletivo, a investigadora destaca um nome entre todos aqueles com quem já trabalhou: Paulo Catry. “O Paulo é incrível. É um naturalista, uma pessoa que conhece e sabe muito, sobre muitas coisas. Ele é especialista em aves — ornitologia — mas já trabalha com as tartarugas marinhas há mais de 20 anos. E é uma pessoa que tem um profundo interesse por tudo o que é Natureza e biodiversidade, e lê muito sobre o tema. Tem uma cultura espetacular nessa área. É incrível ir com ele ao campo, porque ele sabe muito sobre tudo, e sabe com um conhecimento profundo, não superficial”, elogia Ana Rita sem disfarçar a admiração por Catry. “Ele acrescenta sempre qualquer coisa, não é só identificar espécies, ele sabe sobre o seu ciclo de vida. A paixão dele são as espécies migratórias e é muito bom trabalhar com ele. Tive muita sorte, porque estava no sítio certo à hora certa. Quando ainda estava a fazer o doutoramento entraram uns financiadores que quiseram apoiar projetos grandes de tartarugas marinhas na África Ocidental, na Guiné-Bissau e em Cabo Verde, que eram os sítios onde se sabia que havia umas populações grandes de tartarugas-verdes e tartarugas-comuns (*Caretta caretta*), respetivamente. O Paulo disse-me imediatamente que aquela seria uma boa oportunidade para mim e começámos logo a escrever propostas para esses projetos para quando acabasse o doutoramento, já a pensar no post-doc.”

A Guiné-Bissau tem sido o palco principal do seu trabalho mas Rita admite a sorte de ter entrado nesse palco: “as pessoas agora já me conhecem lá, e estou como coordenadora dos projetos, mas o Paulo já tinha vivido lá e eles conheciam-no há muito mais tempo. O que quero dizer é que ao início, quando eles pensavam nestes projetos eles queriam o Paulo. O Paulo acabou por ir, e o Paulo queria-me a mim, portanto tive muita sorte.”

O seu maior *problema* científico passa por perceber a amplitude da população de tartarugas-verdes nos Bijagós. “Percorrerá todo o Atlântico?”, questiona Rita. “A ideia dos meus projetos é sempre tentar dar o máximo de informação para que os gestores das áreas protegidas e da biodiversidade possam usar essa informação para ações de conservação. Há questões mais científicas que nos últimos anos me têm interessado mais: por exemplo, a questão das migrações e da conectividade. Mas tudo toca nos aspetos da conservação, porque sabendo para onde as tartarugas vão, saberemos quais as áreas prioritárias a proteger. Quais são as fronteiras que elas atravessam? Diria que neste momento a questão que mais me intriga é a questão da conectividade Atlântica e ao longo da costa de África. Vimos que esta população das tartarugas-verdes que se reproduz no arquipélago dos Bijagós tem um comportamento migratório muito variado. Nós achávamos que já sabíamos tudo, mas não foi bem assim. Tivemos ali quatro anos a estudar a migração destas tartarugas e percebemos que uma parte muito grande migra 1000 quilómetros para norte, até ao Banco de Arguin, na Mauritânia, que é uma área muito importante. Graças a termos descoberto essa ligação, os nossos projetos também já incluem a Mauritânia. Depois, percebemos que uma parte vai para o Senegal e este ano já vamos trabalhar no Senegal. Achávamos que já tínhamos uma compreensão muito boa sobre o movimento destas tartarugas, temos estudos publicados, até que houve uma tartaruga que teve um comportamento completamente diferente. Ficou mais tempo a desovar e, em vez de ir para o norte foi para o sul, para o Gana. Identificámo-la no estudo sobre a distância migratória percorrida por machos e fêmeas, em que a viagem mais longa que uma fêmea fez foi de 2379 quilómetros até à costa do Gana, uma localização desconhecida como área de alimentação para estas tartarugas”, explica Ana Rita. Uma tartaruga ninja fê-la franzir a sobrancelha.

“Achei aquilo suspeito, quis voltar à ilha de Poilão (nos Bijagós) e arrisquei ir numa época em que não costumamos estar presentes — e realmente havia desova. Seguimos a migração das tartarugas e foram todas para o Gana. Portanto, afinal havia ali um comportamento que nós desconhecíamos”, anota a cientista.

É natural que os seus hobbies se centrem à volta do mar. “Depois de ter feito o curso de mergulho, de que gosto muito, mas do qual me desinteressei com o tempo, sobretudo porque em Portugal a água é muito fria, passei a interessar-me por *snorkeling*, que agora se chama *free diving*, porque *snorkeling* é mais *para turistas ver*, quando ia para

as minhas viagens de campo. Gosto de mergulhar, agarrar-me a uma pedra e ficar ali a ver as coisas debaixo de água. Gosto do movimento, da liberdade do movimento, do desafio, de estar a tentar ir sempre mais fundo e ficar mais tempo sem respirar tudo, tudo”, destaca Ana Rita.

Depois da dança jazz, em adolescente, e do *free diving* já adulta, fica evidente que o movimento lhe interessa e não é só o do panorama caleidoscópico que contempla debaixo da linha de água. Ouvem-se ritmos caribenhos num domingo de agosto, quando se entra na casa que ela e Miguel recuperaram no bairro lisboeta do Caramão da Ajuda. Tem uma sala enorme e uma decoração minimalista em que sobressai a madeira e os artefactos tradicionais trazidos dos lugares onde passou e viveu, uma janela gigante para um jardim verde e um piano. “O Miguel é que trata disso” — do jardim e do piano, deduz-se — diz Rita, enquanto o gato Francis se passeia elegantemente, como se fosse senhor da casa, do jardim e do piano.

Chegam amigos e a noite é de jantar — uma feijoada — seguida de jogos. Costumam ser jogos de tabuleiro mas desta vez joga-se ao *Undercover*, um jogo digital em que se brinca com palavras, poker faces e bluffs, para se tentar descobrir quem é quem. Rita não gosta de perder, nem a feijões.

Mas naquela noite no Gana, tão longe de casa, Rita sentia ter perdido muito mais do que isso.

Ao longo das suas temporadas na Guiné-Bissau tem testemunhado algumas movimentações militares, resultado do clima de instabilidade política no país. “De certa forma, as coisas têm vindo a melhorar. Perguntamos sempre como estão as coisas e os nossos parceiros têm financiamento externo e têm conseguido manter a estrutura e o trabalho independentemente de todos os altos e baixos,” esclarece Ana Rita. Pelo tempo que já lá passou, não é surpreendente que uma das suas histórias mais fascinantes seja da Guiné-Bissau. Surpreendente é ter acontecido no primeiro dia na ilha de Poilão, no arquipélago dos Bijagós. “Foi no meu primeiro dia em Poilão. Tal como em Mona, lá não há nada: é uma ilha remota, desabitada, em que não há internet, não há telemóveis, não há comunicação e tem condições muito mais básicas do que Mona. Em Mona tínhamos uma casa, em Poilão não, monta-se a tenda de campismo, leva-se a água e a comida. Se houver

má gestão de água, pode ser complicado. Tínhamos uma zona de acampamento logo atrás de uns arbustos costeiros. Estamos ali para, precisamente, não estarmos na praia, porque aquilo é uma praia que tem centenas — às vezes chegam a ser 2000 tartarugas — que sobem à noite para desovar, então não podemos estar na praia”, elucida Patrício. Logo na primeira noite, uma tartaruga entrou no acampamento. “Estava a dormir e comecei a ouvir *bum, bum, bum*, um monte de barulhos, e tudo a cair. “O que é isto? O que é este barulho? E ninguém acorda, o que é que se passa?”, pensei. Ainda não conhecia as pessoas, ainda por cima aquilo é só homens, não estava propriamente à vontade. E depois começo a ouvir aquele barulho muito clássico...da tartaruga. Estava uma tartaruga no acampamento e a ouvir-se cada vez mais barulho. E ouvia a sua respiração cada vez mais perto. Pouco depois começo a ouvir o arrastar na areia, cada vez mais perto. A tartaruga estava a vir para cima da minha tenda, que estava no meio do acampamento e um pouco afastada das outras. Quando abri o fecho da tenda, a tartaruga estava a menos de um metro mim, a vir na minha direção. Entretanto, estavam todos a dormir, como se não se passasse nada. Estava estupefacta. E pronto, tive de me levantar e redirecionar a tartaruga para a praia, o que não é fácil, porque é um bicho com uns 120 quilos”, lembra. Como é que se redireciona uma tartaruga para a praia? “Levanta-se um bocado a parte de trás da carapaça, dá-se uns toquezinhos assim no ombro, no lado do oposto para onde queres que ela se direcione, depois vais levantando a parte de trás da carapaça para motivar o movimento. Depois, tem de ser com muita calma, porque os bichos estão cansadíssimos. Demorou para aí uma hora até conseguir que ela chegasse ao mar. Foi uma cena gira, que acho sempre piada lembrar, porque foi a minha primeira noite em Poilão. Parece que a tartaruga estava a dizer-me que eu estava ali e ela também, como se fosse uma mensagem. Nessa altura achava que Poilão ia ser dois anos da minha vida, e já lá vão onze anos”, diz a investigadora.

Uma ligação entre os tempos da escola e os desenhos de moda, desemboca em Bissau, capital da Guiné-Bissau, onde o interesse por moda se reanimou. “Felizmente fui para Biologia e deixei aquilo. Detesto o mundo da moda e o consumismo desenfreado e estou agradecida por ter tomado essa decisão, para a qual muito contribuíram também os meus pais. Mas continuo a adorar a *cena* dos vestidos e até tenho um alfaiate em Bissau com quem trabalho sempre que lá vou. O Nichon é muito conhecido em Bissau, tem um atelier com vários alfaiates — o Rasta, o Ivo, o Djulde, o Bacar. Quando lá chego, ele diz-

me com quem vou trabalhar nesse dia. Levo os meus desenhos, os panos africanos e eles fazem vestidos espetaculares, cortam como quero. Digamos que sou a criativa. Mas um dia vou ser eu a fazê-los...”, promete Ana Rita.

As ligações são uma constante da vida de Rita. Refere que além da tartaruga que foi para o Gana, houve outra que teve um comportamento completamente diferente, começando a cruzar o Atlântico, o que não é comum e não está reportado, porque a ideia é que as tartarugas-verdes não fazem estas migrações de reprodução tão longas. “A migração transatlântica foge aos padrões normais, que envolvem rotas para sul e para norte. Aliando isto aos estudos de conectividade genética, que nos têm mostrado que as tartarugas-verdes da África Ocidental têm ligações com algumas populações sobretudo do norte da América do Sul, sobra muito por estudar ainda. Nesta área estão constantemente a descobrir-se coisas, não há propriamente um paradigma instalado. Nas tartarugas-verdes há o paradigma que o limite superior das migrações de reprodução é de 3000 quilómetros. Estas migrações são as que elas fazem quando chegam à idade adulta e começam um ciclo que normalmente se repete a cada dois a três anos, em que vão migrar até à região natal, de sair dos ninhos, dos ovos. Depois de se reproduzirem, voltam para as suas áreas de alimentação. Esta migração transatlântica já vai implicar uma distância muito maior. Estamos a tentar investigar se isto é um comportamento prevalente nas tartarugas dos Bijagós e temos algumas evidências genéticas que parecem sugerir estas distâncias maiores. Outra coisa que também não é muito comum e conhecida, é a existência de populações que têm estes comportamentos tão diferentes, que estão ligados a épocas diferentes de reprodução. Com o nosso trabalho vamos acrescentando e contribuindo para o conhecimento sobre a espécie”, explica Ana Rita.

De volta ao Gana e à noite em que recebeu o email, com uma resposta negativa a uma candidatura importante, depois de ter lido a resposta, a conversa com Paulo Catry prolongou-se além da questão do financiamento. Patrício diz a Catry que há dias em que é muito produtiva, e outros em que não é nada produtiva. “Assim é que tem piada, não devemos esperar dar tudo o tempo todo”, responde Catry. Ou como lhe disse certa vez Brendon Godley sobre publicações científicas: “tem calma, no leito da morte não vais pensar “oxalá tivesse publicado outro *paper*”.

“Sinto que invisto em muitas coisas diferentes e disperso-me”, diz, compreendendo a perspetiva dos avaliadores relativamente à sua candidatura.

“Há quem ache que para a nossa carreira os artigos é que contam e ponto final. Artigos, artigos como primeiro autor e a ideia de que uma pessoa tem de ser produtiva, publicar, publicar, publicar. E de facto acabo por dispersar-me um pouco, porque tenho os projetos, tenho a capacitação das equipas na África Ocidental e algumas consultorias ligadas à conservação. Sou dispersa nesse sentido, além de que tento também comunicar a ciência que faço para um público mais generalista”, explica Ana Rita. A conversa com o Paulo girava em torno da ideia de que talvez fosse necessário a investigadora focar-se mais em publicações e parar de querer fazer tudo.

“Passámos o jantar todo a falar disto”, recorda Ana Rita, sublinhando novamente a importância daquela candidatura: “ter 6 anos de contrato na nossa área, em Portugal, é incrível. O nosso país não trata bem a ciência”. Aquela era uma noite para afogar as mágoas e, sem baixar os braços, fazer planos.

Quando regressa ao hotel e volta a ter internet, recebe uma mensagem de um colega a dar-lhe os parabéns. Incrédula, foi reler o email. Tinha percebido tudo mal — o seu projeto foi financiado. “Acho que valorizaram, precisamente, o facto de eu ter esta gama de atividades, em vez de estar só focada nas publicações”. Para saber que tinha ganho desde logo, bastar-lhe-ia ter lido o email com atenção e clicado numa simples hiperligação. É irónico sabê-lo, porque as ligações na vida de Ana Rita Patrício têm sempre funcionado muitíssimo bem.

6. Implementação: livro, um projeto em movimento

Nota introdutória

Este capítulo apresenta o plano de comunicação para a divulgação do livro, definindo públicos, apresentando meios, conteúdos e atividades, calendarização e parcerias, suscitando também a possibilidade da marca *Lados B — uma coleção de histórias de cientistas*, saltar das páginas do livro para outros formatos.

6.1. Plano de Comunicação

Como já foi referido, este trabalho de projeto prevê duas hipóteses para a publicação do livro: uma primeira, através de uma edição de autor, e uma segunda, com uma publicação através de uma editora. O plano de comunicação que se apresenta é o pré-definido para a hipótese de publicação através de edição de autor, visto esta escolha implicar um maior investimento na área da comunicação. Todos os recursos apresentados podem também ser usados no caso do livro ser publicado por uma editora. O que se propõe não é apenas a produção e promoção do livro enquanto objeto comercial, mas também um ecossistema de conteúdos e plataformas para atividades que vão permitir que este projeto se desenvolva além do objeto livro. Importa esclarecer que à data deste trabalho de projeto, nenhuma das entidades referenciadas neste capítulo foi contactada. Estas são, por isso, meras propostas e referências.

6.1.1. Público-alvo

Seguindo a pista lançada pelo estudo do Instituto de Ciências Sociais (Magalhães et al., 2020) em que se indica que é na faixa etária entre os 15 e os 24 anos que se lê mais, embora esta faixa seja a que menos prazer retire da leitura, e que os livros técnico-científicos são preferidos pela faixa entre os 35 e os 44 anos, o corpo principal do público-alvo 1 é composto por estas duas faixas etárias. O público-alvo 2 é um sub-grupo do público-alvo 1 e é composto por jovens racializados de grupos tradicionalmente marginalizados e historicamente sub-representados, devendo por isso ser incluídos nas intervenções da comunicação de ciência — como é o caso deste projeto. Em linha com esta opção, para desafiar as ideias estereotipadas sobre os cientistas, para que se construam novos significados e para que se promova a identificação com os leitores, a escolha da investigadora racializada Sónia Vaz Borges reveste-se de particular importância. Além da sua trajetória de investigação e história pessoal, Vaz Borges é representativa de outras histórias que têm de ser contadas.

Público-alvo 1: Homens e mulheres entre os 16 e os 44 anos, pertencentes às gerações Z (nascidos entre 1997-2012) e Y (nascidos entre 1981-1996, os *millennials*), em todo o território nacional.

Público-alvo 2: Jovens adultos (mulheres e homens) racializados dos 16 aos 27 anos (geração Z) a viver em zonas periféricas dos grandes centros urbanos.

6.1.2. Meios, conteúdos e atividades

Todas as comunicações, respetivos públicos, ferramentas, objetivos e conteúdos estão expressas no plano de comunicação que se apresenta nas páginas seguintes. As redes sociais são fundamentais no plano de comunicação de *Lados B — uma coleção de histórias de cientistas*, pela sua capacidade de gerar envolvimento ativo e interatividade com os utilizadores através de ferramentas como likes, comentários e partilhas e pela possibilidade de se usar diferentes formatos de media, como texto, fotografias e vídeos. Outra potencialidade que não deve ser ignorada é a de se poder dirigir campanhas pagas segmentadas por faixas etárias, região geográfica e interesses dos utilizadores e ter uma base de utilizadores rica em dados que podem informar a melhoria e reajuste dos conteúdos produzidos. Serão usadas as seguintes redes sociais: Instagram, Facebook e Threads. O racional para a escolha destas redes sociais acompanha o detalhe do plano de comunicação por meio. Importa dizer que a conta de Instagram (Tabela 4) será o eixo central do plano de comunicação do livro. Um dos objetivos é o estabelecimento de uma marca de conteúdos *Lados B* que possa acompanhar e sobreviver à estrutura de lançamento do livro. As contas de Facebook (Tabela 5) e Threads (Tabela 6) partilharão os conteúdos produzidos no Instagram e também apresentarão posts e threads (correntes de mensagens) originais.

Tendo este plano de comunicação uma dimensão tão vincada de redes sociais, é conveniente sublinhar que, como sugere o trabalho de Su et al. (2017) além de informativos, os posts terão sobretudo as funções de criação de comunidade e participação. Por isso, devem ser usadas mais as ferramentas mentions (@), hashtags (#) e partilha e menos ferramentas como as hiperligações. Do plano de comunicação constam ainda o website (Tabela 7), o contacto com os media (Tabela 8) e as atividades (Tabela 9).

Para que o plano de comunicação possa ser conhecido com maior detalhe, é feita uma apresentação por meio. Seguidamente, dispõe-se uma visão integrada e calendarizada através de um cronograma (Tabela 7) em se pode observar a articulação entre todos estes

meios e conteúdos. O plano de comunicação está projetado para ser iniciado em janeiro de 2025 e os meses do trabalho de comunicação estão definidos para seis meses. É objetivo que alguns dos conteúdos e atividades se afirmem por si mesmos e possam ser produzidos de forma independente ou, eventualmente, acompanhar novos volume de *Lados B — uma coleção de histórias de cientistas*. São apresentados os meses de trabalho e a frequência semanal dos conteúdos propostos por meio. É importante realçar que as redes sociais podem ter um papel ativo na relação com o público-alvo 2, visto que este nem sempre terá os meios necessários para, por exemplo, usufruir de todas as atividades previstas, que podem implicar, no mínimo, custos com deslocações. Por outro lado, deve considerar-se que nem todo o público-alvo 2 terá a capacidade de ter os dispositivos necessários para a utilização de redes sociais (computadores ou smartphones). Por isso, todos estes esforços — tanto na dimensão digital como no plano das atividades — devem estar integrados no plano de comunicação e ser vistos de uma forma holística.

(continua na página seguinte)

Tabela 4 — Plano de comunicação por meio: Instagram

Instagram			
Comunicação	Ferramenta	Objetivos	Conteúdo
Teaser pré-lançamento do livro	Vídeo: Instagram Post	Gerar interesse no livro	Vídeo promocional com o máximo de 60 segundos / Formato 1:1 (quadrado)
<i>Lados B dos Lados B</i> : vídeos com os bastidores do projeto	Vídeo: Instagram Stories	Fidelizar interesse gerado / Envolver ativamente públicos-alvo através do diálogo	Vídeos de 15 segundos com momentos de bastidores (impressão, primeiras cópias, presença em feiras) e diálogo direto com o público / Formato 9:16 (vertical)
Conteúdos Lados B	Vídeo: Instagram Reels	Manter interesse e envolvimento do público-alvo / Criar conteúdos subprodutos do livro com a marca de conteúdos Lados B	Vídeos com o máximo de 90 segundos com a participação de cientistas (conversas informais, rubricas, Q & A) / Formato 9:16 (vertical)
Retrato + Storytelling	Fotografias	Manter interesse e envolvimento do público-alvo / Criar conteúdos subprodutos do livro com a marca de conteúdos Lados B	Fotografias com storytelling (narração / som). Formato 1:1 (quadrado)

A escolha do Instagram: racional

Conhecer os dados sobre a utilização das redes sociais em Portugal é um exercício complexo, não só porque empresas como a Meta — proprietária do Facebook, Instagram e Threads — não disponibilizam esses dados, mas também pelo risco permanente de desatualização face às dinâmicas, crescimento e tendências das redes sociais. Contudo, um

inquérito de Cardoso et al. (2023) refere que o Instagram tem 81,6% utilizadores mensais ativos em Portugal. O mesmo estudo refere que na faixa etária mais jovem, dos 18 aos 24 anos, o Instagram recolhe 12,4% das preferências dos portugueses, atrás do TikTok (16,3%) e do X/Twitter (25,2%). Na faixa entre os 25-34, o Instagram é usado por 16,1%, surgindo atrás do TikTok (16,6%), enquanto na faixa etária entre os 35-44 anos o Instagram é usado por 16,6% dos portugueses, apenas atrás do TikTok, (20,4%). Do estudo de Cardoso et al. (2023) e para o âmbito deste trabalho retiraram-se da análise os serviços de mensagens como o Telegram e o Messenger.

Segundo dados recentes (Statista, 2024), o Instagram é a rede social que mais rapidamente cresce no mundo: 25,3% por ano. Como termo de comparação, refira-se que o Pinterest cresce 23,2% ao ano, o LinkedIn 13,9%, o X/Twitter 11,3% e o Facebook 3,1%. Apesar de não ser a rede social mais usada pelo público-alvo, o Instagram permite, como se verifica na tabela acima, publicar diferente tipos de conteúdo em vários formatos, o que, comparativamente, torna esta rede numa opção mais consistente. No âmbito do *Public Engagement with Science and Technology*, o envolvimento dos utilizadores do Instagram com conteúdo científico está provado, apesar das especificidades e normas sociais que devem ser tidas em conta para a sua utilização enquanto ferramenta de comunicação de ciência (Coletti et al., 2022). No caso do Instagram e para iniciar o contacto com o público-alvo, a acompanhar o início do plano deve investir-se em posts patrocinados segmentados por faixas etárias, região geográfica e interesses dos utilizadores.

(continua na página seguinte)

Tabela 5 — Plano de comunicação por meio: Facebook

Facebook			
Comunicação	Ferramenta	Objetivos	Conteúdo
Posts de Facebook	Posts	Informar, envolver e dialogar com a comunidade Facebook / Gerar, fidelizar e incrementar envolvimento no projeto / livro	Posts sobre o livro, com informações práticas, e questões abertas
Partilhar conteúdo já produzido (inicialmente partilhado no Instagram)	Partilhas	Ampliar o alcance orgânico dos conteúdos produzidos no Instagram / Gerar, fidelizar e incrementar envolvimento no projeto / livro	Hiperligações dos conteúdos publicados no Instagram, acompanhados de copy especificamente desenhado para o Facebook

A escolha do Facebook: racional

O inquérito de Cardoso et al. (2023) refere que o Facebook tem 83,9% utilizadores mensais ativos em Portugal. A nível etário, tem pouca adesão entre os públicos mais jovens, entre os 18-24 e os 25-34, recolhendo mais as preferências das faixas etárias entre os 35-44 anos (16,3%), embora atrás do TikTok (20,4%), do Instagram e do YouTube (16,6%). Apesar do Facebook se apresentar como uma das redes sociais que menos cresce por ano (apenas 3,1%), tem vantagens que não devem ser ignoradas. A nível de envolvimento ativo com conteúdo científico, estão provados bons níveis de envolvimento em áreas como o conteúdo sobre Biologia (Coletti et al., 2022). Esses níveis explicam-se pela natureza comunitária desta rede social, que apresenta um capital social com vínculos mais fortes — os “amigos” são, por norma, pessoas que se conhecem offline — além das suas ferramentas continuarem a ser diferenciadoras, com a possibilidade de publicar textos mais longos, imagens, vídeos e hiperligações. No caso do Facebook, tal como acontece com o Instagram, para iniciar o contacto com o público-alvo, a acompanhar o arranque do plano deve

investir-se em posts patrocinados segmentados por faixas etárias, região geográfica e interesses dos utilizadores.

Tabela 6 — Plano de comunicação por meio: Threads

Threads			
Comunicação	Ferramenta	Objetivos	Conteúdo
Threads: Correntes de mensagens	Mensagens / Threads	Envolver ativamente e dialogar com a comunidade Threads / Gerar, fidelizar e incrementar envolvimento no projeto / livro	Threads sobre ciência, cientistas e sobre o projeto / livro
Partilhar conteúdo já produzido (inicialmente partilhado no Instagram)	Partilhas	Ampliar o alcance orgânico dos conteúdos produzidos no Instagram / Gerar, fidelizar e incrementar envolvimento no projeto / livro	Hiperligações dos conteúdos publicados no Instagram, acompanhados de copy especificamente desenhado para o Threads

A escolha do Threads: racional

O Threads é uma rede social de *microblogging* criada pela empresa Meta, e vinculada ao Instagram, para competir com o X/Twitter. Permite publicar textos em formato curto com o máximo de 500 caracteres. A partir de um texto, fotografia, vídeo ou hiperligação inicial podem ser sequencialmente acrescentados outros/as formatos. Esta rede social nasceu em 2023 e tem 130 milhões de utilizadores ativos mensais, face aos 550 milhões do X/Twitter. Enquanto as contas de Facebook e Instagram serão as contas oficiais do projeto, a conta de Threads será a do autor do livro e terá um tom mais informal. A plataforma foi escolhida pelo seu potencial de crescimento, de envolvimento ativo com o público e apresentação de conteúdos. É, também, uma escolha que tem em consideração que o Threads é concorrente do X, propriedade de Elon Musk desde 2022. O impacto negativo no X deste conhecido negacionista da ciência já foi alvo de estudo e há evidências

do aumento do discurso de ódio no Twitter com conteúdo misógino, homofóbico e racista (Center for Countering Digital Hate, 2022). Na mesma linha, tem sido notícia a saída de investigadores da rede social desde que o novo dono assumiu o cargo (Kupferschmidt, 2022). Optou-se assim por esta rede social, ainda que o seu sucesso esteja por evidenciar, em particular na comunicação de ciência.

Tabela 7 — Plano de comunicação por meio: Website

Website			
Comunicação	Ferramenta	Objetivos	Conteúdo
Publicação de website	Website	Fonte de informação sobre o livro e o autor / disponibilizar e-book para leitores com problemas de visão	Página principal com apresentação do projeto, calendário das atividades, página com biografia do autor e página com <i>e-book</i> para download

A escolha do website: racional

O lançamento de um website permitirá centralizar toda a informação necessária sobre o projeto e o livro. Não sendo um meio de comunicação bidirecional como as redes sociais, é importante pela sua componente informativa e por disponibilizar a versão eletrónica do livro. Esta versão será gratuita para todos os leitores com problemas de visão e possibilitará usufruir do livro através de um leitor de ecrãs, um dispositivo que converte o texto em voz (sintetizada). O *e-book* será disponibilizado mediante o envio por email de uma declaração que comprove a situação do leitor. O lançamento do website será divulgado nas redes sociais e assim ajudar ao envolvimento do público-alvo com este produto digital.

(continua na página seguinte)

Tabela 8 — Plano de comunicação por meio: contacto com media

Contacto com os media			
Comunicação	Ferramenta	Objetivos	Conteúdo
Informação sobre o livro (sinopse, autor, lançamento, editora, parcerias)	Press Releases	Disseminar informação sobre o livro para os órgãos de comunicação social e parceiros estratégicos	Peça de texto

A escolha dos contactos com os media: racional

As nota de imprensa serão enviadas para os seguintes meios: agência de notícias Lusa, jornal *Público*, semanário *Expresso*, revista *Time Out*, *Visão*, canal televisivo RTP2 e a estação de rádio Antena 3. Além desta nota informativa, é objetivo deste projeto fazer com que o livro *Lados B — uma coleção de histórias de cientistas* tenha presença mediática no site P3 do jornal *Público*, na RTP2 e na Antena 3. O P3 é uma seção do jornal *Público* dedicada a *millennials* e geração Z e a escolha justifica-se também porque esta publicação é a única em Portugal com uma seção dedicada à ciência. A RTP2 tem uma programação consistente sobre ciência e natureza, além da sua capacidade de disseminação enquanto meio televisivo poder ter impacto para o projeto. A Antena 3 é uma rádio com largo alcance na faixa entre os 15 e os 40 anos, e além de notícias, tem várias rúbricas que podem servir como plataformas para divulgar o livro: *Domínio Público*, *Prova Oral*, e um programa dedicado à ciência – o *Fricção Científica*, de Isilda Sanches. Além destes contactos com os media, deve ser desenvolvida uma parceria de media, preferencialmente com a RDP - Radiodifusão Portuguesa e os seus meios: Antena 3 e RTP2.

(continua na página seguinte)

Tabela 9 — Plano de comunicação por meio: Atividades

Atividades			
Comunicação	Ferramenta	Objetivos	Conteúdo
Lados B — uma coleção de conversas com cientistas	Outreach	Envolver ativamente, incentivar a participação e o diálogo com os público-alvo	Conversa ao vivo com autor e cientista com possível extensão para podcast
Apresentação do livro	Outreach	Envolver ativamente, incentivar a participação e o diálogo com os público-alvo	Apresentação do livro, com sessão de perguntas e respostas no final

A escolha das atividades: racional

Foram pensadas duas atividades: *Lados B — uma coleção de conversas com cientistas* e a apresentação do livro. A primeira é uma declinação do título do livro que representa, também, uma oportunidade para que o projeto exista além desse objeto. Será um ponto de contacto interativo com o público: as conversas com cientistas terão o livro e as suas histórias como pretexto, mas podem ir além desse universo, com cientistas que não fizeram parte do livro. Esta atividade deve ser desenvolvida nas comunidades onde se situa o público-alvo 2: zonas periféricas dos grandes centros urbanos, ou em pontos de contacto com os dois públicos 1 e 2 — como por exemplo, eventos dos parceiros estratégicos, como o Festival FeLiCidade 2025 (ver abaixo). A atividade consiste numa conversa do autor com os cientistas. Este formato pode futuramente ser usado em outros tipos de conteúdo, como, por exemplo, um podcast com o mesmo nome.

A apresentação do livro pode decorrer na rede de centros Ciência Viva, como se verá abaixo, como em eventos nas comunidades do público-alvo 2. A título de exemplo, pode ser realizada uma apresentação do livro na Cova da Moura, Amadora, em parceria com Associação Cultural Moinho da Juventude, ou noutros lugares e com outras parcerias locais, identificadas com a ajuda de quem trabalha em proximidade com estas comunidades (ver parceria estratégica com a Fundação Aga Khan no ponto 6.2.). Destaque

ainda para possíveis apresentações do livro nos eventos da Rede de Comunicação de Ciência e Tecnologia de Portugal, Rede SciComPt e a possível presença em eventos como a Feira do Livro. O contacto com o público-alvo pode ser ativado através das parcerias estratégicas — elencadas no ponto 6.2 — e de parcerias locais que promovam as atividades com materiais de promoção físicos (como flyers e posters). As redes sociais podem apoiar este esforço, com posts patrocinados sobre estas atividades segmentados por faixas etárias, região geográfica e interesses dos utilizadores.

Tabela 10 — Plano de comunicação: cronograma

Meio	Início: janeiro de 2025	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Semana lançamento	Mês 4	Mês 5	Mês 6
		(X) Frequência semanal						
Instagram	Teasers vídeo	1	2	2				
	Lados B dos Lados B	5	5	10	10	5	5	5
	Conteúdos Lado B			1	1	1	1	1
	Retrato + Storytelling			1	1	1	1	1
Facebook	Partilhas	1	2	4	2	1	1	1
	Posts	1	3	1	3	1	1	1
Threads	Partilhas	1	1	4	2	1	2	2
	Threads	16	16	32	32	16	16	16
Website	Publicação		1					
Relações Públicas	Press releases		1	1	1			
Atividades	Apresentação / Conversas sobre o livro				1	1	1	1

6.2. Parcerias

Para se operacionalizar o projeto, as parcerias são essenciais enquanto plataforma de divulgação e apoio (financeiro e não financeiro). Apresenta-se de seguida uma lista de entidades que poderá ser útil contactar e qual o contributo que poderiam trazer para este projeto. Lembre-se que, até à data, nenhuma das entidades referenciadas foi contactada.

I. Fundação Aga Khan (<https://the.akdn/pt>)

A Fundação Aga Khan pode desempenhar dois papéis importantes neste projeto: a) ajudar a identificar comunidades e parcerias locais com as quais podem ser desenvolvidas algumas das atividades planeadas no plano de comunicação e b) ser um apoio financeiro ou não financeiro;

II. Ciência Viva (<https://www.cienciaviva.pt>)

A rede da Ciência Viva pode ser instrumental no desenvolvimento e disseminação de atividades relacionadas com o livro. A apresentação do livro na rede de centros Ciência Viva ajudará a levar o livro a todo o território nacional. Os seus canais de comunicação também são ferramentas de divulgação do projeto com alcance e reputação estabelecidas;

III. Acesso Cultura (<https://acessocultura.org>)

A Acesso Cultura pode constituir-se como um parceiro importante, identificando formas de contacto deste projeto com um público com necessidades especiais (por exemplo: problemas de visão);

IV. Festival FeLiCidade (<https://felicidadefestival.com>)

O Festival FeLiCidade teve a sua primeira edição em 2024 no CCB — Centro Cultural de Belém, reunindo, num fim de semana, música, *spoken word* e contadores de histórias, conversas, aulas, performance, cursos e visitas espaciais, leituras encenadas e cinema. É um palco em potência para uma conversa sobre o livro, ciência e cientistas, indo ao encontro do público-alvo e, em particular, do seu sub-grupo;

V. Mundu Nôbu (<https://mundunobu.org>)

O Mundu Nôbu é um espaço educativo que tem como objetivo empoderar jovens dos 14 aos 18 anos de comunidades sub-representadas através da “educação, da participação cívica e da celebração cultural”, como se refere no seu website. A ciência é uma das vertentes que o Mundu Nôbu irá desenvolver nas suas atividades, que no

primeiro ano serão exclusivamente destinadas a residentes de bairros sociais de Lisboa. É um ponto de contacto com capacidade para este projeto dialogar com um dos seus públicos-alvo.

6.3. Avaliação

Para aferir se os objetivos do livro foram alcançados será útil saber a opinião dos leitores. Para tal pretende-se desenvolver um questionário que será disponibilizado no website e cujo acesso poderá ser efetuado a partir de um QR Code disponível em cada cópia do livro. Esse questionário é um anexo deste capítulo (anexo V).

Parte III — O fim da história

7. Balanço: aprendizagem e experiência pessoal

No último ponto deste trabalho de projeto, a *narração* passa para a primeira pessoa. Sendo este um capítulo de balanço, sobre a minha aprendizagem e experiência pessoal, considereei adequado dirigir-me assim ao leitor. E, caro leitor, relativamente à aprendizagem académica, considero que este trabalho foi transformador, na linha do que já tinha sido a componente letiva do mestrado em Comunicação de Ciência. Por três motivos: pela aquisição de conhecimento teórico sobre comunicação de ciência a partir da exploração dos temas da narrativa, das histórias de não-ficção e do *storytelling*; pelo estudo sobre a dimensão técnica desses temas e a sua aplicação prática; e pelo exercício de negociação entre esse conhecimento e técnicas aprendidas com a minha paixão pela escrita e o meu *background* profissional.

Esclareço: gosto de escrever desde sempre e a escrita foi o meu ofício durante 15 anos, sobretudo no papel de redator e em diferentes contextos. Enquanto hobby, o meu exercício de escrita é essencialmente criativo. Por outro lado, profissionalmente, fui sempre adequando a escrita a diferentes objetivos. Apesar desta experiência ter sido útil, ao longo deste trabalho de projeto percebi que estava carregada de vícios e vieses. No contexto da escrita das duas histórias apresentadas, e decorrente da aprendizagem que fui

adquirindo ao longo do desenvolvimento deste trabalho, fui obrigado a olhar para essa experiência de forma crítica. Este foi um desafio exigente, que valeu a pena, porque acho ter conseguido adequar a escrita aos objetivos propostos. Antes deste mestrado, sempre considerei inatingível o objetivo de escrever um livro; sei que é preciso ler obsessivamente, escrever muito e, não menos importante, ter algo para *dizer*. Depois deste trabalho, tendo em conta que nos últimos anos tenho sido um leitor muito regular e graças aos horizontes abertos pelo mestrado de Comunicação de Ciência, considero estar, neste momento, mais preparado para escrever um livro — em particular um livro sobre ciência e cientistas.

Foi entusiasmante aprender mais sobre comunicação de ciência — aprofundando a componente letiva do mestrado — e entrar no estudo da narrativa, histórias de não-ficção e *storytelling*. Entre tudo o que aprendi, devo sublinhar, brevemente, algumas questões pela sua importância no contexto deste trabalho. A primeira a notar é a de algum desfazamento entre a produção teórica sobre comunicação de ciência e a prática de comunicação de ciência no “mundo real”; a segunda é a capacidade da narrativa enquanto esquema mental do ser humano para receber informação, tornando-a numa ferramenta poderosa no âmbito da comunicação de ciência; a terceira é a possibilidade de vermos a *comunicação de ciência enquanto cultura*, isto é enquanto parte de um contexto social num determinado momento de uma experiência de vida. Esta ideia permite-nos pensar em diferentes contextos e experiências, identidades individuais e representações da ciência, e a não isolar a intervenção da comunicação dessa dimensão contextual, antes reconhecer o caldo cultural em que, *de facto*, vivemos. Por último, destaco todas as ferramentas técnicas que podem e devem ser usadas nas histórias de não-ficção sobre ciência e que tentei combinar na criação de um modelo de história para guiar a escrita das histórias do livro. A execução do modelo foi um desafio complexo, que surgiu não tanto no início do processo de escrita, mas quando entrei na fase de edição de texto, em que tive de ser flexível na aplicação do modelo e abdicar de alguns dos seus elementos. Ainda assim, acredito que este é um modelo de história que pode ser usado futuramente. A partir deste trabalho abrem-se também caminhos possíveis para prosseguir a nível de estudo e investigação. Para terminar, acho que aprendi o suficiente para a materialização do projeto: escrever o livro *Lados B — uma coleção de histórias de cientistas*.

Relativamente à experiência pessoal, devo sublinhar que o prazer do conhecimento supera todas as contrariedades. Este trabalho de projeto possibilitou-me isso, sobretudo através da leitura de trabalhos de investigação com ideias que me levaram a outros trabalhos de investigação — e estes, a outros. Por outro lado, há um ponto em que devemos saber parar e foi-me difícil encontrar esse momento. Ao mesmo tempo, fica alguma sensação de frustração, por não ter sido possível examinar todos os pormenores de todos os textos com a profundidade desejada. As indicações bibliográficas dos orientadores foram bastante precisas e creio ter exagerado no número de leituras autopropostas, o que conduziu a essa sensação de frustração. Sinto que a minha gestão das leituras não foi a melhor, com prejuízo para a gestão de tempo no desenvolvimento deste trabalho, tornando a experiência, em determinados momentos, difícil. Enquanto estudante — e, sobretudo, enquanto trabalhador-estudante — recomendo uma seleção bibliográfica inicial não muito extensa. Antes de se começar a escrever o trabalho, deve ter-se as ideias sobre as leituras consolidadas. Comecei a escrever antes dessa ideias estarem completamente solidificadas, tendo feito esse processo depois, o que teve impacto no tempo e no esforço despendido. Elencar estes constrangimentos tem como propósito ajudar a que a experiência pessoal de outros estudantes possa ser a melhor possível.

Relativamente à escrita do protótipo do livro — os dois capítulos — foi desafiante, pelo equilíbrio que tive de manter entre o modelo que criei para a escrita das histórias e a dinâmica da escrita e da edição de texto, e entusiasmante. Ter tido a oportunidade de falar livremente com duas cientistas, sem os filtros que uma entrevista mais formal poderia impor, olhando abertamente — porque assim me foi permitido — para a sua dimensão humana foi fascinante. Talvez fruto de alguma sorte com as cientistas que escolhi e que se mostraram disponíveis, ficou a percepção de que os cientistas gostam de falar sobre a sua vida e sobre o seu trabalho e acham isso importante. Considero que não se perdeu qualquer precisão científica nas histórias apresentadas. Estas tocaram pontos que, para mim, foram emocionantes de escrever, nomeadamente na história da investigadora Filipa Prudêncio. Com tanto que acontece no mundo, e na ciência, e com tanta informação a circular, é difícil suspender a correria e olhar para aquele que pode ser apenas um pequeno ponto neste nosso cosmos de informação, mas um ponto absolutamente determinante na

vida de um cientista e também para a ciência, que se vai construindo, enquanto experiência humana, em cima de todos estes pontos. Olhar para estes momentos e resgatá-los para estas histórias, é lembrar um pouco o [Pale Blue Dot](#) de Carl Sagan, em que este relaciona a infinitude do cosmos com um pequeno ponto pálido azul: o Planeta Terra, com tanto por ver. Quantos pontos pálidos azuis teremos por descobrir? Um momento de uma história num capítulo do livro pode ser um bom princípio. Experimentar o relato destas pequenas histórias e tentar traduzi-las para a escrita foi um exercício enriquecedor. Para mim ficou clara a missão de encontrar mais cientistas e mais histórias e contá-las. As possibilidades despertadas pela experiência neste projeto são, por isso, apaixonantes. Outra dimensão do desenvolvimento destas histórias que é cativante e necessária é o processo de trabalho de co-criação com os cientistas. Seria impossível escrever estes capítulos sem as várias interações com as cientistas, que se prolongaram além das conversas informais ou da entrevista principal. A sua participação na revisão das histórias, com correções, apontamentos e sugestões de melhoria, e o diálogo que se estabeleceu a partir daí deu-me confiança quanto ao desenvolvimento de um livro de ciência com uma estrutura sólida. Foi também recompensador receber o feedback elogioso das cientistas relativamente às suas histórias, o que era o meu maior receio à partida. Se as cientistas não gostassem, quem gostaria? Ter passado nesse primeiro crivo foi um momento de grande orgulho e satisfação pessoal.

Desenvolver este trabalho de projeto foi um gosto enorme. Considero também que os objetivos deste trabalho de projeto foram cumpridos, mesmo reconhecendo que talvez pudesse ter feito diferente e melhor. Essas limitações são uma aprendizagem para o futuro, que é para onde olho ao finalizar este trabalho. Mais do que o que poderei fazer de melhor ou diferente, julgo ter identificado várias pistas de trabalho futuro: como é que podemos ajudar a diluir a desvinculação entre a teoria e a prática no campo da comunicação de ciência? Conseguiremos fazê-lo através do modelo teórico de *comunicação de ciência enquanto cultura* e com o desenvolvimento prático de histórias de não-ficção sobre ciência, no formato narrativo e com *storytelling* de longo-formato? Será que podemos testar a eficácia do modelo de histórias de ciência que este trabalho propõe? Será que o podemos aplicar a formatos digitais? Em que meios podemos usar o *storytelling* de longo formato? Terminar este trabalho com uma série de perguntas não parece ser má ideia, mas o mundo

em que vivemos — com Trump, Musk, populismo, negacionismo e obscurantismo — também precisa de respostas da ciência e da comunicação de ciência. Respostas que não sendo certas ou definitivas, ajudem a caracterizar a ciência enquanto um empreendimento humano e coletivo fundamental, com capacidade para dialogar com a sociedade e envolver os cidadãos, e um pilar essencial numa sociedade aberta e progressista, onde o conhecimento é um valor imprescindível. Olhar para o outro lado — para o Lado B — e contar uma história é apenas um microscópico ponto pálido azul na galáxia da comunicação de ciência. Espero que este seja útil, até porque há muito trabalho para fazer.

Cá estaremos.

Bibliografia

- Angler, M. (2017). *Science Journalism: An Introduction (1st ed.)*. London and New York: Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315671338>
- Avraamidou, L., & Osborne, J. (2009). The role of narrative in communicating science. *International Journal of Science Education*, 31(12), 1683-1707. <https://doi.org/10.1080/09500690802380695>
- Blum, D., Dunwoody, S., Finkbeiner, A., Levy Guyer, R., Knudson, M., & Wilkes, J. (2006). Writing Well About Science: Techniques From Teachers of Science Writing. In D. Blum, M. Knudson, & R. Henig (Eds.), *A Field Guide for Science Writers, Second Edition* (pp. 26–33). New York: Oxford University Press.
- Bodmer, W.F (1985) *The public understanding of science*. The Royal Society. <https://royalsociety.org/-/media/policy/publications/1985/10700.pdf>
- Brounéus, F., Lindholm, M., & Bohlin, G. (2019). Telling it straight - a focus group study on narratives affecting public confidence in science. *Journal of Science Communication*, 18(5), A03. <https://doi.org/10.22323/2.18050203>
- Burns, T. W., O'Connor, D. J., & Stocklmayer, S. M. (2003). Science communication: A contemporary definition. In *Public Understanding of Science* (12, 2), 183-202. <https://doi.org/10.1177/09636625030122004>
- Cardoso, G., Baldi, V., Couraceiro, P., Vasconcelos, A., & Paisana, M. (2023). *Retrato digital de Portugal Caracterização e tendências de utilização das redes sociais – 2015 a 2023*. Obercom. https://obercom.pt/wp-content/uploads/2023/09/Retrato_redes_sociais_2023_FINAL6Set.pdf
- Center for Countering Digital Hate. (2022, December 6). *The Musk Bump: Quantifying the rise in hate speech under Elon Musk*. Consultado a 1 de setembro de 2024 em <https://counterhate.com/blog/the-musk-bump-quantifying-the-rise-in-hate-speech-under-elon-musk>
- Coletti, A., McGloin, R., Oeldorf-Hirsch, A., & Hamlin, E. (2022). Science Communication on Social Media: Examining Cross-Platform Behavioral Engagement. *The Journal of Social Media in Society*, 11(2), 236–263.

- Direção-Geral de Comunicação da União Europeia (2021). *Eurobarómetro Especial 516 - Conhecimento e atitudes dos cidadãos europeus em relação à ciência e à tecnologia*. Comissão Europeia.
https://data.europa.eu/data/datasets/s2237_95_2_516_eng?locale=en
- Dahlstrom, M. F. (2014). Using narratives and storytelling to communicate science with nonexpert audiences. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111 (suplemento 4), 13614-13620.
<https://doi.org/10.1073/pnas.1320645111>
- David Dobbs. (2006, April 6). A Depression Switch? *The New York Times*. Consultado a 15 de dezembro de 2023 em
<https://www.nytimes.com/2006/04/02/magazine/a-depression-switch.html>
- Davies, S. R., Halpern, M., Horst, M., Kirby, D. A., & Lewenstein, B. (2019). Science stories as culture: Experience, identity, narrative and emotion in public communication of science. *Journal of Science Communication*, 18(5), A01.
<https://doi.org/10.22323/2.18050201>
- Downs, J. S. (2014). Prescriptive scientific narratives for communicating usable science. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 111 (suplemento 4), 13627-13633.
<https://doi.org/10.1073/pnas.1317502111>
- Durant, J., Evans, G., & Thomas, G. (1989). The public understanding of science. *Nature*, 340, 11–14.
- Eldridge, S. (2022). Chekhov's gun. In *Encyclopedia Britannica*. Consultado em 15 de agosto de 2024 em <https://www.britannica.com/topic/Chekhovs-gun>
- Gomes da Costa, A. (2019, February). *Knowledge, ignorance and the ever-lasting deficit model*. ECSITE. Consultado a 1 de junho de 2023 em
<https://www.ecsite.eu/activities-and-services/news-and-publications/digital-spokes/issue-49>
- Granado, A., & Malheiros, J. (2015). Cultura científica em Portugal. In *Cultura científica em Portugal: Ferramentas para perceber o mundo e aprender a mudá-lo*. Lisboa: Fundação Francisco Manuel dos Santos
- Henley, J. (2023, September 21). *Revealed: one in three Europeans now vote anti-establishment*. The Guardian. Consultado a 20 de março de 2024 em

<https://www.theguardian.com/world/2023/sep/21/revealed-one-in-three-europeans-now-votes-anti-establishment>

Horst, M., & Davies, S. R. (2021). Science communication as culture: A framework for analysis. In Bucchi, M. & Trench, B. (Eds.) *Routledge Handbook of Public Communication of Science and Technology, Third Edition* (182-197), London & New York: Routledge

Kaplan, M., & Dahlstrom, M. (2017). How narrative functions in entertainment to communicate science. In Jamieson et al (Eds.) *The Oxford Handbook of the Science of Science Communication* (310-319)

<https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780190497620.013.34>

Kappel, K., & Holmen, S. J. (2019). Why Science Communication, and Does It Work? A Taxonomy of Science Communication Aims and a Survey of the Empirical Evidence. In *Frontiers in Communication* (4).

<https://doi.org/10.3389/fcomm.2019.00055>

Kupferschmidt, K. (2022, November 4). As Musk reshapes Twitter, academics ponder taking flight. *Science Magazine*. Consultado a 15 de janeiro de 2023 em

<https://www.science.org/content/article/musk-reshapes-twitter-academics-ponder-taking-flight>

Magalhães, P., Lobo Antunes, M., & Machado Pais, J. (2020). *Práticas Culturais dos Portugueses: Inquérito 2020*. Instituto de Ciências Sociais de Universidade de Lisboa.

https://www.ics.ulisboa.pt/sites/ics.ulisboa.pt/files/2022/inquerito_praticas_culturais_2020.pdf

Miah, A. (2017). Nanoethics, Science Communication, and a Fourth Model for Public Engagement. *Nanoethics* (11,2), 139–152 <https://doi.org/10.1007/s11569-017-0302-9>

Miller, S. (2001). Public understanding of science at the crossroads. *Public Understanding of Science*, 10(1), 115-120.

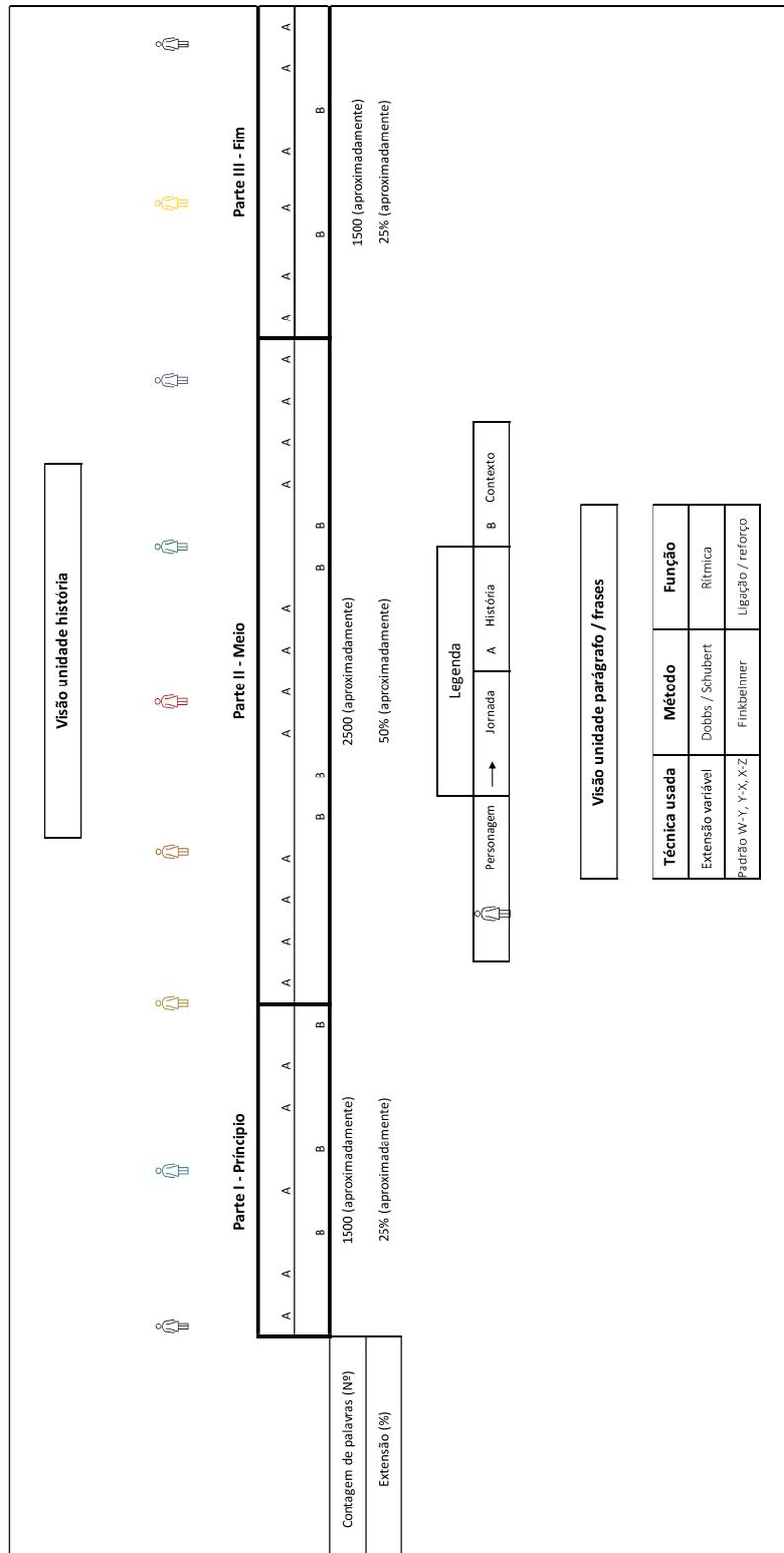
Negrete, A., & Lartigue, C. (2010). The science of telling stories: Evaluating science communication via narratives (RIRC method). *Journal Media and Communication Studies*, 2(4), 98-10.

- Nisbet, M., & Markowitz, E. (2015). *Public Engagement Research and Major Approaches*. American Association for the Advancement of Science.
https://www.aaas.org/sites/default/files/content_files/Biblio_PublicEngagement_FINAL11.25.15.pdf
- Olson, R. (2018). *Don't Be Such a Scientist Talking Substance in an Age of Style* (2nd ed.). Washington: Island Press
- Olson, R. (2015). *Houston, We Have a Narrative*. Chicago: The University of Chicago Press
- Oreskes, N. (2019). Porque Confiar na Ciência? Lisboa: Gradiva
- Penders, B. (2017). Marching for the myth of science A self-destructive celebration of scientific exceptionalism. *EMBO Reports*, 19(9), 1486–1489. Consultado a 10 de março de 2024 em
<https://www.embopress.org/doi/full/10.15252/embr.201744935>
- Science and Technology Committee (2000). *Science and Society*. UK Parliament.
<https://publications.parliament.uk/pa/ld199900/ldselect/ldsctech/38/3802.htm>
- Science Communication Unit (2016). *Written evidence submitted by the Science Communication Unit*. Imperial College London (COM0014).
<https://committees.parliament.uk/writtenevidence/67053/pdf/>
- Shreeve, J. (2006). Narrative Writing. In D. Blum, M. Knudson, & R. Hening (Eds.), *A Field Guide for Science Writers*, Second Edition (pp. 138–144). New York: Oxford University Press
- Sickler, J., & Lentzner, M. (2022). The audience experience of science storytelling: Impact profiles from a Q methodology study. *Journal of Science Communication*, 21(1). <https://doi.org/10.22323/2.21010203>
- Sousa Monteiro, J., Palla Aragão, R., Gomes, J., Pomar, A., Príncipe, A., Camanho Luís, Moura, M., Tousaint, M., Catrica, P., & Siza, T. (2018). *A Arquitectura de um Livro*. Lisboa: O Museu de Lisboa
- Statista. (2024, February). *Year-on-year audience growth of selected social media platforms worldwide as of January 2024*. Consultado a 10 de Agosto de 2024 em
<https://www.statista.com/statistics/1294062/social-media-year-on-year-growth/>

- Taylor, C., & Dewsbury, B. M. (2018). On the Problem and Promise of Metaphor Use in Science and Science Communication. *Journal of Microbiology & Biology Education*, 19(1), 19.1.46. <https://doi.org/10.1128/jmbe.v19i1.1538>
- Trench, B. (2008). Towards an analytical framework of science communication models. In Cheng et al (Eds.) *Communicating Science in Social Contexts: New Models, New Practices* (pp.119-135). https://doi.org/10.1007/978-1-4020-8598-7_7
- Trench, B., & Bucchi, M. (2010). Science communication, an emerging discipline. *Journal of Science Communication*, 9(3), 1-5. <https://doi.org/10.22323/2.09030303>
- Turney, J. (2008). Popular science books. In M. Bucchi & B. Trench (Eds.), *Routledge handbook of public communication of science and technology* (pp. 5–14). Oxford: Routledge
- Yong, E. (2017). *Nós, os Micróbios e uma Visão Alargada da Vida*. Lisboa: Temas e Debates - Círculo de Leitores
- Zak, P. (2015). Why Inspiring Stories Make Us React: The Neuroscience of Narrative. *Cerebrum: The Dana Forum on Brain Science*, 2, 1–12.

Apêndices

ANEXO 1 - A anatomia da história



Nota: a atribuição de cores diferentes à figura da “personagem” ao longo da “jornada” pretende ilustrar as mudanças que a personagem vai registando ao longo da história.

ANEXO II - Guião das entrevistas

Como é que surgiu o teu interesse por esta área científica?
Qual é que tem sido o maior <i>problema</i> (tópico de investigação, pergunta por responder) que acompanha a tua trajetória científica?
Há alguma(s) história(s) particular que te lembres ao longo desta trajetória?
Como é que se trabalha em equipa na tua área e qual a importância desse trabalho?
Qual são os desenvolvimentos mais recentes nesta área de investigação? Quais são os próximos passos que antecipas nesta área?
Quais têm sido os grandes desafios desta área de investigação ao longo dos tempos. E atualmente, quais são?
Em que é que estás a trabalhar neste momento?

ANEXO III - Sinopse

“Nos lados B dos álbuns lançados em disco de vinil têm-se encontrado verdadeiras preciosidades sónicas. Provas número 1, 2 e 3: “You Can't Always Get What You Want”, dos Rolling Stones; “The Revolution”, dos Beatles; e “The Man Who Sold the World”, de David Bowie. Tudo o que foi preciso foi virar o disco e ouvir. Neste livro, o autor usa essa metáfora como pretexto para olhar para o “outro lado”. Um lado menos conhecido dos cientistas: a sua dimensão humana. *Lados B — um coleção de histórias de cientistas* não tem a aspiração de apresentar um sucesso escondido do público, apenas propor que se ouça uma música menos evidente na paisagem mediática quando se escreve e lê sobre cientistas.”

Lados B — uma coleção de histórias de cientistas

Tipo de letra Flama Medium: exemplo no título do livro

O teorema de Filipa Prudêncio

Tipo de letra Flama Ultralight – exemplo no título do capítulo

Uma folha de papel em branco está pousada em cima de uma longa mesa de madeira. Filipa Prudêncio debruça-se sobre a mesa, colocando-se debaixo da luz, o que acentua um rosto expressivo e uns olhos grandes rasgados.

Tipo de letra Flama Book: exemplo no texto

ANEXO V - Questionário de avaliação do livro

Como avalia este livro? (um a cinco estrelas)
O livro correspondeu às suas expectativas iniciais? (abaixo, correspondeu, acima)
Leu o livro? Sim, li o livro todo / Li alguns capítulos / Folhee o livro / Não
Classifique as frases seguintes de acordo com o nível de concordância (Discordo totalmente, Discordo, Não concordo nem discordo, Concordo, Concordo totalmente):
<ul style="list-style-type: none">• Os cientistas retratados parecem pessoas reais e autênticas• O livro oferece uma imagem realista da ciência e dos desafios enfrentados pelos cientistas.• A minha percepção sobre a carreira dos cientistas era diferente antes de ler este livro• A minha percepção sobre a vida pessoal dos cientistas era diferente antes de ler este livro• As partes científicas do livro foram difíceis de compreender• A forma de contar as histórias é apelativa• Aprendi sobre temas que não conhecia antes• Depois de ler o livro, como descreveria a vida de um cientista numa ou poucas palavras?• Que parte do livro (ou capítulo) gostou mais e porquê?• Que sugestões daria para melhorar o livro?• Há algum tópico ou cientista que você gostaria de ver incluído em futuras edições?