

RELATÓRIO DE UNIDADE CURRICULAR

COMUNICAÇÃO DE CIÊNCIA

3º CICLO

Apresentado para admissão a Provas de Agregação
na Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa,
no ramo de Ciências da Comunicação (especialidade de Comunicação de Ciência),
de acordo com a alínea b) do artigo 8º do Decreto-Lei 239/2007, de 19 de Junho.

António Maria Salvado Coxito Granado

Outubro de 2023

Introdução

Conforme estabelecido na alínea b) do artigo 8º do Decreto-Lei 239/2007, de 19 de Junho, apresento neste documento o relatório de uma unidade curricular, no âmbito do ramo das Ciências da Comunicação, especialidade de Comunicação de Ciência, para admissão a Provas de Agregação.

A unidade curricular escolhida é o próprio seminário de especialidade em Comunicação de Ciência, do doutoramento em Ciências da Comunicação. Esta unidade curricular começou a funcionar no ano lectivo transacto (2022/2023), após aprovação do mais recente processo de acreditação do doutoramento, completado em Outubro de 2021 pela Agência de Avaliação e Acreditação do Ensino Superior (A3ES). A escolha desta nova unidade curricular para o meu relatório científico-pedagógico é um desafio que coloquei a mim próprio, pois sempre tive como objectivo situar a Comunicação de Ciência como uma das áreas a desenvolver dentro do Departamento de Ciências da Comunicação da NOVA FCSH.

O trabalho que tem sido feito nos últimos anos neste campo na Faculdade é assinalável e a nova área de especialidade dentro do doutoramento veio fechar um círculo, que pode ajudar a alimentar a produção científica portuguesa neste campo ainda tão pouco explorado. Propositadamente, tentei resumir a três páginas o conteúdo de cada sessão, para que ele possa ser de mais fácil leitura num relatório deste tipo.

Na estrutura deste trabalho assumo como base a investigação que tenho desenvolvido nos últimos anos, bem como o estado da arte no campo da Comunicação de Ciência, que inclui as múltiplas áreas com as quais interage: das escolas aos museus, dos media às instituições que fazem investigação, dos decisores políticos à sociedade como um todo. Na organização, não esqueço também outras questões cruciais do campo, para as quais a investigação procura há muito respostas: a definição de públicos, a comunicação de risco, a ciência-cidadã ou os próprios modelos de comunicação.

Justificação

A Comunicação de Ciência é uma área científica que tem vindo a desenvolver-se nas últimas décadas e ocupa atualmente um papel crucial no cruzamento de vários saberes, debruçando-se sobre a transmissão do conhecimento científico a vários públicos e contribuindo para o desenvolvimento de uma sociedade mais informada, capaz de tomar melhores decisões em democracia.

Num artigo recente¹ que escreveu para o *Journal of Science Communication* – um dos mais influentes do campo –, Jenni Metcalfe define o campo da Comunicação de Ciência como um “quebra-cabeças de prática, investigação e teoria”. Reflectindo sobre a comunicação de ciência como uma profissão, a investigadora australiana salienta o facto de estar para além das ciências da comunicação como campo científico, uma vez que os seus praticantes se encontram em muitas áreas de actividade, dos *media* aos museus ou da educação às relações públicas.

Como campo académico de investigação, a própria Metcalfe (2022) o diz, “a comunicação de ciência extrai as suas teorias, modelos, abordagens e metodologias de uma série de disciplinas: sociologia, humanidades, psicologia, linguística, filosofia e, mais recentemente, estudos de comunicação e *media*, educação, biblioteconomia, informação e tecnologia, e ciência política [Gascoigne et al. 2010, Trench e Bucchi 2010, Rauchfleisch e Schäfer 2018].”

Sendo um campo com uma enorme quantidade de interfaces com outros campos do saber, a Comunicação de Ciência pode ajudar a melhorar a percepção pública da actividade científica e contribuir para afastar a desinformação que muitos actores teimam em espalhar no espaço público. O que se passou nesta área durante a recente pandemia de Covid-19, e que tem ocupado muitos dos estudos dos últimos dois anos, ressalta a importância da Comunicação de Ciência para a transmissão de informação fiável em situações de crise.

Para além destes factos, aumentar a cultura científica da população portuguesa tem sido desígnio de sucessivos governos e esta área é entendida como uma prioridade estratégica a nível europeu, como o demonstram os mais variados relatórios da Comissão e do Parlamento. O próprio plano estratégico da Universidade NOVA de Lisboa aponta a Comunicação de Ciência como uma das suas áreas de desenvolvimento no campo académico. Neste sentido, aprofundar os conhecimentos científicos e criar projectos de investigação nesta área é decisivo para o desenvolvimento do país e das suas instituições científicas.

Na NOVA FCSH funciona há doze anos o mais importante mestrado de Comunicação de Ciência no país, tendo já formado mais de 85 estudantes, hoje espalhados pelas mais diversas instituições, que vão de órgãos de comunicação social até gabinetes de comunicação de

¹ Metcalfe, J. (2022). Science communication: a messy conundrum of practice, research and theory. *Journal of Science Communication*, 21(7), C07.

institutos de investigação, passando por diversos centros e museus especializados em ciência. Muitos destes estudantes procuram agora aprofundar os seus conhecimentos na área, contribuindo com o seu trabalho científico no desenvolvimento destes territórios.

A necessidade de aprofundar este campo de investigação no nosso país foi o objectivo principal da criação deste seminário de especialidade no doutoramento em Ciências da Comunicação da NOVA FCSH. Temos um conjunto de docentes e de investigadores que têm dedicado a sua vida à Comunicação de Ciência e que certamente podem contribuir para o êxito deste empreendimento.

Para além disso, em Portugal não existe actualmente qualquer doutoramento em Ciências da Comunicação que contemple esta variante fundamental, e sentimos que é altura de colmatar esta falha, tanto mais que os únicos doutoramentos que existem na área não são em Lisboa – Ensino e Divulgação das Ciências, na Universidade do Porto; e História das Ciências e Educação Científica, na Universidade de Coimbra – e colocam a sua ênfase no Ensino, na Educação e na História.

O número de alunos que se inscreveram nesta variante do doutoramento logo na sua primeira edição – seis –, dois dos quais com bolsa atribuída pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia, deixa antever que esta área de investigação poderá ter nos próximos anos um importante desenvolvimento no ecossistema da NOVA. Tentarei contribuir para que esse desígnio se concretize.

Objectivos principais

O seminário de especialidade em Comunicação de Ciência do Doutoramento em Ciências da Comunicação tem quatro objectivos principais:

1. Aprofundar conhecimentos e uma compreensão crítica dos referenciais teóricos e metodológicos da área da Comunicação de Ciência;
2. Procurar uma perspectiva interdisciplinar na análise dos fenómenos que afectam as relações entre ciência e sociedade;
3. Aplicar referenciais teóricos e metodológicos da Comunicação de Ciência à formulação de problemas relevantes;
4. Combinar os conhecimentos teóricos e metodológicos de forma a conseguir planificar um projecto de investigação original e exequível.

Objectivos secundários

Este seminário tem como objectivos secundários:

1. Reflectir sobre a produção científica recente do campo da Comunicação de Ciência, encontrando novos espaços para desenvolver a área em Portugal;
2. Construir uma base de dados com a produção científica portuguesa em Comunicação de Ciência que possa constituir-se como um referencial no campo;
3. Promover a investigação na área da Comunicação de Ciência, tentando resolver os problemas identificados pelos diversos *stakeholders* nacionais neste campo;
4. Abrir a Comunicação de Ciência a outros campos do saber, integrando alunos de outros doutoramentos da NOVA FCSH neste desígnio.

Enquadramento

Os seminários desta unidade curricular estão organizados de forma a garantir que os alunos tomem contacto com as mais importantes áreas da investigação actual em Comunicação de Ciência, oferecendo também um enquadramento epistemológico e teórico sobre os paradigmas que dominaram nos últimos anos a análise das relações entre ciência e sociedade.

Esta organização dos conteúdos vai também ao encontro da estratégia de aprofundamento de conhecimentos, promovendo a reflexão e discussão a partir de um ou vários artigos iniciais, fornecendo deste modo as ferramentas necessárias para o desenvolvimento de capacidades de análise crítica e a autonomia de investigação necessárias à realização dos trabalhos previstos.

Num primeiro módulo, composto por seis sessões, os alunos serão introduzidos às principais problemáticas que dominaram (e ainda dominam) as reflexões teóricas e epistemológicas sobre a Comunicação de Ciência. Alguns dos conceitos-chave do campo serão discutidos, assim como apresentados os modelos de comunicação e as suas principais críticas.

O segundo módulo, composto por sete sessões, incidirá sobre os principais agentes envolvidos na Comunicação de Ciência, tentando perceber o que a investigação científica tem escrito e concluído sobre o papel de cada um deles no aumento da cultura científica das populações. Nestas sessões, abordaremos ainda as contribuições mais recentes para o desenvolvimento do campo.

Ao analisar em cada aula a produção científica nas diversas vertentes da Comunicação de Ciência, com especial ênfase nos trabalhos de doutoramento que, nos últimos anos, foram desenvolvidos em Portugal, os alunos poderão desenvolver as suas capacidades na problematização de temas relevantes e originais para o seu próprio projecto de doutoramento, adequando-se a um modelo onde se privilegia sobretudo a discussão e análise crítica da investigação na área da Comunicação de Ciência.

A partir deste método, os alunos serão capazes de abordar diferentes temas sob perspectivas cruzadas, para lá das suas áreas disciplinares de base, recorrendo a metodologias diversificadas, devendo reflectir estas competências no trabalho final para avaliação. Os trabalhos deverão atestar as competências mais directamente associadas à aplicação dos referenciais teóricos e metodológicos da Comunicação de Ciência e à formulação de problemas relevantes, garantindo um projecto de investigação original e exequível.

Métodos de ensino e de avaliação

Os métodos de ensino assentarão em:

1. Leituras orientadas, apresentação e discussão de textos sobre os temas de cada um dos seminários;
2. Apresentações em aula de relatórios de progresso da investigação autónoma, nomeadamente da revisão de literatura.

As leituras orientadas deverão ser realizadas antes de a sessão acontecer. Por esse motivo, haverá em todas as aulas um grupo de dois ou três textos que serão entregues aos alunos para que sejam explorados para a aula seguinte. Esta metodologia garante que os alunos se possam familiarizar com as questões que serão apresentadas e possam também participar nas discussões de cada seminário.

A partir da oitava sessão, e no início da aula, um aluno apresentará um dos textos propostos para essa sessão, explicando aos colegas as principais questões que lhe foram suscitadas pela leitura e de que forma o que aprenderam pode ser usado no seu próprio projecto de doutoramento. Esta apresentação contará para a avaliação final do seminário.

O resto da avaliação será feita com base num esboço (entre 5 e 10 páginas) do projecto de doutoramento de cada aluno, onde sejam convocadas as principais referências teóricas do trabalho, a metodologia proposta e a relevância da investigação para o avanço do conhecimento na área da Comunicação de Ciência a nível nacional e internacional.

Em alternativa, os alunos que frequentarem como opção esta unidade curricular deverão produzir uma recensão crítica de um conjunto de três a cinco artigos científicos muito recentes (escritos há menos de três anos) sobre um dos temas discutidos num dos seminários.

Programa das sessões

Conteúdos	Sessão
-----------	--------

Introdução

A Comunicação de Ciência: alguns conceitos básicos	1
--	---

Módulo I – Comunicação de Ciência: enquadramento epistemológico e teórico

A ciência nas sociedades contemporâneas: evolução, papéis e tendências	2
Do déficit à participação: modelos de comunicação pública da ciência	3
A promoção da cultura científica: conceitos e problemáticas	4
Públicos da ciência	5
História da comunicação pública da ciência	6
A ciência da comunicação de ciência: a emergência de um novo campo	7

Módulo II – Os agentes da comunicação de ciência: papéis e tendências

A comunicação da ciência através dos <i>media</i>	8
A comunicação estratégica da ciência: papel das instituições e dos investigadores	9
A comunicação de ciência nas escolas	10
A comunicação não-formal nos museus e centros de ciência	11
Ciência aberta: o novo paradigma da comunicação científica	12
A comunicação do risco nas sociedades contemporâneas	13
O futuro da investigação em comunicação de ciência	14

Sessão 1

Sumário

A Comunicação de Ciência – alguns conceitos básicos: Promoção da ciência, divulgação da ciência, comunicação de ciência, literacia científica e cultura científica.

Resumo dos conteúdos

Utilizamos com frequência conceitos como “cultura científica”, “divulgação de ciência”, “comunicação de ciência”, “promoção da ciência” e outros que, muitas vezes, são considerados sinónimos. De facto, não o são. Por esse motivo, é importante, numa primeira sessão de introdução a este seminário, clarificar conceitos e explicar o que é que cada uma destas expressões significa e que lugar ocupam dentro do campo que iremos explorar.

Promoção da Ciência

A promoção da ciência é a sua publicidade ou propaganda. É normal e compreensível que um cientista ou um organismo científico se envolva de alguma maneira na promoção da ciência – ou, dito de outra forma, que haja na sua comunicação de ciência algum estilo promocional – mas esse não é o objectivo, por exemplo, de um jornalista que, ainda que trabalhe na área da ciência, deve manter sobre os temas que aborda, por imperativo ético e deontológico, uma saudável independência. Nem o tom promocional se adapta ao *ethos* do discurso científico, que se pretende independente, céptico e crítico.

A promoção da ciência é frequente em determinados contextos – uma campanha de propaganda nacional que vise atrair mais jovens talentos para a ciência, por exemplo – mas não constitui nem o objectivo nem o cerne de uma política de promoção da cultura científica. Gregory e Miller (1998) chamam a atenção para os perigos da promoção da ciência e para os seus resultados que nem sempre são claros.²

Divulgação da ciência

A divulgação, vulgarização ou popularização da ciência consiste na difusão de conhecimentos da ciência – entenda-se aqui “ciência” em senso lato, incluindo não só a ciência mas também a

² Governments, the scientific community, and business interests have all offered the public new opportunities to participate in scientific events, be they celebratory festivals or critical enquiries into matters of public policy. [but] ... These tensions are not always apparent: the agendas at work are often tacit, and the public’s perceptions of and reactions to them are difficult to assess.

tecnologia, a engenharia, a matemática e a medicina) e, nomeadamente, dos frutos da investigação produzida na actualidade, por toda a população. As actividades que se acolhem sob esta designação podem visar diferentes objectivos – educativos (instruir os cidadãos), económicos (formar melhores profissionais), políticos (promover a capacidade de intervenção dos cidadãos na sociedade, no mundo natural e nas decisões públicas) – mas visam sempre esbater a barreira entre a ciência e a restante sociedade, entre os profissionais da ciência e os de outras áreas, entre as organizações da ciência e outras estruturas da sociedade civil, entre a ciência e outros saberes.

A divulgação, vulgarização ou popularização pretendem que o vulgo se aproprie de um saber à partida reservado a especialistas, sendo que elas podem ser levadas a cabo directamente pelos especialistas ou por mediadores, profissionais ou não. Existem matizes nestas expressões, devidas à carga histórica que possuam num dado contexto social, mas não existem diferenças essenciais entre elas. Podemos apenas dizer que a expressão “popularização da ciência” tem frequentemente implícita uma preocupação de promoção da ciência e/ou a exploração de uma faceta lúdica ou de entretenimento da ciência.

Comunicação de Ciência

Reúnem-se sob a designação de “comunicação de ciência” todas as actividades que visam comunicar o saber científico, os resultados da investigação científica ou informação sobre o contexto em que esta é feita, em todas as áreas, independentemente dos públicos considerados (que pode ser um grupo restrito dentro da comunidade científica, toda a comunidade científica, as crianças em idade pré-escolar, os deputados do Parlamento ou os habitantes de uma dada aldeia), do contexto em que a comunicação tem lugar, das ferramentas usadas ou do objectivo dessa comunicação.

Ainda que a expressão “comunicação” esteja (erradamente) associada a comunicação institucional ou estratégica – ou mesmo a manipulação e propaganda –, a comunicação de ciência inclui a actividade dos profissionais dos museus, centros de ciência, jardins botânicos, zoológicos e aquários; dos profissionais de gabinetes de comunicação de laboratórios e universidades; dos jornalistas que trabalham em ciência; dos autores de documentários, de software ou de websites dedicados à ciência; dos autores de newsletters, de programas de televisão ou de rádio sobre ciência; dos ilustradores, designers, infográficos e fotógrafos que trabalham em ciência; dos autores de livros de divulgação científica; dos organizadores de congressos, de festivais ou de feiras de ciência; dos conferencistas profissionais ou entertainers que trabalham na área da ciência; dos tradutores científicos; dos professores e formadores que formam toda esta gente.

“Comunicação de ciência” é a expressão mais genérica, mais vaga, mais inclusiva, mais técnica e mais fria que se pode usar neste contexto e cobre todas as actividades onde a ciência se cruza com a comunicação.

Literacia científica

Segundo a definição da OCDE (Organisation for Economic Co-Operation and Development. Organização para a Cooperação Económica e Desenvolvimento), literacia científica (“science literacy”) é a “capacidade para usar o conhecimento científico, para identificar questões e para extrair conclusões com bases em provas de forma a compreender e a poder tomar decisões sobre o mundo natural e as alterações nele causadas pela actividade humana”.

Segundo vários autores, a expressão “science literacy” foi cunhada por Paul Hurd, no final dos anos 50, no seu livro *Science literacy: Its Meaning for American Schools*. O termo evoluiu ao longo dos anos e, em 1974, Showalter³ aprofundou a definição definindo sete dimensões, que analisaremos com cuidado. O especialista de literacia científica Jon Miller concebeu uma definição que poderia ser aplicada em vários contextos e ser medida através de inquéritos à população. Estes inquéritos, de que falaremos também nesta sessão, foram aplicados em vários países durante muitos anos.

Literacia científica é, em resumo, a capacidade que qualquer cidadão deve ter para ler a ciência que está à sua volta – na informação que lê nos jornais, nas bulas dos medicamentos, nos conselhos sobre consumo, na informação dada pelo médico. Trata-se da capacidade que qualquer cidadão deve ter para compreender o mundo natural e o mundo científico e tecnológico à sua volta, para saber fazer perguntas e procurar a informação que não tem, para ter uma opinião sobre o mundo e a capacidade de escolher de forma informada entre as opções possíveis. A literacia científica é, se quisermos, o primeiro passo da cultura científica. A literacia científica está para a cultura científica como a literacia está para a cultura.

Cultura Científica

A cultura científica é um capital que nos permite não apenas ler mas usufruir do mundo, não apenas conhecer mas manipular as ideias produzidas pela ciência, perceber as potencialidades e os riscos e as limitações da ciência, relacionar e integrar os conhecimentos da ciência com outros saberes e culturas numa visão coerente e enriquecedora do mundo, e encarar a ciência sem a mínima atitude de servidão ou sequer de reverência, mas apenas com curiosidade, emoção e sentido de responsabilidade.

³ Showalter, V.M. (1974). What is united science education? Part 5. Program objectives and scientific literacy. *Pris II*, 2 (3 + 4).

Godin e Gingras (2000) propõem que a cultura científica seja “a expressão de todos os modos através dos quais os indivíduos e a sociedade de apropriam da ciência e da tecnologia”. A promoção da cultura científica visa dar à ciência o mesmo estatuto que possuem saberes como a literatura ou a música: garantir a todos a capacidade para o seu usufruto, as condições para a sua apropriação e as ferramentas para o seu controlo.

A cultura científica exige conhecimentos sobre a ciência, mas não conhecimentos disciplinares. Trata-se de conhecimentos sobre a forma como a ciência progride, nunca linearmente mas com correcções e desvios constantes; sobre a necessidade de hipóteses, de experiências, de confirmações e de desilusões; sobre a importância da imaginação e da excentricidade; sobre o valor da diferença e a importância do trabalho em equipa; sobre a importância do debate vivo e aberto; sobre as regras e limites do método científico; sobre a banalidade do erro, a frequência dos enganos, os inevitáveis enviesamentos e as humanas fraudes, que existem na ciência como em qualquer outra actividade humana; sobre a objectividade da ciência mas também sobre o papel da subjectividade nas suas conclusões; sobre a intemporalidade da ciência mas também sobre a forma como cada época gera as suas verdades provisórias; sobre a universalidade da ciência mas também sobre a forma como o contexto molda os consensos que constituem a “verdade científica”.

A promoção da cultura científica nada tem a ver com a promoção da ciência. Promover a cultura científica é promover este olhar e estimular o diálogo, alimentar o pensamento crítico e a capacidade de fascínio com a descoberta, afastar o receio de questionar e ensinar-nos que é lícito ver algo diferente do que todos os outros à nossa volta vêem e sempre viram. Promover a cultura científica não é ensinar ciência – embora também o seja – sendo fundamentalmente aproximar os cidadãos da ciência e familiarizá-los com os cientistas, a sua actividade e estimulá-los a questionar não só o mundo mas a própria ciência.

Bibliografia essencial desta sessão

Carvalho, Graça S. (2009) "Literacia científica: Conceitos e dimensões" in Azevedo, F. & Sardinha, M.G. (Coord.) *Modelos e práticas em literacia*. Lisboa: Lidel, pp.179-194.

Godin, B., e Gingras, Y. (2000). What is scientific and technological culture and how is it measured? A multidimensional model. *Public Understanding of Science*, 9 (1), 43–58.

Gregory, J. and Miller, S. (1998) *Science in Public: Communication, Culture, and Credibility*. Cambridge: Perseus.

Sessão 2

Sumário

A ciência nas sociedades contemporâneas: evolução, papéis e tendências. Da Sociedade Pós-industrial à Sociedade em Rede. O papel do ensino formal e do ensino não-formal. Os dilemas da partilha dos saberes. Os sistemas periciais e as suas implicações.

Resumo dos conteúdos

A ciência tornou-se, nas últimas décadas, um elemento crucial das mudanças das sociedades contemporâneas e ocupa um espaço cada vez mais importante na vida quotidiana. As transformações a que assistimos a um ritmo alucinante baseiam-se, na maior parte das vezes, em ideias e produtos gerados pela investigação científica. Ao mesmo tempo, algumas das questões fundamentais que enfrentamos, como o aquecimento global, têm a ver com a ciência e dependem dela para a sua resolução.

Muitos autores assumem que a ciência e a tecnologia estão na base do modo de organização da sociedade actual. Nos anos 70, Daniel Bell (1973) e Alan Touraine (1970) falavam da emergência de uma sociedade pós-industrial. Outros autores que seguiram falam em Sociedade da Informação (Lyon 1992), Sociedade do Conhecimento (Drucker 1993; Stehr 1994), Economia baseada no Conhecimento (Lindley 2000; Soete 2000) ou Sociedade em Rede (Castells, 2002, 2005).

Todas estas propostas falam do papel decisivo que a ciência desempenha na sociedade, contribuindo para o desenvolvimento de produtos e processos, novas formas de trabalho e novas formas de organização. Todas reconhecem como as tecnologias da informação são elementos-chave nestes processos de mudança, ao facilitarem o armazenamento e a circulação de grandes quantidades de dados, o seu acesso a partir de todo o lado e o seu uso em múltiplas circunstâncias.

A disseminação da ciência e dos seus saberes é, neste sentido, uma oportunidade e uma fonte de novos desafios. Se, por um lado, a comunicação da ciência poderá ajudar a tomar melhores decisões, a reforçar a eficácia das instituições ou capacitar os indivíduos; por outro, o acesso a estes recursos não deixa de estar marcado por desigualdades, e a sua aplicação faz emergir novos riscos e dilemas do ponto de vista social, ambiental e ético.

Ao assumir-se como um dos pilares centrais das formas de organização contemporânea à escala global, o conhecimento passa a estar ligado ao poder. As oportunidades de acesso ao saber tornam-se condições para o sucesso. Nico Stehr (1994; 2000) defende que o conhecimento deve

ser definido como *capacidade para a acção social*. Saber é poder, mas a capacidade de acção não é independente das circunstâncias em que é exercida.

Quando se fala em sociedade do conhecimento fala-se também na educação das populações. Em meados do século XX, apenas uma minoria tinha acesso à escola e poucos pensariam vir a usar, em termos pessoais ou profissionais, os saberes e competências adquiridos. Na actualidade a situação inverteu-se, sendo as instituições educativas chamadas a dotar a população de instrumentos teóricos e práticos que permitam o bom desempenho profissional, bem como a capacitar os cidadãos para uma participação cívica activa e informada na sociedade.

A educação tornou-se uma das bases da cidadania e da inclusão. A política educativa configura-se como domínio prioritário de intervenção do Estado e a educação científica passa a assumir-se não só como área de formação avançada especializada mas, também, como um dos eixos estruturantes dos planos curriculares desde os primeiros anos de escolaridade.

Paralelamente, outros contextos assumem relevância cada vez maior. Os saberes científicos circulam agora em múltiplos espaços, muito para além dos muros das escolas. À educação formal veiculada pelas escolas, junta-se a educação não-formal proporcionada, por exemplo, pelos museus ou centros de ciência, que começaram a aparecer por todo o mundo e são hoje veículo essencial de promoção da cultura científica.

A partilha do saber, apoiada nesta expansão da oferta educativa, é um elemento indispensável ao desenvolvimento da sociedade do conhecimento. Mas é importante saber não só através de que mecanismos pode ser o conhecimento científico difundido junto de toda a sociedade mas, também, até que ponto a sua distribuição será concretizável, ou mesmo desejável. Philippe Roqueplo (1974) levanta precisamente esta questão no seu livro *Le Partage du Savoir*, onde discute os dilemas da partilha dos saberes e lembra que tal partilha está longe de ser isenta de obstáculos e contradições.

Roqueplo fala da dificuldade em dar a conhecer a prática científica que, sendo desenvolvida no seio de instituições específicas e segundo procedimentos complexos, dificilmente pode ser praticada pela generalidade da população. Por outro lado, há ainda a considerar a própria função social que tem vindo a ser atribuída à ciência e aos seus saberes. Roqueplo lembra que, na sociedade contemporânea, se tornou recorrente o recurso a conhecimentos periciais como suporte e justificação da acção, tornando-se pois estruturante aquilo que o autor denomina como a ideologia das competências.

Perspectiva não muito diferente é encontrada entre outros autores que alertam para a existência de um currículo oculto nos sistemas educativos formais. A educação científica nas escolas vem promover a familiarização dos jovens face aos conhecimentos científicos, mas ela poderá ter também como efeito uma legitimação do papel social dos peritos na sociedade contemporânea (Giddens, 1992).

Os problemas identificados por Roqueplo encontram-se também na obra de muitos outros sociólogos e não só que, desde então, se dedicam às questões da comunicação da ciência face a públicos alargados. Anthony Giddens (1992) fala também da expansão e crescente centralidade dos sistemas periciais na modernidade, bem como da reconfiguração das relações entre peritos, por um lado, e cidadãos, por outro. Este autor entende os sistemas periciais como elemento-chave dos mecanismos de descontextualização, separação do espaço-tempo e apropriação reflexiva do conhecimento que diz fazerem parte das dinâmicas da modernidade.

Segundo Giddens, mais do que o conhecimento aprofundado sobre os sistemas periciais, é a *confiança* no seu bom funcionamento que se assume como elemento central da organização social. Ao contrário do que se passaria nas sociedades tradicionais, a acção baseada na confiança nos sistemas periciais não se funda numa relação de deferência, mas reflecte a aceitação da credibilidade e fiabilidade destes sistemas de conhecimento.

A autoridade reconhecida aos peritos não vem de qualquer característica pessoal transcendente, nem de um domínio profundo dos conhecimentos por eles mobilizados, mas resultará da credibilidade do sistema abstracto de que são representantes, num determinado contexto circunscrito. Todos os peritos se transformam em membros do público leigo quando confrontados com áreas de especialidade que não dominam, e todos se sujeitam à crítica, uma vez que o cepticismo racional passa a ser parte constituinte de tais novos sistemas de conhecimento.

Para ler antes desta sessão

Conceição, Cristina Palma da (2011) “A ciência nas sociedades contemporâneas: perspectivas e implicações” in *Promoção de Cultura Científica – Análise teórica e estudo de caso do programa Ciência Viva*, Tese de Doutoramento, ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa.

Bibliografia essencial desta sessão

Castells, M. (2002) *A sociedade em rede*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Giddens, A. (1992) *As consequências da modernidade*. Oeiras: Celta Editora.

Roqueplo, P. (1974) *Le partage du savoir – Science, culture, vulgarisation*. Paris: Seuil.

Sessão 3

Sumário

Do défice à participação: modelos de comunicação pública da ciência.

Resumo dos conteúdos

Nos anos 80 verificou-se uma importante viragem no foco da investigação em torno da relação da ciência com os públicos não especializados. “*Public Understanding of Science*” foi um conceito que se afirmou no Reino Unido em 1985 com a publicação do relatório *The Public Understanding of Science* pela Royal Society. A expressão engloba o estudo da forma como o público ou os públicos acedem e se apropriam da ciência (atitudes, valores, opiniões, comportamentos), de como a ciência é veiculada para esses públicos e, a outro nível, o conjunto de actividades concretas que visam promover aquela compreensão.

Subjacente à expressão “*Public Understanding of Science*”, ainda largamente usada, está o chamado modelo do défice de informação, que considera os cientistas como detentores do saber e da capacidade de compreender, o público como um grupo que não sabe e que tem dificuldade em compreender e que, por isso, tem de ser instruído por quem sabe. O “*Public Understanding of Science*” traduz-se num modelo de divulgação da ciência fortemente caracterizado por uma comunicação unidireccional, de cima para baixo, onde apenas o saber científico é valorizado e todos os outros são minorizados; e onde todos os problemas de desconfiança, receio, discordância, antipatia ou rejeição por parte dos leigos, em relação à ciência e ao sistema científico são atribuídos à sua ignorância, que pode e deve ser corrigida.

Para o aumento da compreensão pública da ciência deveriam contribuir, neste modelo, os diversos actores sociais, com especial ênfase nos cientistas. Mas também aos media, por exemplo, eram atribuídos papéis de instruir a população sobre os conceitos científicos que os investigadores desenvolveriam e aplicariam. As relações públicas institucionais, por parte das entidades que realizavam investigação científica, tiveram neste período um enorme crescimento, pois deveriam ser elas a promover a ciência e a levá-la junto da população desinformada, quer através dos media, das escolas ou dos próprios decisores políticos.

O conceito (e a prática) de “*Public Engagement in Science and Technology*” foi defendido num relatório da Câmara dos Lordes do Reino Unido, de 2000, intitulado “*Science and Technology - Third Report*”. O envolvimento do público na ciência era defendido como a solução para uma crise de confiança do mesmo na ciência e nos cientistas, que tinha vindo a afirmar-se no Reino Unido e um pouco por todo o mundo na sequência de escândalos, controvérsias e catástrofes diversas, da qual a epidemia de BSE (acrónimo inglês de *bovine spongiform encephalopathy*, em

português encefalopatia espongiforme bovina, vulgarmente conhecida como doença das vacas loucas) terá sido uma das mais determinantes.

O “*Public Engagement in Science and Technology*” pode recorrer a todas as formas de divulgação da ciência e de relação com o público referidas anteriormente mas com uma diferença fundamental: coloca a tónica da comunicação numa relação entre cidadãos iguais, cujos saberes e vontades possuem dignidades iguais, cujas opiniões têm todas de ser respeitadas, e num verdadeiro diálogo entre especialistas e leigos em vez de uma lição onde uns falam e os outros ouvem.

O “*Public Engagement in Science and Technology*”, também conhecido como modelo do diálogo, não pretende escamotear os problemas devidos à falta de conhecimentos técnicos por parte do público, mas reconhece a igual falta de conhecimento por parte dos especialistas sobre outros temas. Conhecimento sobre o que os cidadãos sentem e querem, sobre os contextos sociais onde a ciência é aplicada. E, o que é mais importante, considera a necessidade de envolver toda a sociedade nas discussões e nas decisões que afectam a sua vida. Se o objectivo do “*Public Understanding of Science*” é ensinar e explicar coisas aos cidadãos, o objectivo do “*Public Engagement in Science and Technology*” é mobilizar os cidadãos e os cientistas envolvendo-os numa conversação democrática.

As expressões educação científica ou divulgação da ciência quase desapareceram nos discursos das principais organizações internacionais nesta altura, e até mesmo a ideia de promover a compreensão da ciência pelo público tendeu a ser substituída pelo argumento de que seria agora necessário garantir um maior envolvimento dos cidadãos nas questões científicas, designadamente na discussão das implicações de determinados projectos ou da aplicabilidade de algumas das novas tecnologias na ciência.

Com a emergência deste modelo, o problema central não é mais o de educar as populações, transmitindo-lhes informações técnicas genéricas ou familiarizando-as com os conhecimentos e competências de base científica. Na ordem do dia cada vez mais passa a encontrar-se a necessidade de desenvolver relações mais fortes e harmoniosas entre ciência e sociedade, através do diálogo e parceria entre investigadores, decisores políticos e representantes da sociedade civil.

A substituição, em 2007, da designação “ciência e sociedade” por “ciência na sociedade” (nos planos de actividade da Comissão Europeia neste domínio) representará mais um passo nesta abordagem, ao apelar à necessidade de reponderar as fronteiras entre estes dois pólos e renovar as formas de incorporação da ciência em diversas esferas da sociedade, designadamente através de um envolvimento mais activo de todos os *stakeholders*.

O modelo da participação pública na ciência surge então e tem-se mantido até aos nossos dias como o preferido das organizações que se dedicam à comunicação de ciência. Dentro deste modelo, uma nova série de expressões ganha forma e envolve cada vez mais instituições

dedicadas à ciência. Os conceitos de ciência-cidadã (*Citizen Science*) e a investigação e inovação responsável (*Responsible Research and Innovation - RRI*) passam a fazer parte do vocabulário deste campo do saber.

Estes conceitos, que têm por base a comunicação bidirecional e o envolvimento do público em todas as actividades científicas, receberam grande apoio das instituições europeias nos últimos anos. Dentro do programa Horizonte 2020, o programa de financiamento da investigação europeia para o período 2014-2020, podemos encontrar a convocatória *Science with and for Society*, que gira à volta da RRI definida como “uma aproximação inclusiva à investigação e desenvolvimento, de forma a garantir que os actores sociais trabalham em conjunto durante todo o processo de investigação e inovação”⁴.

No mesmo sentido, aparecem dentro do mesmo programa as acções relacionadas com a co-produção de conhecimento, envolvendo peritos e público em geral. A ciência-cidadã, como um dos exemplos desta co-criação de conhecimento, aparece mais uma vez destacada na convocatória *Science with and for Society*. Diz o documento que “a ciência-cidadã cobre uma variedade de diferentes níveis de participação: do aumento do conhecimento público sobre ciência, passando pela incentivação da participação de cidadãos no processo científico, através da observação, colheita e processamento de dados, até à definição das agendas científicas e à concepção e implementação de políticas relacionadas com a ciência”⁵.

Para ler antes desta sessão

Conceição, Cristina Palma da (2011) “Da compreensão pública da ciência pelo público aos imperativos do diálogo: modelos de comunicação pública da ciência” in *Promoção de Cultura Científica – Análise teórica e estudo de caso do programa Ciência Viva*, Tese de Doutoramento, ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa.

Bibliografia essencial desta sessão

Bauer, M., N. Allum, et al. (2007). "What can we learn from 25 years of PUS survey research? Liberating and expanding the agenda." *Public Understanding of Science* 16(1): 79-95.

House of Lords. Select Committee on Science and Technology (2000). *Science and society. Third Report*. London, HMSO. <http://www.publications.parliament.uk/pa/ld199900/ldselect/ldsctech/38/3801.htm>

Royal Society (1985) *The public understanding of science*. Londres: Royal Society.

⁴ European Commission (2019) Horizon 2020, Science with and for Society. <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/science-and-society>

⁵ European Commission (2018) Work Programme 2018-2020. 16 Science with and for society. https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/sites/horizon2020/files/h2020-swafs-2018-2020_prepublication_2.pdf

Sessão 4

Sumário

A promoção da cultura científica: conceitos e problemáticas

Resumo dos conteúdos

A utilização da expressão “cultura científica” terá tido origem nas propostas de acção desenvolvidas em França nos anos 80, quando diversos intelectuais (num movimento semelhante ao lançado pela Royal Society) começaram a alertar para a necessidade de uma melhor comunicação entre cientistas, decisores políticos e cidadãos em geral.

A ideia passava pela ruptura do tradicional isolamento das instituições de investigação e por uma participação mais activa, nos domínios da divulgação científica, de outras organizações habitualmente envolvidas na produção de ofertas culturais (museus, associações recreativas e outras). Um dos objectivos era de reafirmar a ciência como cultura e outro o de integrar a ciência na cultura.

Na chamada época das Luzes, a cultura surge associada à acumulação de conhecimento erudito. A ideia encontrará tradução na figura da pessoa culta (ou literada) – aquela que, tendo beneficiado de processos educativos mais completos será, por isso, capaz de melhor pensar sobre as grandes questões da humanidade e melhor apreciar os produtos da criatividade humana.

Noutra perspectiva, a noção de cultura tem sido utilizada para aludir aos produtos (materiais ou simbólicos) que podem ser entendidos como herança de uma determinada civilização, país ou grupo social. Finalmente, a cultura também pode ser entendida enquanto sistema de mediação simbólica na relação do homem com o mundo, com os outros e consigo mesmo. Comporta assim um conjunto de símbolos, significados e representações, bem como de regras e valores sociais que são incorporados pelos indivíduos, orientando-os no curso das suas acções e interacções

Face a este panorama interessa perceber em que medida a ciência se pode entender como cultura, e até que ponto ela se tem afirmado como uma cultura à parte. De facto, a ciência ter-se-á apresentado desde sua génese como uma forma de produção de conhecimento capaz de comportar em si própria uma visão do mundo, assente em novas perspectivas de interpretação da realidade e novos mecanismos de validação das suas conclusões.

A crescente especialização das actividades científicas veio trazer-lhe novos contornos. Os quadros teóricos, os métodos e os instrumentos de pesquisa complexificaram-se cada vez mais, suportando agora o princípio de uma distinção entre os processos de produção científica e os mecanismos de outros sistemas culturais.

C. P. Snow (1996) fala mesmo em duas culturas – a cultura literária, por um lado, e a cultura científica. Ao especificar estes termos, o autor remetia para a existência de duas comunidades claramente distintas, constituídas em torno dos seus próprios saberes, práticas, linguagens e perspectivas. A sociologia da ciência explorou as ideias de Snow, abordando a cultura específica dos cientistas. Esta análise foi efectuada por Kuhn (1970), Merton (1973) e Bourdieu (2004), passando ainda pelos chamados estudos de laboratório, nas suas várias vertentes (Latour e Woolgar, 1986, por exemplo).

A obra de Kuhn centrava-se na identificação dos paradigmas que suportam a produção científica de cada uma das comunidades de investigadores a trabalhar nas diversas áreas disciplinares da ciência moderna. Do ponto de vista de Kuhn, não haverá tanto lugar a uma cultura científica em sentido genérico, mas antes a uma multiplicidade de universos culturais distintos dentro da própria ciência, tantos quantos os paradigmas já constituídos.

Outro entendimento possível a respeito da cultura partilhada entre os cientistas refere-se aos processos de produção e validação que pautam a emergência de conhecimento nesta área. Tal entendimento é obviamente patente nas propostas avançadas por Merton (1973) a respeito do sistema normativo da ciência, ou, mais recentemente, na abordagem de Bourdieu (2004) ao campo científico. Merton procurou contrariar qualquer interpretação da prática científica como estando assente na actuação de indivíduos dotados de um carácter extraordinário, seja do ponto de vista moral ou psicológico. Pelo contrário, é o facto de os cientistas aderirem a um determinado modelo de comportamento, vigente no seio das instituições da ciência, que lhe dá destaque e credibilidade dentro do seu próprio campo.

Num quadro limite, as actividades científicas surgem semelhantes a quaisquer outras práticas sociais e, por isso, conducentes à criação de produtos culturais equivalentes a tantos outros. A cultura científica não mais será, então, do que um *mito*, perpetuado com intuítos de dominação social, através de cuidados mecanismos de delimitação de fronteiras. Ao manter este sistema fechado de normas e práticas, os cientistas constituem-se como um grupo à parte, superior aos comuns mortais, detentores de uma cultura própria.

Apesar da existência desta espécie de sistema à parte, muitos têm sido os que salientam a importância de estimular junto das populações alguma apropriação dos conceitos e teorias desenvolvidos pelas diversas ciências, bem como alguma incorporação, pelos cidadãos e pelas diversas organizações sociais, dos valores e atitudes que tendem a nortear o trabalho dos cientistas, seja qual for a sua área de especialização.

A ideia é, em primeiro lugar, permitir o acesso alargado a recursos que se entendem como parte do património das mais significativas aquisições intelectuais da humanidade. Em segundo lugar, entende-se que a interiorização dos valores e conhecimentos científicos pode ajudar à construção de uma sociedade mais informada, progressiva e democrática. No entanto, há quem defenda que a simplificação do conhecimento científico, necessário à sua assimilação por parte

da população, resulta numa espécie de sucedâneo empobrecido do património das práticas e saberes eruditos.

Face a este panorama, Benoit Godin e Yves Gringras (2000) vêm mesmo defender que a noção de cultura científica seja operacionalizada tendo em mente a sua circulação em planos socioculturais mais alargados. Está-se pois aqui, no essencial, perante a questão da *cultura científica das populações*. Nas palavras daqueles autores, “A cultura científica e tecnológica é a expressão de todos os modos através dos quais os indivíduos e a sociedade apropriam a ciência e a tecnologia” (Godin e Gringras, 2000: 44). Por isso propõem a adopção, naquele tipo de estudos, de um modelo de análise que tenha em conta, tanto uma *dimensão individual* como uma *dimensão social*.

Perspectivar a existência de uma dimensão científica na cultura geral das populações e nas suas vivências, analisar as suas manifestações ou o seu grau de extensão, não implica obviamente negar as especificidades da cultura científica enquanto produto de uma instituição social diferenciada, cuja acção assenta em quadros de referência altamente especializados e, em boa medida, adaptados aos propósitos particulares daqueles que aí operam.

Ao entender-se a ciência como cultura, nomeadamente no sentido antropológico do termo, acaba por se tornar também mais claro que tal familiarização terá de passar por mecanismos de socialização bastante semelhantes dos que sustentam a apropriação de outras formas culturais – ou seja, em boa medida, pela mobilização prática das suas estruturas simbólicas e pela interacção directa com sujeitos cuja acção se orienta pelo seu sistema de normas e valores.

Para ler antes desta sessão

Conceição, Cristina Palma da (2011) “Cultura Científica: problemáticas revisitadas” in *Promoção de Cultura Científica – Análise teórica e estudo de caso do programa Ciência Viva*, Tese de Doutoramento, ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa.

Bibliografia essencial desta sessão

Bourdieu, Pierre (2004), *Para uma Sociologia da Ciência*. Lisboa: Edições 70.

Kuhn, Thomas (1970), *The Structure of Scientific Revolutions*. Chicago: The University of Chicago Press.

Merton, Robert (1973), *The Sociology of Science. Theoretical and Empirical Investigations*. Chicago: The University of Chicago Press.

Snow, C. P. (1996), *As Duas Culturas*. Lisboa, Editorial Presença.

Sessão 5

Sumário

Públicos da ciência. Os inquéritos à literacia científica. A segmentação das várias camadas da população.

Resumo dos conteúdos

Todas actividades de promoção de cultura científica dirigidas às populações (sejam elas realizadas por escolas, museus, órgãos de comunicação, entidades públicas ou universidades) têm como alvo um público específico. Nesse sentido, a questão dos públicos da ciência é um tema absolutamente essencial no campo da comunicação de ciência e tem merecido a atenção de diversos investigadores ao longo dos últimos anos.

Que públicos são estes e como é que eles interagem com as diversas manifestações públicas da ciência tem sido a principal questão a nortear a investigação realizada em muitos países. Como é que os estudantes incorporam os conhecimentos científicos que aprendem nas escolas? Como é que os visitantes dos museus de ciência se apercebem dos conteúdos científicos por trás das exposições que visitam? De que forma a ciência veiculada pelos media contribui para a informação ou desinformação das populações? Como realizar campanhas públicas na área da ciência com maior eficácia?

Todas estas questões têm sido abordadas em múltiplos estudos e uma das críticas recorrentes nestas iniciativas de comunicação pública da ciência é o facto de muitas delas partirem de uma concepção depreciativa do público. Dito de outra forma, trata-se do regresso ao modelo do défice, que defendia que este tipo de iniciativas deveriam partir de uma elite informada para um público ignorante.

As primeiras pesquisas produzidas a este respeito – realizadas desde meados do século XX e centradas na detecção de segmentos de mercado para iniciativas editoriais no domínio da divulgação científica (Lewenstein, 1992) – tinham já demonstrado a heterogeneidade das audiências e o facto de diferentes temas reunirem o interesse de diferentes conjuntos de indivíduos, em função de factores bastante diversificados.

Seguiram-se outras pesquisas, também de cariz quantitativo, sob o patrocínio de agências públicas, e com enfoque não somente no interesse dos cidadãos por temas de ciência mas, também, nos conhecimentos por estes demonstrados nestas matérias ou, ainda, numa fase posterior, nas suas crenças e atitudes. Estão neste grupo os inquéritos sobre conceitos científicos, desenvolvidos no final dos anos 80, tanto nos Estados Unidos como na Europa, e

também os trabalhos feitos pela própria Comissão Europeia, de que é exemplo o Eurobarómetro de 1992.

Tal como noutras áreas da cultura, o público atento às questões da ciência era claramente minoritário, o que corroborava a ideia de que a generalidade dos indivíduos não especializados em actividades científicas se caracterizaria por uma significativa ignorância acerca destes assuntos. Os dados recolhidos vieram, por outro lado, indiciar uma crescente desconfiança, ou mesmo rejeição, pelo menos por parte de certos grupos sociais, em relação a algumas áreas da ciência, nomeadamente em domínios emergentes – como a biotecnologia ou a genética.

Numa primeira leitura, tais resultados justificavam a necessidade de reforçar a difusão do conhecimento científico entre a população, tanto mais que não raras vezes se tendeu a considerar que as reticências em relação à ciência – que poderiam mesmo vir a reflectir-se numa retirada do apoio às actividades científicas ou a determinados produtos e sistemas – seriam fruto do desconhecimento dos cidadãos em relação a estes domínios ou até de alguma irracionalidade destes públicos, que importaria combater.

Uma leitura mais atenta dos dados revelou, porém, não só que a desconfiança em relação às aplicações técnico-científicas estava longe de ser generalizada mas, também, que esta não seria incompatível com a manutenção da confiança nos cientistas ou nas suas descobertas. Se é certo que algumas áreas da ciência são alvo de desconfiança por parte de certos sectores da população, também sabemos que os cidadãos dão mostras de basear boa parte das suas vidas em sistemas de base científica, confiando no seu bom funcionamento e neles procurando respostas para muitas das questões com as quais se vão deparando. Os avanços na medicina são claramente um destes sectores.

Análises mais recentes vieram também alertar para o facto de as atitudes face a estas áreas de saber poderem não ser necessariamente fruto de ignorância, mas também resultado de um questionamento mais atento e informado, proporcionado por melhores níveis de qualificação ou por um contacto mais próximo face às actividades científicas ou aos seus produtos mais recentes. Muitos daqueles que mostravam desconfiança face a determinadas aplicações científicas eram, muitas vezes, os mais instruídos e, ao mesmo tempo, os que mais acreditavam na ciência como fonte de progresso da própria humanidade.

É também neste sentido que têm apontado pesquisas mais recentes (desta feita de cariz qualitativo). Estas pesquisas pretendem, no essencial, explorar a forma como as pessoas interagem com a ciência e os seus profissionais nos contextos sociais em que tais encontros têm lugar. Estes trabalhos procuram em especial demonstrar o modo activo como todos os sujeitos reinterpretam e apropriam os pareceres científicos, em função circunstâncias em que se encontram, dos seus valores ou dos saberes de outra ordem que já possuem, nessa base construindo as suas crenças e opções. Tratar-se-á pois, segundo estes analistas, de um processo que estará longe de ser pautado pela ignorância, passividade ou incapacidade de reflexão.

Há vários estudos feitos em todo o mundo que tentam caracterizar mais qualitativamente os públicos da ciência, tentando perceber quais são exactamente e como é que é mais fácil chegar até eles. Em Portugal, o trabalho feito por Costa, Conceição e Ávila (2002) é paradigmático desta aproximação.

O trabalho – assente numa metodologia extensiva de recolha e análise de dados – tomou como hipótese central a ideia de que as relações sociais em causa variariam em função, não só das concepções e atitudes acerca da ciência, ou dos conhecimentos científicos detidos pelos inquiridos, mas, também das práticas de relação com a ciência.

Como resultado desta estratégia analítica, identificaram-se sete modos de relação com a ciência na população portuguesa, aos quais foram atribuídas as seguintes designações: envolvidos, consolidados, iniciados, autodidactas, indiferentes, benevolentes e retraídos. Os quatro primeiros – que abrangem cerca de um terço da população – caracterizam-se por uma significativa proximidade face à ciência. Entre os restantes, a maioria, regista-se um maior distanciamento.

Mas estes resultados demonstraram também que há maneiras diferentes de se estar próximo ou distante, e que os níveis de escolaridade, os escalões etários, as classes sociais ou os estilos de vida não são meros decalques da segmentação das populações segundo estes indicadores.

Para ler antes desta sessão

Conceição, Cristina Palma da (2011) “Ciência e públicos da ciência: distância ou proximidade?” in *Promoção de Cultura Científica – Análise teórica e estudo de caso do programa Ciência Viva*, Tese de Doutoramento, ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa.

Bibliografia essencial desta sessão

Costa, António Firmino da, Patrícia Ávila e Sandra Mateus (2002), *Públicos da Ciência em Portugal*. Lisboa: Gradiva.

Entradas, M., Junqueira, L. e Pinto, B. (2020) Portugal: “The (late) bloom of modern science communication” in Gascoigne, T. et al. (eds) *Communicating science – a global perspective*. Acton: Australian National University Press.

Irwin, Alan e Brian Wynne (1996), *Misunderstanding Science? The Public Reconstruction of Science and Technology*. Cambridge: Cambridge University Press.

Lewenstein, Bruce V. (1992), "The meaning of 'public understanding of science' in the United States after World War II", *Public Understanding of Science*, 1 (1), pp. 45-68.

Sessão 6

Sumário

História da comunicação pública da ciência.

Resumo dos conteúdos

A história da Comunicação de Ciência está por fazer. Em Portugal e no mundo. E a razão é simples: a transmissão dos conhecimentos científicos para o público em geral é uma actividade que existe há muitos séculos e é efetuada das mais diversas maneiras, usando toda uma panóplia de instrumentos e meios, mas que, só aos poucos, têm vindo a ser descritos pelos investigadores que se dedicam a este campo.

Desde sempre houve necessidade de dar a conhecer à população menos informada os resultados dos progressos científicos efectuados dentro das empresas, das universidades e dos laboratórios em todo o mundo. Ainda que, há muitos anos, os cientistas fossem vistos como uma espécie de semi-deuses a trabalhar em torres de marfim, lugares inacessíveis aos comuns mortais, é também certo que as suas descobertas foram tendo cada vez mais impacto na vida do dia a dia, tornando-se por isso essencial dá-las a conhecer a toda a população.

Neste sentido, muitos investigadores têm dedicado a sua vida a explorar recantos concretos desta comunicação de ciência virada para o público em geral, quer ela tenha sido feita em periódicos científicos, através das sociedades científicas em conferências abertas ou com a ajuda dos jornalistas, verdadeiros herdeiros de Prometeu capazes de trazer o fogo do Olimpo científico até às pessoas comuns (Nelkin 1987).

O papel dos historiadores tem sido essencial nesta tarefa de dar a conhecer os primórdios da Comunicação de Ciência e a forma como as descobertas científicas foram transmitidas e recebidas pela população das várias épocas. Em Portugal, poderíamos citar dezenas de estudos que tiveram como objectivo levantar o véu sobre muitas destas questões. Mas ainda que a lista seja extensa, o que ainda há por fazer é incomensuravelmente maior do que já foi feito até agora, pelo que o campo continua quase totalmente aberto.

A popularização da ciência terá tido o seu início no século XVII, com a Revolução Científica. Segundo Meadows (1986), as ciências naturais eram domínio das pessoas educadas e, com as teorias de Newton, começou a sentir-se a necessidade de explicar alguns conceitos de uma forma mais abrangente a essas camadas da população, principalmente através de livros. Diz

Meadows que “os livros que popularizavam as ideias de Newton começaram a aparecer ainda durante a sua vida”.

No século XVIII, a popularização da ciência continuou especialmente no campo da astronomia. As revistas científicas de então tinham a preocupação de publicar artigos com vocabulário acessível ao público em geral, sendo que nessa altura a percentagem de público capaz de ler livros era muito, muito reduzida. Em Portugal, a tese de doutoramento de Maria de Fátima Nunes debruça-se sobre os periódicos científicos portugueses na transição do século XVIII para o século XIX (Nunes 1994).

Apesar de haver muitos trabalhos sobre a divulgação científica no séculos XVII e XVIII, a larguíssima maioria dos estudos sobre a história da popularização da ciência incide sobre os séculos XIX e XX. Na realidade, antes disso não podemos ainda falar de um movimento destinado a comunicar a ciência a todas as camadas da população, pois o exercício da ciência estava ainda muito fechado em termos de instituições e mesmo daquilo a que hoje chamamos comunidade científica.

Mesmo quando a comunidade científica se começou a alargar e os periódicos da altura começaram a dar atenção a essa área, a verdade é que ciência e popularização da ciência viviam em espaços muito diferentes e quase sem contacto. São poucos os estudos que, em Portugal e na Europa, se debruçam sobre a comunicação científica nas primeiras décadas do século XIX. A tese de doutoramento de Fernando José Egídio Reis – *Os Periódicos portugueses de emigração (1808–1822). A ciência e a transformação do país* – é uma dessas excepções (Reis 2007).

É a partir de meados do século XIX que a comunicação de ciência atinge um público cada vez maior. A teoria da evolução de Charles Darwin trouxe a ciência até aos jornais da época, facto potenciado pelas próprias convicções de Darwin que, segundo Meadows, “acreditava que todos os seus livros podiam ser lidos por não-biólogos”. Em Portugal, vários estudos se debruçam sobre a comunicação de ciência na segunda metade do século XIX (Almeida 2017; Assis 2011; Bonifácio e Malaquias 2015; Espada 2004; Matos 2000).

Com o início do século XX, a teoria da relatividade de Einstein e atribuição anual dos prémios Nobel em várias áreas da ciência, a divulgação da investigação científica ganha cada vez mais espaço e salta dos livros para a imprensa diária ainda que continuem a existir muitas publicações científicas, agora cada mais divididas por áreas científicas e dirigidas a um público especialista. Por este motivo, os estudos feitos sobre a divulgação de ciência no século XX debruçam-se sobre o papel dos periódicos especializados, por um lado, e os jornais, por outro.

Entre os estudos realizados em Portugal sobre a história da divulgação científica no século XX estão os trabalhos de doutoramento de Francisco Romeiras sobre a revista Brotéria (Romeiras 2014) e de Rui Brito Fonseca sobre a ciência nos jornais portugueses entre 1976 e o início do século XXI (Fonseca 2012).

Alguns outros investigadores portugueses publicaram também artigos científicos e livros sobre temas bastante específicos relacionados com a Comunicação de Ciência, especialmente em jornais. São os casos de *Halley – O cometa da República* de Joaquim Fernandes, publicado pela editora Temas e Debates (Fernandes 2010), ou o trabalho de João Garcia e João Pimenta sobre *Os Livros de Geografia da Faculdade de Letras da Universidade do Porto (1919-1931): Ciência, Ensino e Divulgação* (Garcia e Pimenta 2004).

De assinalar também o artigo de Maria de Fátima Nunes sobre as práticas dos cientistas nas primeiras décadas do século XX – *Cientistas em Acção: Congressos, Práticas Culturais e Científicas (1910-1940)* –, uma vez que vai para além da análise daquilo que é a divulgação científica para o público em geral e se concentra nas próprias práticas da comunidade científica naquele período da história de Portugal (Nunes 2012).

Quer se trate de períodos bastante longínquos, quer falemos de tempos muito mais próximos, a história da divulgação científica tem ainda muito caminho a percorrer e muitos têm sido os trabalhos que analisam a divulgação de ciência para a população em geral. Esses estudos cruzam-se muitas vezes com as ciências da comunicação, com a museologia ou com a educação, uma vez que essa divulgação é feita em diversos palcos para diferentes públicos.

Para ler antes desta sessão

Meadows, J. (1986) “The Growth of science popularization: a historical sketch”, *Impact of science on society*, 144, 341-346.

Bibliografia essencial desta sessão

Bensaude-Vincent, B. e Rasmussen, A. (1997) *La science populaire dans la presse et l'édition. XIX et XX siècles*, Paris: CNRS.

Cooter, R. e Pumphrey, S. (1994) “Separate spheres and public spaces: Reflections on the history of science popularization and science in popular culture”, *History of Science* 32, 237–267.

Henson, Louise et al. (2004) *Culture and Science in the Nineteenth-Century Media*, Ashgate: Oxford University Press.

Sessão 7

Sumário

A ciência da comunicação de ciência: a emergência de um novo campo. As tarefas fundamentais e a contribuição das outras áreas científicas.

Resumo dos conteúdos

Em Maio de 2012, a National Academy of Sciences dos Estados Unidos realizou o seu Arthur M. Sackler Colloquium sobre o tema “The Science of Science Communication”. Esta conferência, que reuniu os mais importantes especialistas mundiais em Comunicação de Ciência, tinha por objectivo discutir a emergência de um novo campo científico, estabelecer as suas balizas e definir uma agenda para o futuro da investigação na área.

Em 2013, a revista *Proceedings of the National Academy of Sciences* dedicou um suplemento⁶ aos artigos científicos provenientes desse colóquio e, desde então, têm-se realizado outros encontros sobre o mesmo tema. É agora correcto dizer-se que a Comunicação de Ciência está estabelecida como um campo científico autónomo, cujo objecto de pesquisa está definido e as suas fronteiras estão delimitadas.

A ciência (ou as ciências) da comunicação de ciência têm, segundo Baruch Fischhoff (2013), de conseguir realizar estas quatro tarefas:

Tarefa 1 - Identificar a ciência mais relevante para as decisões que as pessoas enfrentam;

Tarefa 2 - Determinar o que as pessoas já sabem;

Tarefa 3 - Desenhar comunicações que conseguiam preencher o vazio (entre o que as pessoas sabem e o que precisam de saber);

Tarefa 4 - Avaliar a adequação dessas comunicações.

Esta súmula de Fischhoff vem colocar em perspectiva todos os estudos feitos até ao momento na área da Comunicação de Ciência e, ao mesmo tempo, perspectivar o trabalho futuro, chamando a atenção para que esta nova ciência deve, como todas as outras ciências, contribuir

⁶ *Proceedings of the National Academy of Sciences*, August 20, 2013, vol. 110, Supplement 3, https://www.pnas.org/content/110/Supplement_3

para a criação de uma sociedade melhor. Neste caso, é claro que o objectivo último é melhorar a Comunicação de Ciência de forma a ajudar as pessoas a tomar decisões mais informadas.

Dentro da primeira tarefa, os investigadores têm obrigação de analisar os vários campos que se cruzam com a Comunicação de Ciência e identificar aqueles que mais se adequam à situação concreta que querem abordar. A análise é, assim, a primeira ciência da Comunicação de Ciência: escolher, de entre os milhares de factos científicos ao seu dispor, aqueles que são essenciais para serem transmitidos ao público mais leigo.

Em vez de assumir que as pessoas sabem exactamente o que querem, quando têm de fazer uma escolha, estes cientistas preocupados com as decisões reconhecem actualmente que as pessoas precisam de construir as suas preferências para determinar a relevância dos seus valores básicos. Como resultado, as preferências evoluem quando as pessoas percebem as implicações das suas novas escolhas. Neste sentido, a Comunicação de Ciência precisa também de evoluir para se manter relevante.

A segunda tarefa é aquela que tem ocupado mais investigadores desta área nos últimos anos. Na realidade, muitos dos estudos realizados no âmbito da Comunicação de Ciência têm sido destinados a avaliar o que é que as pessoas sabem e como é que sabem. Quer falemos da análise de conteúdo sobre um determinado tema noticioso, da forma como uma determinada matéria científica é ensinada nas escolas ou no efeito dos conteúdos expositivos na literacia científica dos visitantes de uma exposição estamos a realizar estudos de avaliação.

Conhecer a situação actual (e mesmo a histórica) nas diversas áreas que se cruzam com a Comunicação de Ciência – sejam elas a comunicação formal ou não-formal, a comunicação estratégica ou a comunicação através dos media – é contribuir para o aumento do conhecimento na área, percebendo as mensagens que estão a ser passadas, como estão a ser passadas e quais os efeitos que produzem nos seus destinatários.

Tendo em conta as informações recolhidas nas duas tarefas anteriores, a terceira tarefa da ciência da Comunicação de Ciência é ajudar a desenhar melhores formas de comunicação dos conteúdos científicos para o público em geral. Esta tarefa é essencial e também tem sido estudada em todos os campos que cruzam com a Comunicação de Ciência.

Para esta terceira tarefa, estão obviamente convocadas muitas outras ciências e a colaboração interdisciplinar é fulcral. Desenhar melhores exposições, comunicar mais eficazmente o risco de uma determinada opção política ou médica, preparar campanhas de comunicação sobre uma nova tecnologia ou, simplesmente, melhor transmitir conhecimentos científicos a alunos de uma escola secundária são tarefas que têm de ir buscar aprendizagens a muitas outras ciências, do design à psicologia ou da neurociência às ciências da comunicação.

A quarta tarefa consiste na avaliação da terceira tarefa, num esforço para entender o que funcionou e o que não funcionou na acção planeada e de que forma o público-alvo compreendeu os conceitos transmitidos, de que forma eles moldaram o seu comportamento e

como é que alteraram (ou pelo menos, contribuíram para alterar) os seus processos de decisão face à informação que receberam.

Uma comunicação de ciência ineficaz pode custar muito à ciência e à própria sociedade. A ciência precisa do apoio do público e esse apoio depende do conhecimento que a sociedade tem dos próprios processos científicos e da confiança que deposita nos investigadores que a realizam. Nesse sentido, a ciência da comunicação de ciência pode dar um apoio essencial à correcta passagem das mensagens de um mundo visto como à parte, mas cada vez mais conectado com a sociedade.

Uma comunicação eficaz entre a ciência e o público depende, também, de muito do trabalho que está a ser feito há muitos anos. Quanto mais eficaz for a comunicação formal da ciência nos bancos da escola, mais hipóteses têm os cidadãos de compreender as decisões que têm pela frente. Quanto mais eficazes forem os cientistas a comunicar com a sociedade, mais hipóteses têm de ser apoiados no seu trabalho.

Há uma ciência a ser comunicada e há uma ciência da comunicação, como diz Fischhoff. E há muitas outras ciências que podem (e devem) contribuir para esta ciência da comunicação de ciência: da psicologia à sociologia e da estatística à ciência política.

Para ler antes desta sessão

Fischhoff, B. (2013) "The sciences of science communication". Proceedings of the National Academy of Sciences, 110-Supplement 3: 14033-14039.

Bibliografia essencial desta sessão

Brossard, D. (2013) "New media landscapes and the science information consumer". Proceedings of the National Academy of Sciences, 110-Supplement 3: 14096-14101.

Bruin, W. B e Bostrom, A. (2013) "Assessing what to address in science communication". Proceedings of the National Academy of Sciences, 110-Supplement 3: 14062-14068.

Gascoigne, T., Cheng, D., Claessens, M., Metcalfe, J., Schiele, B. & Shi, S. (2010). Is science communication its own field? JCOM 9 (03), C04. doi: 10.22323/2.09030304

Metcalfe, J. (2022). Science communication: a messy conundrum of practice, research and theory. Journal of Science Communication, 21(7), C07.

Peters, H. P. (2013) "Gap between science and media revisited: Scientists as public communicators". Proceedings of the National Academy of Sciences, 110-Supplement 3: 14102-14109.

Sessão 8

Sumário

A comunicação de ciência através dos *media*. A análise das notícias. Os constrangimentos dos jornalistas. As relações entre cientistas e jornalistas. Que ciência e que *media*?

Resumo dos conteúdos

Numa sociedade democrática, o apoio e o financiamento das atividades de produção científica estão dependentes da legitimação pública, para a qual os *media* contribuem em grande medida. De facto, os *media* são uma fonte de informação de acesso generalizado e, para muitos, a principal fonte de informação sobre temas de ciência e tecnologia (Schäfer, 2011).

Estudos de vários investigadores têm analisado a cobertura jornalística de ciência nos media à luz dos vários paradigmas que marcaram e marcam tendências em comunicação de ciência. Logan (2001) explica que, numa perspetiva tradicional, a comunicação de ciência nos media está baseada em objetivos pedagógicos onde o cientista assume o papel de uma figura paternalista e externa aos processos de comunicação, sendo da responsabilidade dos profissionais de comunicação transmitir mensagens de ciência e educar” os cidadãos através dos *media* (Bucchi, 1998).

Assim, os *media* servem o propósito de popularizar a ciência, actuando como mediadores da informação por forma a que ela seja assimilada pelos cidadãos. Para tal, surge a necessidade de traduzir a informação científica (Bucchi, 1998) através de um processo de simplificação e tradução que permita manter o rigor da informação.

Segundo Logan (2001), os estudos associados a análise das mensagens de ciência transmitidas pelos media podem dividir-se em três categorias: 1 - recolha de informação; 2 - edição de notícias ; 3 - escrita de notícias. No contexto da primeira categoria realizaram-se estudos para avaliar o rigor da cobertura de ciência. Nestes estudos, o rigor das notícias de ciência é medido em função da proximidade entre a formalidade da escrita de ciência nos media e da escrita de ciência usada em contexto académico.

Outros estudos, na segunda categoria identificada por Logan, preocuparam-se com a edição e selecção das notícias, para tentar perceber quais os mecanismos de decisão de jornalistas e editores na escolha dos temas que decidem ou não cobrir. Por último, na escrita, os investigadores têm-se dedicado a perceber os “framings” usados pelos profissionais da comunicação no tratamento de determinados temas e como eles têm sido adaptados para

permitir uma melhor compreensão do público sobre o que está em jogo naquele campo particular da ciência.

Dentro deste último tipo de estudos, é importante salientar alguns que têm analisado a existência ou não de controvérsia das notícias sobre ciência, o grau de certeza associado à ciência comunicada ou o seu dramatismo. No que diz respeito ao recurso à controvérsia, a literatura permite salientar o cariz não controverso da maioria das notícias em jornais de vários países.

Massarani et al. (2005), nos sete jornais latino-americanos que analisam, identificam que a percentagem de artigos com conotação controversa varia apenas entre os 3% e os 8,8%. No âmbito de estudos longitudinais, Bucchi e Mazzolini (2003) concluem que o cariz controverso das notícias de ciência sofreu um decréscimo ao longo das cinco décadas que analisaram. Também no que se refere à imprensa britânica, Bauer e Schoon (1993) concluem que a proporção de artigos controversos é de cerca de um quarto do total e, na imprensa portuguesa, Azevedo observou que a grande maioria dos artigos de ciência (91,9%) não deixa transparecer controvérsia.

Uma série de outros estudos, na senda dos trabalhos sobre a sociologia do jornalismo dos finais dos anos 80 do século XX, têm-se preocupado em perceber de que forma os jornalistas de ciência efectuem o seu trabalho nas redacções e quais são os constrangimentos que enfrentam quotidianamente. Muitos debruçaram-se sobre as fontes de informação e a forma como elas influenciam a cobertura jornalística, nomeadamente sobre o poder das revistas científicas no estabelecimento da agenda noticiosa (Kiernan 2006, Granado 2008, por exemplo).

Outros investigadores têm estudado os constrangimentos dos jornalistas de ciência ao nível da organização onde trabalham e a forma como o processo negocial interno influencia a cobertura e as áreas da ciência com maior destaque nos órgãos de comunicação (Nelkin 1987). A competição com os outros meios de comunicação é também um constrangimento analisado, para tentar perceber de que maneira os jornalistas de ciência são influenciados por outros media, muitas vezes na cobertura de temas que, numa primeira análise, nem sequer achariam dignos de tratamento (Kurtz 1991).

A cultura dos jornalistas de ciência e as suas relações com as fontes do campo científico têm sido estudadas por inúmeros investigadores. A tentativa de perceber se existem ou não dois mundos à parte (o mundo da academia e o mundo dos *media*) tem originado estudos sobre a forma como cientistas e jornalistas se relacionam no dia a dia e como é que essa relação influencia a cobertura, o rigor e a própria proeminência dos temas científicos nos órgãos de comunicação social.

Em Portugal, assume particular destaque neste campo o trabalho de doutoramento de Helena Mendonça sobre os bastidores das notícias de ciência e a interacção entre jornalistas e cientistas. “No decurso das interacções, o que aconteceu foi que jornalistas e cientistas

desenvolveram um conjunto de estratégias de aproximação, de negociação e de articulação que contribuíram para ultrapassar as dificuldades expectáveis, prosseguir a interacção e conseguir o principal objectivo do encontro: transmitir e receber informação científica com vista a transformar-se numa notícia”, conclui a investigadora. (Mendonça 2015: 290).

Os estudos realizados no âmbito da cobertura de ciência debruçam-se, entre outros aspetos, sobre a frequência de notícias e as diferenças quanto ao número de notícias de cada uma das áreas científicas consideradas – Azevedo (2007) ou Fonseca (2013), em Portugal, por exemplo. A cobertura de ciência na imprensa tem sido ainda analisada à luz das escolhas editoriais (jornais de referência ou populares) ou de abrangência geográfica (nacionais ou regionais).

De acordo com Bauer et al. (1995), há diferenças quanto a cobertura de ciência entre jornais de referência e jornais populares. Enquanto que os jornais populares atingiram o seu pico de publicações de notícias de ciência em 1966 e 1968, a cobertura de ciência nos jornais de referência aumentou na década de 1980, um crescimento que não se verifica nos tablóides. Fonseca (2012) verificou que o número de artigos de ciência em jornais de qualidade portugueses atingiu o seu pico no ano de 2003 e nos jornais populares esse pico ocorreu em 1988.

Para ler antes desta sessão

Schäfer, M. S. (2011). Sources, Characteristics and Effects of Mass Media Communication on Science: A Review of the Literature, Current Trends and Areas for Future Research. *Sociology Compass*, 5/6, 399–412.

Bibliografia essencial desta sessão

Bucchi, M. (1998). Introduction. In *Science and the Media: Alternative routes in scientific communication*, pp. 1–14. London: Routledge.

Logan, R. (2001). Science Mass Communication: Its Conceptual History. *Science Communication*, 23(2), 135–163.

Mendonça, H. (2015). *Interacção jornalistas - cientistas: os bastidores das notícias de ciência*. Tese de doutoramento. ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa.

Sessão 9

Sumário

A comunicação estratégica da ciência: papel dos investigadores e das instituições.

Resumo dos conteúdos

Os investigadores e as instituições de investigação têm um papel fundamental na comunicação de ciência e estão, cada vez mais, envolvidos na difusão do conhecimento científico na sociedade. Seja por razões altruístas (dar a conhecer a ciência que fazem pode ajudar na construção de uma sociedade melhor), seja por razões mais egoístas (como a angariação de fundos para a sua própria actividade), os cientistas têm hoje plena consciência do seu papel como comunicadores e divulgadores científicos.

Em 1977, Ray Goodell escreveria o seu livro *The Visible Scientists*, chamando a atenção para os cientistas que, anteriormente fechados em torres de marfim, se tinham então tornado actores com bastante visibilidade, numa sociedade dominada cada vez mais pela ciência e a tecnologia. Nesse livro, a autora explicava a origem desses cientistas e as qualidades que os separavam dos seus colegas mais tradicionais. Explorando as relações entre esses investigadores e os *media* que os ajudaram a tornar-se celebridades, Goodell analisava também o efeito dessa visibilidade na política de ciência norte-americana.

Desde este livro, que pode ser considerado pioneiro no campo da análise da comunicação estratégica da ciência e das suas consequências no próprio trabalho dos investigadores, muitos outros estudos abordaram o papel dos cientistas na difusão do conhecimento gerado dentro das suas instituições para o público em geral. Nestes trabalhos, está em causa a comunicação para o exterior e não a comunicação entre pares, que existiu desde sempre.

Nas últimas décadas, os cientistas têm vindo a ser encorajados a comunicar com o exterior, quer seja através dos órgãos de comunicação social, quer directamente, através de palestras ou outras actividades onde o público é convidado a participar. Com os *media*, essa comunicação acontece muitas vezes promovida pelas próprias revistas científicas que, através de press releases, informam os jornalistas dos trabalhos mais importantes que vão publicar e sugerem os contactos dos cientistas que os realizaram (Kiernan 2006).

A comunicação dos resultados da investigação através das revistas científicas tornou-se um negócio de milhões e as revistas precisam potenciar esse investimento, conseguindo mais visibilidade e conseqüentemente maior factor de impacto dentro da própria comunidade que

servem. *Publish or perish* é o lema que faz correr milhares de cientistas em todo o mundo e essa investigação não basta ser publicada, é preciso ser conhecida para conseguir gerar mais fundos.

Neste sentido, muitas instituições de investigação apostaram nos últimos anos na criação de gabinetes de comunicação capazes de fazer chegar a sua voz mais longe. A profissionalização da comunicação estratégica, que já tinha acontecido em muitas outras áreas da sociedade, chegou assim à ciência. Actualmente, os gabinetes de comunicação das instituições tentam chegar todos os dias aos mais diversos públicos, usando para tal estratégias específicas e materiais de comunicação apropriados.

Com o advento da Internet, o papel dos mediadores (jornalistas) enfraqueceu claramente e as instituições já não dependem deles para conseguir a visibilidade de que falava Goodell. Comunicar ciência na era da informação é dominar uma série de técnicas e plataformas que ponham as instituições (e os seus cientistas) em contacto directo com os seus públicos-alvo, quer sejam potenciais estudantes de doutoramento, investidores, membros da comunidade onde se inserem ou público em geral (Holliman et al., 2009).

Alguma investigação recente tem posto a tónica na forma como a profissionalização da comunicação de ciência tem vindo a sedimentar-se nas universidades, que agora realizam inúmeras actividades de relações públicas e de envolvimento com o público, dentro e fora dos campi (Trench 2017). Já não se trata apenas de cientistas interessados em falar para o exterior, mas de uma verdadeira classe profissional, com competências próprias na área da comunicação, que ajuda a fazer a ponte entre a academia e a sociedade.

O trabalho feito em Portugal por Marta Entradas, investigadora do ISCTE-IUL, tem trazido alguma luz a esta investigação sobre a profissionalização da comunicação de ciência. Num levantamento exaustivo que fez em unidades de investigação em Portugal, esta investigadora percebeu que tipo de actividades de comunicação de ciência são preferidas pelas unidades das áreas das ciências sociais e das ciências exactas e que tipo de recursos lhes dedicam (Entradas e Bauer, 2017)

No trabalho, os autores referem que 89,9% das unidades inquiridas reportaram acções na área da comunicação de ciência. É igualmente de realçar o facto de a maioria das unidades de I&D (62,8%) afirmar que, nos últimos cinco anos, aumentou o número de actividades de comunicação realizadas e de 18,8% dizer que iniciou actividades de comunicação para audiências não-académicas há menos de cinco anos, o que parece indicar que a actividade de comunicação pública de ciência é uma prática recente e em expansão nas unidades de I&D.

Quanto às razões para levar a cabo esta acção continuada, a esmagadora maioria das unidades de I&D fá-lo para disseminar os resultados de investigação (61,8%), 16,7% para responderem às políticas nacionais de cultura científica, e 12% como resposta a exigências de comunicação das instituições de financiamento. De menor importância parecem ser a projecção da imagem, a atracção de financiamento público, a atracção de apoio do público e as exigências por parte das

próprias instituições onde as unidades se inserem. Apenas uma minoria das unidades (6,4%) refere a necessidade de ouvir e envolver os cidadãos em questões de ciência e tecnologia como razão principal para a sua actividade de comunicação.

O panorama que é desenhado pelo estudo dá conta de uma situação contraditória: depois de um período onde se verificou uma consolidação da responsabilidade social assumida pelas unidades de I&D e uma aposta (ainda que tímida) na criação de infra-estruturas, na formação de profissionais e na definição de procedimentos e rotinas de comunicação e de diálogo com o público, assistimos agora a uma pauperização do sistema que pode levar a sacrificar o edifício que estava em vias de construção.

A fragilidade das estruturas e o superficial enraizamento das práticas de comunicação das unidades de I&D é, de facto, particularmente grave num período de violenta escassez de recursos financeiros, como o actual. Por muito que algumas unidades se orgulhem das suas acções de promoção da cultura científica, é natural que, em caso de necessidade de escolha, os seus dirigentes prefiram sacrificar as actividades que não consideram como nucleares, como estas, e que, para mais, são levadas a cabo por pessoal precário que se arrisca, igualmente, a ser o primeiro a ser sacrificado.

Para ler antes desta sessão

Entradas, M., & Bauer, M. M. (2017) Mobilisation for public engagement: Benchmarking the practices of research institutes. *Public Understanding of Science*, 26(7), 771–788.

Bibliografia essencial desta sessão

Holliman, R. et al. (2009) *Practising Science Communication in the Information Age*, Oxford: Oxford University Press.

Shipman, W. M. (2015) *Handbook for Science Public Information Officers*, Chicago: Chicago University Press.

Trench, B. (2017) Universities, science communication and professionalism, *Journal of Science Communication* 16:5, C02.

Sessão 10

Sumário

A comunicação de ciência nas escolas. A importância da literacia científica. Os currículos, as aulas, a prática e o papel dos professores.

Resumo dos conteúdos

A contribuição da educação formal, feita nas escolas, para a literacia científica das populações é um tema que vem sendo investigado sob as mais diversas perspectivas em todo o mundo. Na realidade, o desenvolvimento de uma cultura científica sustentada tem início nas escolas, local onde se dá o primeiro contacto com a ciência e os seus métodos.

O ensino da ciência nas escolas como objecto de investigação começou mesmo antes dos anos 80, altura em que a Comunicação de Ciência começou a entrar na ordem do dia com o famoso relatório *The Public Understanding of Science* da Royal Society do Reino Unido. Saber como se transmite a ciência aos mais diversos graus de ensino e como se cria o interesse dos mais jovens pelo conhecimento científico têm sido os objectivos principais desta investigação.

Nos múltiplos cruzamentos com outras áreas do saber, as ciências da educação têm tido neste campo uma contribuição assinalável. São inúmeras as revistas científicas que se dedicam especificamente ao ensino na área das ciências, pelo que a produção científica é, neste campo, impossível de sistematizar em tão pouco espaço. *Journal of Research in Science Teaching*, *Studies in Science Education* e *Science Education* são apenas três das revistas científicas que estão no top 50 das revistas de educação no mundo, ou seja, no primeiro quartil. Se descermos mais abaixo na lista encontraremos dezenas de publicações especificamente dedicadas ao ensino das ciências e à literacia científica.

É precisamente na área da literacia científica que a investigação tem vindo a obter um crescente interesse em todo o mundo. Como consequência deste interesse e dos estudos realizados ao longo de vários anos, muitos países efectuaram já modificações nos seus currículos escolares de forma a melhorar o ensino das ciências, apostando em novas práticas no ensino e na aprendizagem (ver, por exemplo, Gott e Duggan 1995).

Uma outra área importante neste campo específico da educação científica tem sido a investigação sobre o que se passa nas aulas propriamente ditas e como é que os estudantes apreendem os conhecimentos científicos que lhes são transmitidos. A ideia destes estudos é perceber, por um lado, como é que decorrem as aulas (Kardash e Wallace 2001 ou Lyons 2006,

por exemplo) e por outro tentar saber como é que os estudantes aprendem ciência (Appleton 1998 ou den Brok 2006)

O papel da prática científica dentro da sala de aula é outra área que tem sido explorada por vários estudos. Aqui têm surgido vários trabalhos sobre actividades que podem potenciar a apreensão e tornar os alunos mais envolvidos na ciência, como é o caso da experimentação e uma aproximação hands-on às actividades científicas (por exemplo, Stroupe 2014). Dentro desta área, o uso de novas tecnologias nas aulas de ciências tem também gerado muito trabalho científico nos últimos anos.

Pecay (2017), por exemplo, investigou a utilização do YouTube por parte dos professores de ciências. As suas conclusões apontam para que os professores usam esta ferramenta para clarificar conceitos mais desafiantes e também para melhorar o seu ensino da ciência. O autor assinala também que são poucos os que usam este recurso para fazer upload dos seus próprios conteúdos.

Mesmo em Portugal se tem desenvolvido investigação neste campo, como é o caso da tese de doutoramento em Ensino e Divulgação das Ciências de João Marco Vale. O trabalho consistiu no desenvolvimento de um recurso digital, baseado em Adobe Flash CS6 para ensinar nanotecnologia na disciplina de Química do 12º ano (Vale 2016). João Marco Vale elaborou um guião detalhado do recurso digital — O ensino da geometria molecular — e esboçou guiões para posterior programação de outros recursos educativos digitais (RED). Esses RED — “Nanotecnologia para novos desafios nos materiais” e “O ensino da geometria molecular” — foram implementados e o seu impacto avaliado, “com resultados encorajadores”, diz o autor.

A Comunicação de Ciência para os alunos dos vários graus de ensino passa também por actividades fora da sala de aula, em contacto directo com os laboratórios onde se faz ciência ou com os museus e centros de ciência. Muitas investigações têm-se preocupado com as ligações entre a educação formal e a educação informal. De que forma actividades específicas podem ajudar os estudantes a interiorizar melhor os conhecimentos científicos é normalmente a pergunta por trás de todos estes trabalhos.

Em Portugal, por exemplo, Pedro de Andrade usou questionários a professores e alunos que participaram em visitas guiadas colectivas à exposição “Carnívoros-Dinossáurios de novo em Lisboa” que teve lugar no Museu Nacional de História Natural, em Lisboa, de 15 de Fevereiro a 30 de Maio de 2003. O trabalho analisou a forma como a exposição foi publicitada junto do público escolar, como se organizou a excursão de divulgação científica e de que maneira os estudantes apreenderam os conteúdos expostos (Andrade 2010).

Relativamente à primeira questão o autor verificou a grande influência dos *media* tradicionais na publicitação da exposição, seguida dos meios interpessoais. Os professores avaliaram positivamente a experiência e ela teve efeitos no trabalho escolar posterior para uma percentagem significativa dos estudantes, o que leva o autor a concluir: “As duas competências,

a literacia científico-tecnológica aprendida na escola, e a literacia cultural experimentada no museu, parecem-se fundir-se, pelo menos parcialmente”.

Finalmente, a investigação tem-se também preocupado com o papel dos professores e da sua formação. Que ferramentas devem conhecer? Que formação suplementar devem obter? Quais devem ser as suas atitudes face aos diversos tipos de estudantes que enfrentam? No Brasil, por exemplo, Dilair do Vale e outros colegas (2019) realizaram um estudo que tentou identificar as percepções dos professores a propósito dos processos de formação contínua a que foram submetidos, bem como da importância desses processos para o melhoramento das práticas pedagógicas em aulas de ciências ministradas nos anos iniciais do ensino fundamental.

Para ler antes desta sessão

Lyons, T. (2006) "Different Countries, Same Science Classes: Students' experiences of school science in their own words", *International Journal of Science Education*, 28:6, 591-613, doi: 10.1080/09500690500339621

Bibliografia essencial desta sessão

den Brok, P. et al. (2006) "Californian science students' perceptions of their classroom learning environments", *Educational Research and Evaluation*, 12:1, 3-25, doi: 10.1080/13803610500392053

Kardash, C. M. e Wallace, M. L. (2001). "The Perceptions of Science Classes Survey: What undergraduate science reform efforts really need to address", *Journal of Educational Psychology*, 93(1), 199–210, doi: 10.1037/0022-0663.93.1.199

Stroupe, D. (2014) "Examining Classroom Science Practice Communities: How Teachers and Students Negotiate Epistemic Agency and Learn Science-as-Practice", *Science Studies and Science Education* 98: 3, 487-516.

Sessão 11

Sumário

A comunicação não-formal nos museus e centros de ciência.

Resumo dos conteúdos

Os museus e os centros de ciência são hoje um meio privilegiado de difusão e recepção do conhecimento científico. Tal como aconteceu noutras áreas da comunicação da ciência, Portugal assistiu nos últimos anos a um crescimento muito significativo destes espaços públicos de promoção da cultura científica.

Num trabalho que publicou em 2013, Ana Delicado traça um retrato dessa evolução e revela que, em 2010, segundo os números do Instituto Nacional de Estatística (INE), existiam em Portugal 31 museus de ciências e de técnica, nove museus de ciências naturais e de história natural e 20 jardins zoológicos, botânicos e aquários (Delicado 2013).

“Em Portugal, de acordo com dados do Instituto Nacional de Estatística, na última década, o volume de visitantes escolares a museus mais do que duplicou, representando quase metade do público nos museus de ciências e técnicas, mais de um terço no caso dos museus de ciências naturais e apenas pouco acima dos 10% nos museus de espécimes vivos”, escreve Ana Delicado.

Para além das actividades dirigidas ao público escolar, que têm aumentado muito em todos estes espaços de ensino não formal das ciências, os museus possuem normalmente um serviço educativo que promove uma série de outras iniciativas de comunicação de ciência. Estas iniciativas vão desde cursos de formação de professores sobre o ensino experimental das ciências até à realização de palestras com oradores convidados ou à elaboração de materiais para serem usados nas salas de aulas por professores interessados.

Os dados do Inquérito aos Museus e do Inquérito aos Jardins Zoológicos, Botânicos e Aquários do INE, consultáveis na Pordata, evidenciam o enorme crescimento verificado não só no número destes equipamentos mas, principalmente, na sua utilização pelos cidadãos nas últimas décadas. Se, em 1970, o número de Museus do país era de 122 e o de Zoos e Aquários desconhecido, com 2.750.000 visitantes no total, em 1980, os números eram já 120 Museus com 2.091.000 visitantes e 3 Jardins Zoológicos, Botânicos e Aquários com 898.000 visitantes.

Em 1990 havia 324 Museus e 6 Jardins Zoológicos, Botânicos e Aquários com, respectivamente, 5.348.000 e 969.000 visitantes e, em 2013, o número de Museus era de 353 e o de Jardins Zoológicos, Botânicos e Aquários de 34, com, respectivamente 11.063.000 e 3.286.000 visitantes. Uma duplicação, em 13 anos, do número de visitas para os museus e uma triplicação

para os outros, fruto não só da maior atractividade dos vários equipamentos, mas também da melhoria do nível cultural dos cidadãos e de uma aposta determinada por parte das escolas e das famílias na melhoria da formação dos mais jovens.

Em Portugal, a rede de Centros Ciência Viva tem especial importância na comunicação não-formal da cultura científica. A rede deu o seu primeiro passo em Agosto de 1997, quando foi aberto ao público o primeiro Centro, em Faro. Seguir-se-iam o Exploratório-Centro Ciência Viva de Coimbra e o Planetário do Porto – tudo isto ainda antes da inauguração do Pavilhão do Conhecimento em Lisboa, que só abriria as suas portas em 25 de Julho de 1999.

A rede apresenta características muito diversas, com centros de diferentes dimensões e diferentes orientações estratégicas, tendo alguns deles um carácter genérico e outros uma especialização (astronomia no caso dos Planetários do Porto, de Lisboa e de Constância, floresta no caso de Proença-a-Nova, geologia no caso do Lousal, recursos de divulgação no caso do Rómulo, etc.). Sabe-se que as visitas escolares representam a maioria dos visitantes dos centros, mas não existe um estudo pormenorizado que caracterize os diferentes públicos da rede e as suas motivações.

“Para além dos objectivos de divulgação científica para o público em geral (crianças e jovens incluídos) os Centros Ciência Viva procuram constituir-se também claramente como recursos ao serviço das escolas – não somente no sentido de poderem favorecer, através da visita às exposições, uma maior motivação dos alunos para o estudo de matérias científicas; mas também de poderem disponibilizar recursos físicos e actividades que suportem, ou pelo menos facilitem, a aprendizagem experimental de conteúdos curriculares, nomeadamente ao nível do ensino básico e secundário”. (Conceição, 2011)

A situação portuguesa de expansão dos museus como espaços de divulgação científica não é muito diferente daquela a que temos assistido no resto do mundo, e a investigação científica não podia ficar alheia à enorme transformação que esta área específica da Comunicação de Ciência tem vindo a sofrer. Nesse sentido, por todo o lado têm aparecido estudos sobre museus e centros de ciência, concentrados especialmente nas tarefas 3 e 4, referidas como essenciais para a ciência da comunicação de ciência.

Como desenhar melhores exposições e transmitir ao público os conceitos científicos que são supostos transmitir-lhe, por um lado, e avaliar o resultado desses novos desenhos, por outro, têm sido as áreas mais estudadas nos últimos anos pelos investigadores que se têm dedicado à transmissão não-formal da cultura científica que acontece nos espaços museológicos. A importância destes espaços como locais de comunicação de ciência tem sido também objecto de diversos trabalhos de investigação (Waterfall e Grusin, 1989, por exemplo).

As escolas e a sua relação com os museus é outro dos campos que tem vindo a ser estudado. Hein (1989) fala de espaço institucional de aprendizagem e Hooper-Greenhill (1996) e outros

autores analisam a forma como os jovens aprendem nos museus e como se relacionam com os objectos expostos (Durbin et al. 1990).

Os públicos dos museus – para além do público escolar – têm também sido objectos de trabalhos efectuados em muitos países. A forma como grupos especiais de públicos usam os espaços museológicos foi já explorado por diversos investigadores. Dos séniores aos deficientes, dos estrangeiros às comunidades multiculturais, todos estes públicos têm sido objecto de investigação científica.

Para ler antes desta sessão

Delicado, Ana (2013) “O papel educativo dos museus científicos: públicos, actividades e parcerias”, *Ensino Em-Revista* 20: 1, 43-56.

Bibliografia essencial desta sessão

Conceição, Cristina Palma da (2011) “Programa Ciência Viva: contexto, génese e concretização” in *Promoção de Cultura Científica – Análise teórica e estudo de caso do programa Ciência Viva*, Tese de Doutoramento, ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa.

Hein, G. E (1998) *Learning in the Museum*. London: Routledge.

Waterfall, M. e Grusin (1989) *Where’s the ME in Museum? Going to Museums with Children*, St. Petersburg: Vandamere Press.

Sessão 12

Sumário

Ciência aberta: o novo paradigma da comunicação científica.

Resumo dos conteúdos

A Ciência Aberta é nova forma de produzir e partilhar o conhecimento científico entre a comunidade científica e a sociedade, de forma a ampliar o impacto social e económico da ciência. Mais do que a disponibilização em acesso aberto de dados de investigação e publicações científicas, a Ciência Aberta pressupõe a abertura do processo científico enquanto um todo.

A Ciência Aberta tem como princípios:

1. o acesso aberto a dados de investigação e a publicações científicas, sobretudo quando resultam de projetos com financiamento público;
2. a abertura dos métodos e ferramentas de investigação, de forma a poderem ser usados por outras pessoas ou outros grupos de forma livre;
3. processos de investigação colaborativos, juntando especialistas e não-especialistas de várias proveniências;
4. a ciência-cidadã, baseada na participação de cidadãos que geram e analisam grandes os dados, partilham o conhecimento e discutem e apresentam os resultados;
5. a inovação aberta, onde indústrias e organizações promovem ideias e processos de investigação abertos, com o objectivo de melhorar o desenvolvimento dos seus produtos.

A Ciência Aberta permite acelerar a criação de novos temas de investigação, aumentar a sua qualidade, eficiência e rigor académico, contribui para um maior reconhecimento científico dos investigadores e das instituições e para a valorização da propriedade intelectual. A Ciência Aberta promove o envolvimento da sociedade na investigação, aumenta o conhecimento do processo do trabalho científico a cultura e a literacia científicas. Nesse sentido, é um campo novo da Comunicação de Ciência.

No trabalho de revisão de literatura do campo da Ciência Aberta que publicaram em 2018, Ramírez-Montoya e García-Peñalvo identificaram 168 artigos científicos sobre o tema, publicados entre Janeiro de 2014 e Maio de 2017. Esse artigos tiveram origem principalmente

nos Estados Unidos (19), no Brasil (15), na Alemanha (13) e em Espanha (13), cujas comunidades científicas parecem mais preocupadas com o tema.

No seu trabalho, estes dois autores tentaram também perceber qual o contexto analisado nos estudos sobre Ciência Aberta identificados, tendo concluído que a maioria dos artigos (53 por cento) analisava problemas da indústria, 23 por cento da área académica e 22 por cento da área social. A tentativa de contextualização teórica da Ciência Aberta estava presente em muitos destes artigos, o que decorre do facto de a própria área estar no seu início.

Num dos mais citados capítulos na área da Ciência Aberta, publicado em 2014 e baseado numa revisão de literatura, os investigadores Benedikt Fecher e Sascha Friesike propõem aquilo que consideram ser cinco escolas de pensamento sobre esta área, que reflectem outros tantos tópicos de investigação que ocupam a comunidade científica do campo: a escola da infraestrutura (preocupada com a arquitectura tecnológica que permite a ciência aberta); a escola pública (preocupada com o acesso à criação do conhecimento); a escola do cálculo (preocupada com as formas alternativas de medição de impacto); a escola democrática (preocupada com o acesso ao conhecimento); e a escola pragmática (preocupada com a investigação colaborativa).

Para todos estas sub-áreas da investigação, os autores apresentam exemplos de artigos já publicados, defendendo que esta classificação “pode ser um ponto de partida para a estruturação do discurso [da área da Ciência Aberta] e da localização das suas frases-tipo e argumentações”.

Muitas outras questões têm sido analisadas neste campo ainda pouco explorado. Merecem um especial destaque os trabalhos sobre a promoção de uma política de investigação aberta (Nosek et al. 2015), a defesa de uma ciência reprodutível (Munafò et al. 2017), as questões éticas relacionadas com as revistas predadoras (Cobey et al. 2019)

Para ler antes desta sessão

Ramírez-Montoya, M.S. e García-Peñalvo, F.-J. (2018). "Co-creation and open innovation: Systematic literature review". *Comunicar* 26 (54): 09-18.

Bibliografia essencial desta sessão

Fecher B. e Friesike S. (2014) “Open Science: One Term, Five Schools of Thought” in *Opening Science*. Amsterdam: Springer.

Nosek, B. A. et al. (2015) Promoting an open research culture, *Science* 348: 6242, 1422-1425.

Sessão 13

Sumário

A comunicação do risco nas sociedades contemporâneas.

Resumo dos conteúdos

Ainda que o debate sobre o risco seja um tema há muitos anos estudado no campo da sociologia, não há dúvida que só ganha grande dimensão nas décadas de 1950 e 1960 nos países industrializados em torno dos novos projectos industriais de exploração de energia nuclear. As várias fases do debate sobre o risco propostas por Strydom (2002) coincidem quase sempre com evoluções tecnológicas e científicas que giram em torno da Comunicação de Ciência.

A segunda fase desta evolução corresponde, segundo Strydom, a uma nova dinâmica gerada pela globalização dos problemas ambientais, que afectam países e continentes e não apenas regiões ou cidades. No final do século XX, gera-se um terceiro momento em que o risco marca forte presença, graças às novas descobertas da engenharia genética e da biotecnologia, que despertam receios globais e forçam movimentos sociais e instituições a participar activamente.

A quarta fase anunciou-se com as catástrofes ambientais ligadas ao falhanço de tecnologias de ponta. O discurso sobre risco sai da esfera dos especialistas e entra no domínio público. Peritos, industriais, reguladores, decisores políticos, movimentos sociais e associações de cidadãos constroem as suas argumentações e procuram fazer-se ouvir na arena mediática.

Um dos marcos da sociologia do risco foi seguramente a célebre intervenção de James Short, publicada em 1984, onde o autor faz um apelo inflamado aos seus pares, reclamando maior intervenção dos sociólogos na pesquisa sobre o risco, até então demasiado presa nas malhas da análise e comunicação de risco, ferramentas utilizadas na discussão entre especialistas para assegurar aos agentes industriais e aos reguladores políticos garantias de controlo sobre tecnologias emergentes.

Nesse documento, Short sugeriu linhas de investigação que tomassem pela primeira vez o risco como construção social, considerando-o “um fenómeno justificado pela emergência de novas tecnologias e pela ocorrência de catástrofes provocadas pelas indústrias química e nuclear em Seveso (1976), Three Mile Island (1979) ou Vila Socó (1984) – e que Bhopal (1984), Chernobyl (1986) ou Fukushima (2011) viriam a exacerbar no futuro – mas ao mesmo tempo cuja percepção e juízos se processariam por padrões culturais ligados a formas de organização social distintas entre comunidades e até entre indivíduos” (Rosa 2012).

A esta construção social do risco não são alheios todos aqueles que se dicam à comunicação da ciência e das suas consequências. Todos os actores envolvidos no processo de comunicação com

as populações contribuem, à sua maneira, para uma construção do risco nas sociedades contemporâneas que muitos estudos, no mais diversos países, têm vindo a abordar.

Na literatura científica relacionada com a comunicação pública do risco, destacam-se os trabalhos de Niklas Luhmann (1986/1989) sobre a percepção de ocorrências trágicas no seio de várias comunidades e os processos de comunicação por elas suscitados. Roger Kasperson e os seus colegas desenvolveram também, em 1988, um modelo explicativo da amplificação social do risco, maioritariamente através dos media, notabilizado pela sigla anglófona SARF (Social Amplification of Risk Framework, ou Matriz de Amplificação Social do Risco).

No seu trabalho pioneiro, Luhmann distinguiu *riscos* de *perigos*. Segundo ele, os primeiros são atribuídos a decisões tomadas por agentes ou instituições sociais, enquanto os segundos são provocados por factores externos a qualquer sujeito e, como tal, incontrolláveis. Exemplificando, "o tabagismo pode ser entendido como um risco do ponto de vista daqueles que o decidem incluir nos seus hábitos, mas será um perigo para aqueles que, não fumando, sejam afectados pela decisão dos fumadores de fumar num determinado espaço" (Rosa 2012).

Paul Slovic lembrou que um dos contributos mais relevantes da perspectiva do Luhmann foi precisamente a negação da inerência objectiva do risco. "O risco não existe 'lá fora', independentemente das nossas mentes ou culturas, à espera de ser medido. Os seres humanos inventaram o conceito de risco para os ajudar a compreender e a lidar com os perigos e incertezas da vida. Não há assim 'risco real' nem 'risco objectivo'". (Slovic, 1992: 119).

A Matriz de Amplificação Social do Risco foi proposta por oito autores em 1988 (Kasperson et al., 1988) e visava interpretar os "processos através dos quais certos riscos e eventos que os especialistas avaliam como de risco baixo podem tornar-se um foco particular de preocupação e de actividade sociopolítica numa sociedade (amplificação do risco), enquanto outros riscos que os especialistas avaliam como mais sérios recebem comparativamente menor atenção (atenuação do risco)" (Kasperson et al, 2003: 13).

A SARF teve o mérito de desenvolver um modelo inicial do processamento social do risco, mas concedeu um reduzido papel aos meios de comunicação enquanto agentes influenciadores de percepções colectivas. Essa lacuna foi colmatada pelos trabalhos de Murdock, Petts e Horlick-Jones (2003). Entre 1997 e 1999, os três autores coordenaram um projecto financiado pelo Ministério da Saúde e da Segurança do Reino Unido, destinado a estudar o grau de influência dos media na recepção de noticiário de risco.

Recorrendo a grupos de foco, recolheram dados sobre a cobertura noticiosa de três controvérsias na Grã-Bretanha – o impacte dos organismos geneticamente modificados na agricultura e na alimentação dos britânicos; as potenciais consequências do vírus informático do novo milénio; e um aparatoso desastre ferroviário. Posteriormente, submeteram diferentes conjuntos de produções noticiosas de jornais e televisões a cada grupo de foco.

Concluíram que a plataforma desenvolvida pela SARF se consumia no conflito entre a metáfora da amplificação por si proposta e a ambição de destacar também processos de cidadania e interação como acções relevantes para a construção social do risco. Nessa encruzilhada, a SARF optara claramente por um modelo mecanicista, baseado no processo de transmissão de uma mensagem certificada de um público legítimo e credenciado para uma audiência leiga. No processo, os *media* seriam apenas as ferramentas técnicas que permitiriam esse contacto.

As diferenças entre o que é valorizado pelos peritos, pelos jornalistas e pelo público neste processo de transmissão de informação científica oi também estudado por vários autores. Wiedemann et al. (2003), por exemplo, concluíram que os especialistas observam os riscos como cadeias de causas e efeitos e concentram-se na natureza do risco, na dosagem necessária paraprovocar danos, no grau de exposição desse perigo e na extensão dos danos registados ou potencialmente registáveis. Os leigos, em contrapartida, apreciam os riscos num contexto orientado socialmente e pela natureza das suas relações com os agentes sociais que lhes estão mais próximos. Para tal, usam padrões comuns de interpretação, muitas vezes derivados da informação que recebem pelos *media* que consomem.

Em Portugal, num estudo de Maria Eduarda Gonçalves e colegas (2007), os riscos ambientais classificados como mais importantes corresponderam aos que beneficiaram de maior exposição jornalística, como a poluição, os incêndios ou a destruição da camada de ozono. Em contrapartida, a opinião expressa sobre o tratamento noticioso do risco era francamente desfavorável, revelando a percepção de que o noticiário sobre o risco é construído de forma alarmista.

Para ler antes desta sessão

Rosa, G. (2012) “O risco na sociologia” in *Os Novos Riscos nas Notícias - A Construção Social do Naufrágio do Prestige e da Pandemia de Gripe A*, Tese de Doutoramento, ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa.

Bibliografia essencial desta sessão

Kasperson, R. et. al (1988) “The Social Amplification of Risk: A Conceptual Framework”. *Risk Analysis*, 8 (2), 178-187.

Slovic, P. (1992), “Perception of Risk: Reflections on the Psychometric Paradigm” in Sheldon Krismky e Dominic Golding (org.), *Social Theories of Risk*, Westport, Praeger, 117-152.

Strydom, P. (2002), *Risk, Environment and Society*, Buckingham, Open University Press.

Sessão 14

Sumário

O futuro da investigação em comunicação de ciência. O relatório das National Academies of Sciences, Engineering and Medicine dos Estados Unidos e as suas implicações. Caminhos e tarefas prioritárias.

Resumo dos conteúdos

A investigação na área da comunicação de ciência teve o seu início no final dos anos 70. Ainda que existam publicações científicas dedicadas à publicação de trabalhos neste campo – como, por exemplo, a revista *Science Communication*, criada em 1979, e a revista *Public Understanding of Science*, criada em 1992 –, o certo é que só muito mais recentemente esta área chegou a Portugal e ainda é escassa a produção científica nacional no campo.

Em Portugal, os primeiros mestrados na área começaram já neste milénio e a formação de terceiro ciclo só teve início em 2009, com a abertura do doutoramento em Ensino e Divulgação das Ciências na Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Há, por isso, ainda um longo caminho a percorrer para consolidar uma comunidade científica capaz de produzir regularmente neste campo do saber.

Em 2017, as National Academies of Sciences, Engineering and Medicine dos Estados Unidos publicaram aquele que pode ser considerado o mais importante contributo para a investigação na área da Comunicação de Ciência. Em 152 páginas, o seu relatório *Communicating Science Effectively: A Research Agenda* efetua um exaustivo levantamento dos mais importantes desafios nesta área.

O objectivo do relatório, segundo os seus autores, foi “oferecer uma agenda de investigação para comunicadores e cientistas interessados em aplicar estes resultados e resolver as lacunas de conhecimento sobre como comunicar com eficácia sobre a ciência, com particular ênfase em assuntos que levantam controvérsia na esfera pública”.

Entre os exemplos apresentados pelo relatório estão as alterações climáticas, as células estaminais, a nanotecnologia, as vacinas, a extracção de gás por fracturação hidráulica, os organismos geneticamente modificados ou a energia nuclear. Uma das tarefas dos autores do relatório era identificar influências importantes – psicológicas, económicas, políticas, sociais, culturais e de origem mediática – de como a ciência relacionada com estes temas era compreendida, percebida e usada pela população.

No seu trabalho, os responsáveis do relatório identificaram também os desafios mais importantes que se colocam na actualidade à investigação sobre Comunicação de Ciência. O primeiro destes desafios é determinar a importância de cada um dos factores que influenciam esta área do conhecimento e como estes factores interagem entre si nos vários contextos e afectam a capacidade de os comunicadores de ciência atingirem os seus objectivos. A complexidade dos temas científicos, a forma como as pessoas processam a informação e as influências que recebem do exterior estão entre os factores que é preciso estudar no futuro, diz o relatório.

Uma segunda área de investigação é o envolvimento do público em geral com os temas de ciência e tecnologia. É preciso saber quais são as estruturas e processos que melhor garantem uma comunicação eficaz da ciência e também de que forma podem essas acções de comunicação ser adaptadas aos diferentes públicos, aos próprios temas em discussão e à própria natureza das problemáticas envolvidas.

A comunicação de ciência sobre temas controversos está entre as tarefas de investigação mais complexas e desafiadoras que é preciso enfrentar nos próximos anos. Este terceiro problema terá de ser atacado de três formas: primeiro, e uma vez que estas controvérsias estão envolvidas com crenças, valores e interesses, é preciso saber como é que a ciência pode ser comunicada nestas circunstâncias; segundo, é preciso aprender sobre as formas mais eficazes de comunicar a incerteza; e terceiro, é preciso investigar como se combate a desinformação e se apresenta um “framing” consentâneo com os valores da ciência.

Uma quarta área a que é preciso dedicar atenção é a da influência dos *media* na ligação das pessoas à ciência. E dentro desta área específica, há muito trabalho a realizar por aqueles que querem investigar sobre Comunicação de Ciência. Como é que os *media* podem ser mais bem usados para atingir os diferentes públicos? Há *media* melhor que outros para fazer chegar as mensagens dos comunicadores de ciência à sociedade? Como é que os *media* estão a cobrir a ciência e de que forma essa cobertura afecta as percepções dos destinatários? E as redes sociais? Que papel têm as novas plataformas na comunicação de ciência?

Para realizar todas estas tarefas de investigação, o relatório das National Academies of Sciences, Engineering and Medicine propõe uma série de estratégias, que deverão ser objecto de discussão neste seminário. Em primeiro lugar, os investigadores e os comunicadores de ciência precisam de formar parcerias que possam levar até à prática os resultados da investigação e,, ao mesmo tempo, sejam capazes de desenvolver agendas capazes de responder aos problemas de quem pratica a comunicação de ciência.

Em segundo lugar, os investigadores que estudam diferentes aspectos da Comunicação de Ciência e as controvérsias relacionadas com a ciência precisam de trabalhar em conjunto, de forma a conseguirem desenvolver definições, conceitos e teorias mais unificadoras sobre os factores que influenciam o campo. As revistas científicas devem unir esforços nesta interdisciplinaridade

que, ao mesmo tempo, deve ser promovida por mais colaborações, encontros e conferências conjuntas.

Em terceiro lugar, defende o relatório, “devido aos complexos fenómenos individuais e social envolvidos, mais cientistas precisam de ser recrutados para este campo de disciplinas vizinhas, particularmente das ciências sociais e do comportamento”. Os investigadores no campo da Comunicação de Ciência poderão precisar de mais formação para levar a cabo todas as tarefas da nova agenda de investigação e deverão ser encorajados a trabalhar em equipas multidisciplinares.

Finalmente, em quarto lugar, o relatório propõe a existência de mecanismos mais rápidos de revisão e financiamento para investigar temas emergentes, para que possa haver respostas mais céleres e eficazes em assuntos concretos. Saber como comunicar a ciência por trás do coronavírus chinês, por exemplo, para as populações mais afectadas pelo surto, por exemplo, pode ajudar a salvar milhares de vidas. E este deve também ser o papel da investigação no campo da Comunicação de Ciência.

Por todos estes motivos, a construção de uma agenda coerente de investigação no campo da Comunicação de Ciência é essencial para os anos que se avizinham. Colaborar nessa tarefa deve ser um objectivo essencial de um seminário como este, que pretende formar investigadores para os próximos anos.

Para ler antes desta sessão

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (2017) *Communicating Science Effectively: A Research Agenda*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/23674>.

Bibliografia essencial desta sessão

Felt, U. e Davies, S. R. (2020) *Exploring Science Communication - A Science and Technology Studies Approach*. London: Sage.

Rauchfleisch, A. e Schäfer, M. S. (2018) Structure and development of science communication research: co-citation analysis of a developing field, *Journal of Science Communication* 17: 03, p.1-21.

Wu, Leon Yufeng et al. (2019) "Science-Edu-Communication: Trends reveal in 20 years of science communication research", *Journal of Baltic Science Education*, 18:5, 793-805.

Bibliografia principal

Almeida, C. (2017) A divulgação da fotografia no Portugal oitocentista: protagonistas, práticas e redes de circulação do saber, Tese de doutoramento, Universidade de Évora.

Appleton, K. (1998) Analysis and description of students' learning during science classes using a constructivist-based model". *Journal of Research in Science Teaching* 34: 3, 303-318.

Assis, José Luiz (2011) Periódicos científicos militares (1849-1918): troca e circulação de saberes técnico-científicos, Tese de doutoramento, Universidade de Évora, 2011.

Azevedo, J. (2007). A Ciência na Imprensa em Portugal. Technical report, Fundação para a Ciência e a Tecnologia.

Bauer, M. & Schoon, I. (1993). Mapping variety in public understanding of science. *Public Understanding of Science*, 2(2), 141–155.

Bauer, M. et al. (1995) Science and Technology in the British Press, Research Report, 1946-1990. London : Science Museum.

Bauer, M., N. Allum, et al. (2007) "What can we learn from 25 years of PUS survey research? Liberating and expanding the agenda." *Public Understanding of Science* 16(1): 79-95.

Bell, Daniel (1973) *O Advento da Sociedade Pós-Industrial*, São Paulo, Cultrix.

Bensaude-Vincent, B. e Rasmussen, A. (1997) *La science populaire dans la presse et l'édition. XIX et XX siècles*, Paris: CNRS.

Bonifácio, Vítor e Malaquias, Isabel (2015) Portuguese Amateur Astronomy (1850–1910). 43. 235-258. 10.1007/978-3-319-07614-0_16.

Bourdieu, Pierre (2004) *Para uma Sociologia da Ciência*, Lisboa, Edições 70.

Brossard, D. (2013) "New media landscapes and the science information consumer". *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110-Supplement 3: 14096-14101.

Bruin, W. B e Bostrom, A. (2013) "Assessing what to address in science communication". *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110-Supplement 3: 14062-14068.

Bucchi, M. (1998). Introduction. In *Science and the Media: Alternative routes in scientific communication*, pp. 1–14. London: Routledge.

Bucchi, M. & Mazzolini, R. (2003). "Big science, little news: science coverage in the italian daily press, 1946–1997". *Public Understanding of Science*, 12, 7–24.

Carvalho, Graça S. (2009) "Literacia científica: Conceitos e dimensões" in Azevedo, F. & Sardinha, M.G. (Coord.) *Modelos e práticas em literacia*. Lisboa: Lidel, pp.179-194.

Castells, Manuel (2002) *A Sociedade em Rede* (Vol. 1, *A Era da Informação: Economia, Sociedade e Cultura*), Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Castells, Manuel (2005) "A sociedade em rede", em Gustavo Cardoso, António Firmino da Costa, Cristina Palma Conceição e Maria do Carmo Gomes, *Sociedade em Rede em Portugal*, Porto: Campo das Letras, pp. 19-30.

Cobey, K.D. et al. (2019) Knowledge and motivations of researchers publishing in presumed predatory journals: a survey, *BMJ Open*. doi: 10.1136/bmjopen-2018-026516

Conceição, Cristina Palma da (2011) *Promoção de Cultura Científica – Análise teórica e estudo de caso do programa Ciência Viva*, Tese de Doutoramento, ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa.

Cooter, R. e Pumphrey, S. (1994) "Separate spheres and public spaces: Reflections on the history of science popularization and science in popular culture", *History of Science* 32, 237–267.

Costa, António Firmino da, Patrícia Ávila e Sandra Mateus (2002), *Públicos da Ciência em Portugal*. Lisboa: Gradiva.

Delicado, Ana (2013) "O papel educativo dos museus científicos: públicos, actividades e parcerias", *Ensino Em-Revista* 20: 1, 43-56.

den Brok, P. et al. (2006) "Californian science students' perceptions of their classroom learning environments", *Educational Research and Evaluation*, 12:1, 3-25, doi: 10.1080/13803610500392053

Drucker, Peter (1993) *A Sociedade Pós-Capitalista*, Lisboa, Difusão Cultural.

Entradas, M., & Bauer, M. M. (2017) "Mobilisation for public engagement: Benchmarking the practices of research institutes". *Public Understanding of Science*, 26(7), 771–788.

Entradas, M., Junqueira, L. e Pinto, B. (2020) Portugal: "The (late) bloom of modern science communication" in Gascoigne, T. et al. (eds) *Communicating science – a global perspective*. Acton: Australian National University Press.

Espada, R. (2004) *A divulgação tecnológica em periódicos científicos portugueses do século XIX: Revista Económica (1846) e O Industriador (1849-1851)*, (tese de mestrado), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa.

European Commission (2018) *Work Programme 2018-2020. 16 Science with and for society*. https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/sites/horizon2020/files/h2020-swafs-2018-2020_prepublication_2.pdf

European Commission (2019) *Horizon 2020, Science with and for Society*. <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/science-and-society>

- Fecher B. e Friesike S. (2014) "Open Science: One Term, Five Schools of Thought" in *Opening Science*. Amsterdam: Springer.
- Felt, U. e Davies, S. R. (2020) *Exploring Science Communication - A Science and Technology Studies Approach*. London: Sage.
- Fernandes, Joaquim (2010) *Halley - O Cometa da República, Temas e Debates*.
- Fischhoff, B. (2013) "The sciences of science communication". *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110-Supplement 3: 14033-14039.
- Fonseca, R.B. (2012) *A ciência e a tecnologia na imprensa portuguesa: 1976-2005*. ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa.
- Garcia, J. C. e Pimenta, J. R. (2004), "Os Livros de Geografia da Faculdade de Letras da Universidade do Porto (1919-1931): Ciência, Ensino e Divulgação", in *Estudos em Homenagem a Luís António de Oliveira Ramos*, Porto: Faculdade de Letras da Universidade do Porto, vol. 2, pp. 545-559.
- Gascoigne, T., Cheng, D., Claessens, M., Metcalfe, J., Schiele, B. & Shi, S. (2010). Is science communication its own field? *JCOM* 9 (03), C04. doi: 10.22323/2.09030304
- Giddens, A. (1992) *As consequências da modernidade*. Oeiras: Celta Editora.
- Godin, B., e Gingras, Y. (2000) What is scientific and technological culture and how is it measured? A multidimensional model. *Public Understanding of Science*, 9 (1), 43–58.
- Goodell, R. (1977). *The visible scientists*. Boston: Little Brown.
- Gott, R. e Duggan, S. (1995) *Investigative Work in the Science Curriculum. Developing Science and Technology Education*. Buckingham: Open University Press.
- Granado, A. (2008) *The use of Internet in nescgathering among European science journalists*. PhD thesis. University of Leeds: Leeds.
- Gregory, J. e Miller, S. (1998), *Science in Public, Communication, Culture and Credibility*, Cambridge: Perseus.
- Hein, G. E (1998) *Learning in the Museum*. London: Routledge.
- Henson, Louise et al. (2004) *Culture and Science in the Nineteenth-Century Media*, Ashgate: Oxford University Press.
- Holliman, R. et al. (2009) *Practising Science Communication in the Information Age*, Exford: Oxford University Press.
- House of Lords. Select Committee on Science and Technology (2000). *Science and society. Third Report*. London, HMSO. <http://www.publications.parliament.uk/pa/ld199900/ldselect/ldsctech/38/3801.htm>

Irwin, Alan e Brian Wynne (1996), *Misunderstanding Science? The Public Reconstruction of Science and Technology*. Cambridge: Cambridge University Press.

Kardash, C. M. e Wallace, M. L. (2001). "The Perceptions of Science Classes Survey: What undergraduate science reform efforts really need to address". *Journal of Educational Psychology*, 93(1), 199–210, doi: 10.1037/0022-0663.93.1.199

Kasperson, R. et. al (1988) "The Social Amplification of Risk: A Conceptual Framework". *Risk Analysis*, 8 (2), 178-187.

Kiernan, Vincent (2006) *Embargoed science*. Champaign, IL: University of Illinois Press

Kuhn, Thomas (1970) *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago, The University of Chicago Press.

Kurtz, H. (1991). Embargo dispute highlights scientific journals' influence on news. *The Washington Post*: A10. Kurtz, H. (1991).

Latour, Bruno e Steve Woolgar (1986) *Laboratory Life. The Social Construction of Scientific Facts*, Princeton: Princeton University Press.

Lewenstein, Bruce V. (1992), "The meaning of 'public understanding of science' in the United States after World War II", *Public Understanding of Science*, 1 (1), pp. 45-68.

Lindley, Robert M (2000) "Economias baseadas no conhecimento", em Maria João Rodrigues (org.), *Para uma Europa da Inovação e do Conhecimento*, Oeiras, Celta Editora, pp. 33-78.

Logan, R. (2001). *Science Mass Communication: Its Conceptual History*. *Science Communication*, 23(2), 135–163.

Lyon, D. (1992) *A Sociedade da Informação*, Oeiras, Celta Editora.

Lyons, T. (2006) "Different Countries, Same Science Classes: Students' experiences of school science in their own words", *International Journal of Science Education*, 28:6, 591-613, doi: 10.1080/09500690500339621

Matos, Ana Cardoso de (2000) "Os agentes e os meios de divulgação científica e tecnológica em Portugal no século XIX", *Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, Universidad de Barcelona [ISSN 1138-9788] 69:29.

Massarani, L., Buys, B., Amorim, H., & F., V. (2005). Science Journalism in Latin America: A case study of seven newspapers in the region. *Journal of Science Communication (JCOM)*, 4(3).

Meadows, J. (1986) "The Growth of science popularization: a historical sketch", *Impact of science on society*, 144, 341-346.

Mendonça, H. (2015). *Interacção jornalistas - cientistas: os bastidores das notícias de ciência*. ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa.

Merton, R. (1973) *The Sociology of Science. Theoretical and Empirical Investigations* (organização e introdução de Norman W. Storer), Chicago/Londres: The University of Chicago Press.

Munafò, M. et al. (2017) A manifesto for reproducible science. *Nature Human Behaviour* 1, 0021.

National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine (2017) *Communicating Science Effectively: A Research Agenda*. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/23674>.

Nelkin, D. (1987) *Selling Science. How the Press Covers Science and Technology*, New York: W. H. Freeman and Company.

Nosek, B. A. et al. (2015) Promoting an open research culture, *Science* 348: 6242, 1422-1425.

Nunes, Maria de Fátima (1994) *Leitura e Agricultura - A Imprensa Periódica Científica em Portugal (1772-1852)*, Tese de doutoramento, Universidade de Évora.

Nunes, M. F. (2012) "Cientistas em Acção: Congressos, Práticas Culturais e Científicas (1910-1940)" in *República, Universidade e Academia: Colóquio Internacional República*, coord. Vítor Neto, Coimbra: Ed. Almedina, pp. 291-301.

Pecay, R. (2017) "YouTube Integration in Science Classes: Understanding Its Roots, Ways and Selection Criteria", *Qualitative Report* 22: 4, 1015-1030.

Peters, H. P. (2013) "Gap between science and media revisited: Scientists as public communicators". *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110-Supplement 3: 14102-14109.

Ramírez-Montoya, M.S.; García-Peñalvo, F.-J. (2018). "Co-creation and open innovation: Systematic literature review". *Comunicar* 26 (54): 09–18.

Rauchfleisch, A. e Schäfer, M. S. (2018) Structure and development of science communication research: co-citation analysis of a developing field, *Journal of Science Communication* 17: 03, p.1-21.

Reis, F. (2007) *Os Periódicos portugueses de emigração (1808–1822). A ciência e a transformação do país*, Tese de doutoramento, Universidade Nova de Lisboa.

Romeiras, F. (2014) *Das ciências naturais à genética: a divulgação científica na revista Brotéria (1902-2002) e o ensino científico da companhia de Jesus nos séculos XIX e XX em Portugal*, Tese de doutoramento, Universidade de Lisboa.

Roqueplo, P. (1974) *Le partage du savoir – Science, culture, vulgarisation*. Paris: Seuil.

Rosa, G. (2012) *Os Novos Riscos nas Notícias - A Construção Social do Naufrágio do Prestige e da Pandemia de Gripe A*, Tese de Doutoramento, ISCTE – Instituto Universitário de Lisboa.

- Royal Society (1985) *The public understanding of science*. Londres: Royal Society.
- Schäfer, M. S. (2011). Sources, Characteristics and Effects of Mass Media Communication on Science: A Review of the Literature, Current Trends and Areas for Future Research. *Sociology Compass*, 5/6, 399–412.
- Shipman, W. M. (2015) *Handbook for Science Public Information Officers*, Chicago: Chicago University Press.
- Showalter, V.M. (1974). What is united science education? Part 5. Program objectives and scientific literacy. *Pris II*, 2 (3 + 4).
- Slovic, P. (1992) "Perception of Risk: Reflections on the Psychometric Paradigm" in Sheldon Krismky e Dominic Golding (org.), *Social Theories of Risk*, Westport, Praeger, 117-152.
- Snow, C. P. (1996), *As Duas Culturas*, Lisboa, Editorial Presença.
- Soete, Luc (2000) "A economia baseada no conhecimento num mundo globalizado: desafios e potencial", em Maria João Rodrigues (org.), *Para uma Europa da Inovação e do Conhecimento*, Oeiras, Celta Editora, pp.3-31.
- Stehr, Nico (1994) *Knowledge Societies*, London, Sage.
- Stehr, Nico (2000) "Le savoir en tant que pouvoir d'action", *Sociologie et Société*, XXXII (1), pp. 157-170.
- Stroupe, D. (2014) "Examining Classroom Science Practice Communities: How Teachers and Students Negotiate Epistemic Agency and Learn Science-as-Practice", *Science Studies and Science Education* 98: 3, 487-516.
- Strydom, P. (2002) *Risk, Environment and Society*, Buckingham, Open University Press.
- Touraine, Alain (1970) *A Sociedade Post-Industrial*, Lisboa, Moraes Editores.
- Trench, B. & Bucchi, M. (2010). Science communication, an emerging discipline. *JCOM* 09 (03), C03. doi: 10.22323/2.09030303.
- Trench, B. (2017) Universities, science communication and professionalism, *Journal of Science Communication* 16:5, C02.
- Vale, D. et al. (2019) Formação continuada de professores: percepções docentes e implicações para as práticas pedagógicas desenvolvidas em aulas de ciências. *Brazilian Applied Science Review* 3: 5, doi: 10.34115/basrv3n5-004
- Vale, J. M. (2016) *Conceção e desenvolvimento de recursos educativos digitais (RED) para o ensino secundário de Química no 12º ano*, Tese de Doutoramento, Universidade do Porto.
- Waterfall, M. e Grusin (1989) *Where's the ME in Museum? Going to Museums with Children*, St. Petersburg: Vandamere Press.

Wu, Leon Yufeng et al. (2019) "Science-Edu-Communication: Trends reveal in 20 years of science communication research", *Journal of Baltic Science Education*, 18:5, 793-805.

Materiais pedagógicos

Uma vez que optei pelo desenvolvimento de uma nova unidade curricular – neste caso o seminário de especialidade em Comunicação de Ciência no doutoramento em Ciências da Comunicação –, entendi que devia também apresentar **alguns exemplos** de materiais pedagógicos, preparados especialmente para este seminário.

No primeiro grupo de materiais pedagógicos, apresento uma lista com importantes artigos na área da Comunicação de Ciência publicados nos últimos cinco anos, que tenho vindo a recolher de forma sistemática, numa lista em actualização contínua. Esta selecção, que incide sobre as últimas sete sessões (entre 15 e 20 artigos por sessão), tem como objectivo fornecer uma primeira lista de artigos que os alunos devem ler e apresentar ao resto da turma durante o semestre. A lista será actualizada todos os anos, de forma a garantir a sua pertinência.

Dentro destes conteúdos científicos, e como trabalho colectivo resultante das apresentações dos alunos, tenciono criar um weblog de turma para onde todos terão obrigação de contribuir com as suas próprias recensões de artigos científicos recentes, após a sua apresentação em aula. Este weblog poderá, aos poucos, transformar-se num importante recurso para a investigação nesta área, atraindo leitores e potenciais alunos para o doutoramento.

Uma das falhas que verifico constantemente nas inúmeras arguições de doutoramento é que os alunos não estão a par da investigação que se está a fazer no campo em Portugal. Para além de citarem demasiados artigos antigos, e darem pouca importância à investigação recente, muitos doutorandos ignoram a investigação feita dentro de portas sobre a sua área de especialidade. No sentido de colmatar essa falha na área da Comunicação de Ciência, tenciono organizar uma lista aberta de teses de doutoramento sobre Comunicação de Ciência defendidas nos últimos 15 anos em Portugal. Preparei o primeiro esboço desta lista que aqui apresento.

Termino o grupo dos materiais pedagógicos, com exemplos das apresentações de Powerpoint preparadas para a variante do doutoramento. Estas apresentações, a efectuar durante o semestre lectivo, serão de dois tipos: apresentações sobre o processo de doutoramento e alguns conselhos para que os alunos possam levar a bom termo as suas tarefas académicas; apresentações sobre os conteúdos científicos propriamente ditos, de forma a que os alunos fiquem a par do que a investigação tem feito no campo da Comunicação de Ciência e quais os desafios que se colocam no futuro.

Ao contrário do que pode parecer a alguns, as apresentações sobre o processo de doutoramento (de que apresento três exemplos) são fundamentais num seminário deste tipo. Ninguém nasce ensinado a fazer investigação e é crucial que os doutorandos possam saber com pormenor o que os espera durante os quatro anos em que se vão dedicar ao seu projecto de investigação. No

meu próprio processo de doutoramento no Reino Unido fui confrontado com muitas apresentações deste tipo e sei bem da sua importância para um aluno de terceiro ciclo.

Os exemplos apresentados tocam nos objectivos de um doutoramento, na organização de uma proposta de investigação e na importância da utilização das redes sociais, e não só, durante o período de doutoramento. Enquanto os dois primeiros se centram na investigação propriamente dita, o terceiro explora as possibilidades que a Internet abre na divulgação do trabalho científico, uma tarefa essencial de qualquer investigador, que é certamente maior quando se dedica à Comunicação de Ciência.

Bibliografia sobre Comunicação de Ciência – 2019-2023

NOTA IMPORTANTE: Nesta lista, encontrarão cerca de 130 artigos científicos escritos nos últimos cinco anos sobre os temas de comunicação de ciência que vamos debater nos nossos seminários. Cada aluno, terá de escolher um artigo de cada um dos temas e apresentá-lo e discuti-lo brevemente (10 minutos no total) em cada seminário. Nos raros casos em que a bibliografia apresenta um livro, caso o tema vos interesse, devem apenas escolher um capítulo desse livro para apresentar ou discutir.

Sessão 8 - A comunicação da ciência através dos media

1. Anderson, J. e Dudo, A. (2023). A View From the Trenches: Interviews With Journalists About Reporting Science News. *Science Communication*, 45(1), 39–64. doi: 10.1177/10755470221149156.
2. Arguedas, A. (2019) "Medicalization in the Media: News Coverage of a New and Uncertain Diagnosis", *Journalism Practice*, doi: 10.1080/17512786.2019.1684832.
3. Brüggemann, M., Lörcher, I. e Walter, S. (2020). Post-normal science communication: exploring the blurring boundaries of science and journalism. *Journal of Science Communication*, 19(3), A02.
4. Comfort, S. E., Gruszczynski, M., e Browning, N. (2022). Building the Science News Agenda: The Permeability of Science Journalism to Public Relations. *Journalism & Mass Communication Quarterly*. doi: 10.1177/10776990211047949.
5. de Sola, J. (2021). Science in the media: the scientific community's perception of the COVID-19 media coverage in Spain. *Journal of Science Communication*, 20(2), A08.
6. Dumas-Mallet et al. (2019). "Do newspapers preferentially cover biomedical studies involving national scientists?", *Public Understanding of Science*, 28: 2, 191–200, doi: 10.1177/0963662518809804.
7. Dunwoody, S. (2020). Science Journalism and Pandemic Uncertainty. *Media and Communication*, 8(2), 471-474. doi: 10.17645/mac.v8i2.3224.
8. Franks, S., Joubert, M., Wells, R., e van Zuydam, L. (2022). Beyond Cheerleading: Navigating the Boundaries of Science Journalism in South Africa. *Journalism Studies*, 1-20.
9. Guenther, L. e Weber, a. (2019). "Science, journalism, and the language of (un) certainty: A review of science journalists' use of language in reports on science." *The Routledge Handbook of Language and Science*, p. 47-59.
10. Li, S. S. (2019) "Competing for the Audience's Time: Comparing Science News with Health News and Political News", *Journal of Broadcasting & Electronic Media*, 63:4, 635-655, doi: 10.1080/08838151.2019.1689009.

11. Liskauskas, S., Ribeiro, M.D. e Vasconcelos, S.M.R. (2019) Changing times for science and the public: Science journalists' roles for the responsible communication of science. *EMBO reports* 20.4: e47906.
12. Martin-Neira, J.-I.; Trillo-Domínguez, M. e Olvera-Lobo, M. D. (2023). Science journalism against disinformation: decalogue of good practices in the digital and transmedia environment. *ICONO14. Scientific Journal of Communication and Emerging Technologies*, 21(1). doi: 10.7195/ri14.v21i1.1949.
13. Martin-Neira, J.-I. et al. (2022) "Digital Journalism and Transmedia Narratives in the Communication of Science: From Disruption to Reinvention." *Handbook of Research on Digital Transformation Management and Tools*, editado por Richard Pettinger et al., pp. 531-555. <https://doi.org/10.4018/978-1-7998-9764-4.ch024>.
14. Massarani, L. et al. (2021) Perceptions of the impact of the COVID-19 pandemic on the work of science journalists: global perspectives. *Journal of Science Communication* 20(07) A06. doi: 10.22323/2.20070206.
15. Negretti, R., Persson, M. e Sjöberg-Hawke, C. (2022). Science stories: researchers' experiences of writing science communication and the implications for training future scientists. *International Journal of Science Education, Part B*, 12(3), 203-220.
16. Nguyen, A. e Tran, M. (2019). "Science journalism for development in the Global South: A systematic literature review of issues and challenges". *Public Understanding of Science*, 28:8, 973–990, doi: 10.1177/0963662519875447.
17. Williams, S., Jones, R., Reinecke, K. e Hsieh, G. (2022). An HCI Research Agenda for Online Science Communication. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction*, 6(CSCW2), 1-22.
18. Wormer, H. (2020). German Media and Coronavirus: Exceptional Communication—Or Just a Catalyst for Existing Tendencies?. *Media and Communication*, 8(2), 467-470. doi: 10.17645/mac.v8i2.3242.

Sessão 9 - A comunicação estratégica da ciência

1. Barel-Bem, D. Y. et al. (2020) "Can scientists fill the science journalism void? Online public engagement with science stories authored by scientists". *PLoS ONE* 15(1): e0222250. doi: 10.1371/journal.pone.0222250
2. Borowiec, B.G. (2023) Ten simple rules for scientists engaging in science communication. *PLoS Comput Biol* 19(7): e1011251. <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1011251>
3. Delicado, A., Rowland, J. e Stevens, J. (2021). Bringing back the debate on mediated and unmediated science communication: the public's perspective *JCOM* 20(03), A10. <https://doi.org/10.22323/2.20030210>.

4. Entradas, M. (2022). Public communication at research universities: Moving towards (de) centralised communication of science?. *Public Understanding of Science*, 31(5), 634-647.
5. Ferreira M., Lopes B., Granado A., Freitas H. and Loureiro J. (2021) Audio-Visual Tools in Science Communication: The Video Abstract in Ecology and Environmental Sciences. *Frontiers in Communication* 6:596248. doi: 10.3389/fcomm.2021.596248
6. Heyl, A.; Joubert, M. and Guenther, L. (2020) Churnalism and hype in Science Communication : comparing University Press Releases and Journalistic articles in South Africa. *Communicatio : South African Journal of Communication Theory and Research* 46 (2), <https://hdl.handle.net/10520/EJC-201cd01e97>.
7. Jünger, J. e Fähnrich, B. (2019). "Does really no one care? Analyzing the public engagement of communication scientists on Twitter". *New Media & Society*. doi: 10.1177/1461444819863413
8. Kessler, S. H., Schäfer, M. S., Johann, D. e Rauhut, H. (2022). Mapping mental models of science communication: How academics in Germany, Austria and Switzerland understand and practice science communication. *Public Understanding of Science*, 31(6), 711–731. <https://doi.org/10.1177/09636625211065743>.
9. Koivumäki, K. e Wilkinson, C. (2022). "One might tweet just for money": Organisational and institutional incentives for researchers' social media communication and public engagement practices. *Studies in Communication Sciences*, 22(3), 471–491. <https://doi.org/10.24434/j.scoms.2022.03.3205>.
10. Marín-González, E.; Navalhas, I.; Dijkstra, A.M., De Jong, A. e Luís, C. (2023) Science journalism in pandemic times: perspectives on the science-media relationship from COVID-19 researchers in Southern Europe. *Front. Commun.* 8:1231301. doi: 10.3389/fcomm.2023.123130
11. Nerghes A, Mulder B, Lee J-S (2022) Dissemination or participation? Exploring scientists' definitions and science communication goals in the Netherlands. *PLoS ONE* 17(12): e0277677. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0277677>
12. Newman, T.P. (2019) *Theory and best practices in science communication training*. London: Routledge.
13. Parrella, J.A. et al. (2022) Teaching scientists to communicate: developing science communication training based on scientists' knowledge and self-reflectiveness, *International Journal of Science Education, Part B*, 12:3, 235-253, DOI: 10.1080/21548455.2022.2068809
14. Schäfer, M.S. and Fähnrich, B. (2020), "Communicating science in organizational contexts: toward an "organizational turn" in science communication research", *Journal of Communication Management*, Vol. 24 No. 3, pp. 137-154. <https://doi.org/10.1108/JCOM-04-2020-0034>.
15. Sorger, J., Thurner, S., Sprenger, M., Reisch, T., Metzler, H., Klimek, P., Heiler, G., Ahne, V., et al. (2020). Complexity, transparency and time pressure: practical insights into

- science communication in times of crisis. *Journal of Science Communication* 19 (05) 10.22323/2.19050801.
16. Taniya J. et al. (2022) Improving public science communication: a case study of scientists' needs when communicating beyond the academy, *International Journal of Science Education, Part B*, 12:2, 174-191, DOI: 10.1080/21548455.2022.2055191.
 17. Verkest, S. (2023). Negotiating interpretive power: Interpretive practices in journalist-scientist interactions. *Journalism*. DOI: 10.1177/14648849231192149

Sessão 10 - A comunicação de ciência nas escolas

1. Araújo, J. L., Morais, C. e Paiva, J. C. (2022). Citizen Science as a Pedagogical Tool in Chemistry Education: Students' Attitudes and Teachers' Perceptions. *Interdisciplinary Journal of Environmental and Science Education*, 18(2), e2271.
2. Baptista, M., Costa, E. e Martins, I. (2023). Equity in teaching science during times of crisis: a study with Portuguese science teachers. *Cultural Studies of Science Education*, 1-16.
3. Beniermann, A., Mecklenburg, L. e Upmeier zu Belzen, A. (2021). Reasoning on controversial science issues in science education and science communication. *Education Sciences*, 11(9), 522.
4. Durukan, A., Artun, H. e Temur, A. (2020). Virtual reality in science education: A descriptive review. *Journal of science learning*, 3(3), 132-142.
5. El Takach, S. e Yacoubian, H. A. (2020). Science Teachers' and Their Students' Perceptions of Science and Scientists. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 8(1), 65-75.
6. Ferreira, M., Loureiro, J., Granado, A. & Silva-Lopes, B. (2023) New strategies in Science Education? The use of video abstracts in Ecology and Environmental Sciences in the classroom. *Revista APEDUC - Investigação e Práticas em Educação em Ciências, Matemática e Tecnologia*. 4, 1, p. 13-26. doi: 10.58152/APEDUCJournal.316
7. Irwanto, I., Dianawati, R. e Lukman, I. R. (2022). Trends of augmented reality applications in science education: A systematic review from 2007 to 2022. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (Online)*, 17(13), 157.
8. Kalogiannakis, M., Papadakis, S. e Zourmpakis, A. I. (2021). Gamification in science education. A systematic review of the literature. *Education Sciences*, 11(1), 22.
9. Kara, N. (2021). A systematic review of the use of serious games in science education. *Contemporary Educational Technology*, 13(2), ep295.
10. Larimore, R. A. (2020). Preschool science education: A vision for the future. *Early Childhood Education Journal*, 48(6), 703-714.

11. Lüsse, M., Brockhage, F., Beeken, M. e Pietzner, V. (2022). Citizen science and its potential for science education. *International Journal of Science Education*, 44(7), 1120-1142.
12. Oliveira, H. e Bonito, J. (2023) Practical work in science education: a systematic literature review. *Frontiers in Education* 8. doi: 10.3389/educ.2023.1151641.
13. Reed, K. et al. (2019). "Sense and Nonsense: Teaching Journalism and Science Students to Be Advocates for Science and Information Literacy". *Journalism & Mass Communication Educator*, 74(2), 212–226. doi: 10.1177/1077695819834415.
14. Roche, J., Bell, L., Galvão, C., Golumbic, Y. N., Kloetzer et al. (2020). Citizen science, education, and learning: Challenges and opportunities. *Frontiers in Sociology*, 5, 613814.
15. Silva, P. C., Rodrigues, A. V. e Vicente, P. N. (2023). Currículo de ciências para o ensino primário: Uma análise comparativa entre Portugal, Inglaterra, Estados Unidos, Austrália e Singapura. *Education Policy Analysis Archives*, 31.
16. Vojíř, K. e Rusek, M. (2019). Science education textbook research trends: a systematic literature review. *International Journal of Science Education*, 41(11), 1496-1516.

Sessão 11 - A comunicação não-formal nos museus e centros de ciência

1. Fachada, I., Garcia-Peñalvo, F. J., e Pereira, A. I. (2022, October). Assess Informal Learning, Through Technology, in Science Centers or Science Museums. In *International conference on technological ecosystems for enhancing multiculturalism* (pp. 1337-1345). Singapore: Springer Nature Singapore.
2. Gomes Barbosa, M., De Saboya, L. A., e Vaz Bevilacqua, D. (2021). A survey and evaluation of mobile apps in science centers and museums. *Journal of Science Communication*, 20(5), A01.
3. Hetland, P. (2019). Constructing publics in museums' science communication. *Public Understanding of Science*, 28(8), 958–972. doi: 10.1177/0963662519870692
4. Jarreau, P. B., Dahmen, N. S. and Jones, E. (2019). "Instagram and the science museum: a missed opportunity for public engagement". *Journal of Communication* 18 (02), A06. doi: 10.22323/2.18020206.
5. Li, X., Liu, X., e Chu, H. (2021). Issues concerning the science communication ethics of science and technology museums. *Cultures of Science*, 4(2), 81-89.
6. Liebert, W. A. (2020). *Communicative strategies of popularization of science (including science exhibitions, museums, magazines)*. Science Communication. Boston, MA: De Gruyter Mouton, 399-416.
7. Liu, C. J., Mohabir, P. e Bennett, D. (2023). Inclusion Is More Than an Invitation: Shifting Science Communication in a Science Museum. In *Race and Sociocultural Inclusion in Science Communication* (pp. 19-34). Bristol University Press.

8. Massarani, L. e Rocha, J. N. (2021). Science Museums: The Brazilian Case. *Science Cultures in a Diverse World: Knowing, Sharing, Caring*, 311-324.
9. Pedretti, E., e Iannini, A. M. N. (2020). *Controversy in science museums: Re-imagining exhibition spaces and practice*. London: Routledge.
10. Pedretti, E., e Iannini, A. M. N. (2020). Towards fourth-generation science museums: Changing goals, changing roles. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 20, 700-714.
11. Phillips, T. B. (2019) "Engagement in science through citizen science: Moving beyond data collection", *Science Education* 103:665–690. doi: 10.1002/sce.21501
12. Refvem, E., Jones, M. G., Rende, K., Carrier, S., e Ennes, M. (2022). The next generation of science educators: Museum volunteers. *Journal of Science Teacher Education*, 33(3), 326-343.
13. Rennie, L. J. (2021). Controversy and Critical Exhibitions: Envisioning a fourth generation of science museums. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 21, 213-218.
14. Rössig, W., Dietermann, B., Schultka, Y., Poieam, S. e Moldrzyk, U. (2023). Opening museums' science communication to dialogue and participation: the "Experimental Field for Participation and Open Science" at the Museum für Naturkunde Berlin. *Journal of Science Communication*, 22(4), N01.
15. Shaby, N. et al. (2019) "Engagement in a Science Museum – The Role of Social Interactions", *Visitor Studies*, 22:1, 1-20, doi: 10.1080/10645578.2019.1591855

Sessão 12 - Ciência aberta: o novo paradigma da comunicação científica

1. Cobey, K.D. et al. (2019) Knowledge and motivations of researchers publishing in presumed predatory journals: a survey, *BMJ Open*. doi: 10.1136/bmjopen-2018-026516
2. Elliott, K. C. (2019) "Science Journalism, Value Judgments, and the Open Science Movement", *Frontiers in Communication* 4, DOI:10.3389/fcomm.2019.00071.
3. Elliott, K. C. (2022). Open science for non-specialists: Making open science meaningful beyond the scientific community. *Philosophy of Science*, 89(5), 1013-1023.
4. Flerackers, A., Chtena, N., Pinfield, S., Alperin, J. P., Barata, G., Oliveira, M., e Peters, I. (2023). Making science public: a review of journalists' use of Open Science research. *F1000Research*, 12, 512.
5. Giardullo, P., Neresini, F., Marín-González, E., Luís, C., Magalhães, J. e Arias, R. (2023). Citizen science and participatory science communication: an empirically informed discussion connecting research and theory. *Journal of Science Communication*, 22(2), A01.

6. Grochala, R. (2019) "Science communication in online media: influence of press releases on coverage of genetics and CRISPR", bioRxiv 2019.12.13.875278; doi: 10.1101/2019.12.13.875278.
7. Heise, C. e Pearce, J. M. (2020). From open access to open science: The path from scientific reality to open scientific communication. SAGE open, 10(2), 2158244020915900.
8. Jonker, H., Vanlee, F. e Ysebaert, W. (2022). Societal impact of university research in the written press: media attention in the context of SIUR and the open science agenda among social scientists in Flanders, Belgium. Scientometrics, 127(12), 7289-7306.
9. Koerber, A. (2021). Is it fake news or is it open science? Science communication in the COVID-19 pandemic. Journal of Business and Technical Communication, 35(1), 22-27.
10. Lakomý, M., Hlavová, R. e Machackova, H. (2019). Open science and the science-society relationship. Society, 56, 246-255.
11. McKee, M., Altmann, D., Costello, A., Friston, K. et al. (2022). Open science communication: The first year of the UK's Independent Scientific Advisory Group for Emergencies. Health Policy, 126(3), 234-244.
12. Ribeiro, N. C., Oliveira, D. A., Dias, C. D. C. e Miranda, A. C. D. (2023). Importance of open science and science communication practices from the perspective of stakeholders. RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação, 20.
13. Rosman, T., Bosnjak, M., Silber, H., Koßmann, J. e Heycke, T. (2022). Open science and public trust in science: Results from two studies. Public Understanding of Science, 31(8), 1046-1062.
14. Schultz, T. (2023) A Survey of U.S. Science Journalists' Knowledge and Opinions of Open Access Research. International Journal of Communication 17: 2732–2753. ISSN 1932-8036. Disponível em: <https://ijoc.org/index.php/ijoc/article/view/20121>.
15. Vignoli, M. e Rörden, J. (2019) "Why we need open science communication experts?", *Mitteilungen der Vereinigung Österreichischer Bibliothekarinnen und Bibliothekare*, 72(2), S. 284-296. doi: 10.31263/voebm.v72i2.3049.
16. Wagenknecht, K., Woods, T., Nold, C., Rüfenacht, S., Voight-Heucke, S., Caplan, A., ... & Vohland, K. (2021). A question of dialogue? Reflections on how citizen science can enhance communication between science and society. Journal of Science Communication, 20(3).

Sessão 13 - A comunicação do risco nas sociedades contemporâneas

1. Bennett, N., Moon, W. K., Besley, J. e Dudo, A. (2021). Comparing the literature of science, risk, and environmental communication. In *The handbook of international trends in environmental communication* (pp. 88-111). Routledge.

2. Berg, S. H., Shortt, M. T., Røislien, J., Lungu, D. A., Thune, H. e Wiig, S. (2022). Key topics in pandemic health risk communication: A qualitative study of expert opinions and knowledge. *Plos one*, 17(9), e0275316.
3. Boyd, A. D. e Buchwald, D. (2022). Factors that influence risk perceptions and successful COVID-19 vaccination communication campaigns with American Indians. *Science communication*, 44(1), 130-139.
4. Cohen, E. L. (2020). Stars—They’re sick like us! The effects of a celebrity exemplar on COVID-19-related risk cognitions, emotions, and preventative behavioral intentions. *Science Communication*, 42(5), 724-741.
5. Dudley, M. Z., Bernier, R., Brewer, J. e Salmon, D. A. (2021). Walking the Tightrope: Reevaluating science communication in the era of COVID-19 vaccines. *Vaccine*, 39(39), 5453-5455.
6. Guenther, L. et al. (2019) “Scientific Evidence and Science Journalism”, *Journalism Studies*, 20:1, 40-59, DOI: [10.1080/1461670X.2017.1353432](https://doi.org/10.1080/1461670X.2017.1353432)
7. Gustafson, A. e Rice, R. E. (2020). A review of the effects of uncertainty in public science communication. *Public Understanding of Science*, 29(6), 614-633.
8. Intemann, K. (2023). Science communication and public trust in science. *Interdisciplinary Science Reviews*, 1-16.
9. Irwin, A. (2021). Risk, science and public communication: Third-order thinking about scientific culture. In *Routledge handbook of public communication of science and technology* (pp. 147-162). Routledge.
10. Kelp, N. C., Witt, J. K. e Sivakumar, G. (2022). To vaccinate or not? The role played by uncertainty communication on public understanding and behavior regarding COVID-19. *Science Communication*, 44(2), 223-239.
11. Kreps, S.E e Kriner, D.L. (2020). Model uncertainty, political contestation, and public trust in science: Evidence from the COVID-19 pandemic. *Sci. Adv.*6,eabd4563(2020). doi:10.1126/sciadv.abd4563.
12. Liu, Z., Yang, J.Z. e Feeley, T.H. (2022). Reduced risk information seeking model (RISK): A meta-analysis. *Science Communication* 44 (6): 787-813.
13. Matta, G. (2020). Science communication as a preventative tool in the COVID19 pandemic. *Humanities and Social Sciences Communications*, 7(1), 1-14.
14. Pflieger, E., Adrian, C., Lutz, R. e Drexler, H. (2023). Science communication on the public health risks of air pollution: a computational scoping review from 1958 to 2022. *Archives of Public Health*, 81(1), 14.
15. Priest, S. e Myrick, J. G. (2020). Communicating risk and uncertainty in the face of COVID-19. *Science Communication*, 42(5), 559-561.
16. Requier, F., Fournier, A., Rome, Q. e Darrouzet, E. (2020). Science communication is needed to inform risk perception and action of stakeholders. *Journal of environmental management*, 257, 109983.

17. Thompson, E. E. (2019). Communicating a health risk/crisis: exploring the experiences of journalists covering a proximate epidemic. *Science Communication*, 41(6), 707-731.

Sessão 14 - O futuro da investigação em comunicação de ciência

1. Bucchi, M, (2019) "Facing the challenges of science communication 2.0: quality, credibility and expertise", *EFSA Journal* 17(S1):e170702, 7 pp. doi: 10.2903/j.efsa.2019.e170702.
2. Bucchi, M. e Trench, B. (2021). Rethinking science communication as the social conversation around science. *Journal of Science Communication*, 20(3), Y01.
3. Davies, S. R., Franks, S., Roche, J., Schmidt, A. L., Wells, R. & Zollo, F. (2021). The Landscape of European Science Communication. *Journal of Science Communication*, 20(3), A01. doi: 10.22323/2.20030201.
4. de Lima, B. C., Baracho, R. M. A., Mandl, T. e Porto, P. B. (2023). Reactions to science communication: discovering social network topics using word embeddings and semantic knowledge. *Social Network Analysis and Mining*, 13(1), 119.
5. Egelhofer, J. L. (2023). How Politicians' Attacks on Science Communication Influence Public Perceptions of Journalists and Scientists. *Media and Communication*, 11(1), 361-373.
6. Ginosar, A., I. Zimmerman e T. Tal (2022) Peripheral Science Journalism: Scientists and Journalists Dancing on the Same Floor, *Journalism Practice*, DOI: 10.1080/17512786.2022.2072368
7. Harrison, H. L. e Loring, P. A. (2023). PubCasts: Putting Voice in Scholarly Work and Science Communication. *Science Communication*, 10755470231186397.
8. Henestrosa, A.L., Greving, H. e Kimmerle, J. (2023) Automated journalism: The effects of AI authorship and evaluative information on the perception of a science journalism article, *Computers in Human Behavior* 138, 107445. doi: 10.1016/j.chb.2022.107445.
9. Jensen, E. A., Borkiewicz, K. M. e Naiman, J. P. (2022). A new frontier in science communication? What we know about how public audiences respond to cinematic scientific visualization. *Frontiers in Communication*, 7, 840631.
10. Jones, R. et al. (2019) "r/science: Challenges and Opportunities in Online Science Communication", *Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 153, doi: 10.1145/3290605.3300383.
11. Løvlie, A.S., Waagstein, A. e Hyldgård, P. (2023) "How Trustworthy Is This Research?" Designing a Tool to Help Readers Understand Evidence and Uncertainty in Science Journalism, *Digital Journalism* 11 (3): 431-464. doi: 10.1080/21670811.2023.2193344.

12. MacGregor, S., A. Cooper, A. Coombs e C. DeLuca (2020). A scoping review of co-production between researchers and journalists in research communication. *Heliyon*, 6(9).
13. Maiden, N., Zachos, K., Franks, S. et al. (2023) Automating Science Journalism Tasks: Emerging Opportunities, *Journalism Practice*. doi: 10.1080/17512786.2023.2226116.
14. Medvecky F., Leach J. (2019) "What Are the Guiding Ethical Principles of Science Communication?" in *An Ethics of Science Communication*. Palgrave Pivot, Cham.
15. Wilkinson, C., Milani, E., Ridgway, A. e Weitkamp, E. (2023). Motivations and deterrents in contemporary science communication: a questionnaire survey of actors in seven European countries. *International Journal of Science Education, Part B*, 13(2), 131-148.
16. Zhang, A. L. e Lu, H. (2023). Scientists as Influencers: The Role of Source Identity, Self-Disclosure, and Anti-Intellectualism in Science Communication on Social Media. *Social Media+ Society*, 9(2), 20563051231180623.
17. Ziegler, R., Hedder, I. R. e Fischer, L. (2021). Evaluation of science communication: current practices, challenges, and future implications. *Frontiers in Communication*, 6, 669744.

Teses de doutoramento sobre Comunicação de Ciência defendidas em Portugal (2010-2023)

Esta é uma lista de teses de doutoramento em Comunicação de Ciência em constante atualização. A maioria está disponível na drive do seminário a que os alunos têm acesso. Discutiremos algumas delas durante o semestre lectivo, analisando os seus pontos fortes e fracos. Abordaremos as lacunas que podem ser exploradas em futuras investigações.

- Almeida, C. D. A. B. F. de (2017). *A divulgação da fotografia no Portugal oitocentista: protagonistas, práticas e redes de circulação do saber*. Universidade de Évora.
- Amaral, S. V. (2015). *Desafios na Inovação da Comunicação de Ciência em Portugal*. Universidade de Coimbra.
- Antas, M. N. D. B. (2013). *A comunicação educativa como factor de (re)valorização do Património Arqueológico: boas práticas em museus de arqueologia Portugueses*. Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias.
- Assis, J. L. (2011). *Periódicos científicos militares (1849-1918): troca e circulação de saberes técnico-científicos*. Universidade de Évora.
- Azenha, M. L. D. O. (2017). *Aula de Campo e Aula de Museu: Recursos didáticos para conteúdos com Paleontologia nos Ensinos Básico e Secundário*. Universidade de Coimbra.
- Barbosa, C. de L. (2017). *A divulgação da ciência em redes sociais: o uso do Facebook por instituições de pesquisa do Amazonas*. Universidade Fernando Pessoa.
- Bezerra, L.B. (2020) *Concepção de Observatório Solar Integrada na Comunicação em Ciência*. Univesidade do Porto.
- Castro, S. M. H. T. de (2017). *A construção da ciência na educação científica do ensino secundário: estudo do discurso pedagógico do programa e de manuais escolares de Biologia e Geologia do 10.º ano e das conceções dos professores*. Universidade de Lisboa.
- Ceríaco, L. M. P. (2014). *A evolução da zoologia e dos museus de história natural em Portugal*. Univesidade de Évora.
- Conceição, C. P. (2011) *Promoção de cultura científica: análise teórica e estudo de caso do Programa Ciência Viva*. ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa.
- Costa, I. A. P.M. da (2020) *Ciência cidadã: envolvimento do público na investigação e divulgação da astronomia*, Universidade do Porto.
- Costa, J.L.O. (2015) *A comunicação científica das ciências sociais e das humanidades nos repositórios institucionais das universidades públicas portuguesas: estudo comparado*. Universidade Fernando Pessoa.
- Dias, A. I. J. (2015) *O museu como espaço/tempo de aprendizagem: contributos para a promoção da literacia científica*. Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias.
- Domigues, P.J.F. (2020) *Guerrilla marketing and serendipitous encounters with science - Exploring innovative communication strategies for public engagement*, Universidade do

Poto.

- Faria, C. (2013) *Museus de ciência e escolas: um diálogo possível?* Universidade de Lisboa.
- Ferreira, D. M. da S. (2012) *Educação científica de alunos com currículos específicos individuais: um estudo realizado na Fábrica Centro Ciência Viva*. Universidade de Aveiro.
- Fonseca, R. (2012) *Ciência e a tecnologia na imprensa portuguesa: 1976-2005*. ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa.
- Gomes, I. D. A. L. D. O. (2015) *Os museus escolares de história natural: análise histórica e perspectivas de futuro (1836-1975)*. Universidade de Lisboa.
- Gonçalves, L. J. B. (2021) *A partilha de conhecimento através das plataformas digitais: o caso dos incêndios rurais*. Universidade de Aveiro.
- Gonçalves, T. S. (2017). *A participação pública em portais de ciência: análise comparativa entre os portais MCTI e Ciência Viva*. Universidade de Coimbra.
- Latas, J. R. B. (2022) *Explorações etnomatemáticas na ilha do Príncipe: uma proposta de trilha*. Universidade de Coimbra.
- Lopes, A. R. F. P. (2021) *Árvores monumentais de Portugal: da compreensão pública a uma literacia científica*. Universidade de Aveiro.
- Magalhães, O. E. T. S. (2020) *Investigação médica na imprensa portuguesa – diagnóstico e recomendações terapêuticas*. Universidade do Minho.
- Mendonça, H. T. B. S. de (2015). *Interação jornalistas - cientistas: os bastidores das notícias de ciência*. ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa.
- Navalhas, I. I. N. (2021) *Comunicar ciência e tecnologia: os livros de divulgação científica da Editora Gradiva no ensino superior*. Universidade Nova de Lisboa.
- Oliveira, L. T. de (2015). *As universidades e a participação pública em ciência. Perceções e práticas de cientistas, profissionais de comunicação e cidadãos em Portugal e Espanha*. Universidade do Minho.
- Pereira, E. de J. dos S. (2017). *Actores, colecções e objectos: coleccionismo arqueológico e redes de circulação do conhecimento - Portugal, 1850-1930*. Universidade de Évora.
- Pereira, S. S. (2015). *A Matemática na Imprensa Portuguesa*. Universidade do Porto.
- Ramos, C. C. R. (2023) *Repositórios de Instituições de Ensino Superior na Produção e Comunicação de Ciência em Portugal: Políticas, Práticas e Utilização*. Universidade da Beira Interior.
- Romeiras, F. M. de S. de M. M. (2014). *Das ciências naturais à genética: a divulgação científica na revista Brotéria (1902-2002) e o ensino científico da Companhia de Jesus nos séculos XIX e XX em Portugal*. Universidade de Lisboa.
- Rosa, G. M. P. C. (2013). *Os novos riscos nas notícias: a construção social do naufrágio do Prestige e da pandemia de gripe A*. ISCTE - Instituto Universitário de Lisboa.
- Sousa, E. (2015) *Strategies for the science communication of biodiversity*. Universidade de Aveiro.

Apresentações sobre o processo de doutoramento

As três apresentações que se seguem são exemplos do material que preparei para este seminário e que visam fornecer aos alunos algumas informações básicas sobre o processo de doutoramento. Da experiência que tive no meu próprio doutoramento, sei que os alunos não estão muitas vezes conscientes do que se espera com este grau académico ou quais são os problemas principais que é preciso enfrentar no percurso.

A primeira apresentação visa explicar o mais básico: o que é um doutoramento e quais são os requisitos que a Lei e o regulamento da Universidade NOVA esperam de quem persegue o título de Doutor. Partilho também informações básicas sobre a organização de uma tese e alerto para a absoluta necessidade de elaboração de um cronograma que possa dar ao estudante consciência total do caminho que vai trilhar durante quatro anos.

A segunda apresentação centra-se nas ferramentas que os investigadores têm para acesso à informação, essencial para a primeira das tarefas de qualquer estudante de doutoramento: escolher o tema da sua tese. Sem uma revisão cuidadosa da literatura, que tem de ser capaz de estabelecer o “estado da arte” do campo específico que pretende abordar, não é possível saber se a nossa tese será original e fará avançar o conhecimento, duas das condições essenciais da atribuição deste grau académico.

Por outro lado, é também importante que os alunos de doutoramento estejam a par da enorme quantidade de ferramentas que podem utilizar para criar redes de conhecimento. Divulgar o trabalho que se está a fazer é também crucial para qualquer investigador e acho que os estudantes de doutoramento o podem começar a fazer logo desde o início do processo, como demonstram os muitos exemplos que partilho.

Na terceira apresentação, mergulho num dos mais importantes problemas de qualquer trabalho de doutoramento: a definição da proposta de investigação. Explico como deve ser organizada essa proposta, quais as mais importantes características a que deve obedecer e como fazer uma boa pergunta de investigação. Porque muitos alunos concorrem às bolsas de doutoramento da Fundação para a Ciência e Tecnologia, percorro com eles o regulamento e chamo a atenção para alguns aspectos que estão na base do sucesso de muitas propostas. Os 13 alunos que orientei (ou que estou a orientar) com bolsas da FCT ajudaram-me muito nesta tarefa. A participação nos painéis de avaliação também. Entendo que todos estes ensinamentos devem ser passados aos alunos.

Para além destas apresentações, faço normalmente outras sessões onde abordo outros temas essenciais num processo de doutoramento, mas que decidi não apresentar aqui, para não tornar este relatório demasiado extenso: como organizar uma boa revisão de literatura, como gerir o

tempo durante o doutoramento, como abordar a escrita da tese ou o que fazer para publicar em revistas científicas de maior impacto.

Apresentação 1

O que é um doutoramento?

António Granado

1

Onde estão as respostas?

- Artigo 28º do decreto-lei 74/2006 de 24 de Março
- Despacho 10892/2012 – Regulamento do Doutoramento em Ciências da Comunicação da Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa

2

Artigo 28º

O grau de doutor é conferido aos que demonstrem:

- a) Capacidade de compreensão sistemática num domínio científico de estudo;
- b) Competências, aptidões e métodos de investigação associados a um domínio científico;
- c) Capacidade para conceber, projectar, adaptar e realizar uma investigação significativa respeitando as exigências impostas pelos padrões de qualidade e integridade académicas;

3

Artigo 28º

- d) Ter realizado um conjunto significativo de trabalhos de investigação original que tenha contribuído para o alargamento das fronteiras do conhecimento, parte do qual mereça a divulgação nacional ou internacional em publicações com comité de selecção;
- e) Ser capazes de analisar criticamente, avaliar e sintetizar ideias novas e complexas;
- f) Ser capazes de comunicar com os seus pares, a restante comunidade académica e a sociedade em geral sobre a área em que são especializados;
- g) Ser capazes de, numa sociedade baseada no conhecimento, promover, em contexto académico e ou profissional, o progresso tecnológico, social ou cultural.

4

Artigo 2º do regulamento

- O ciclo de estudos de doutoramento estrutura-se de forma que o estudante demonstre:

- a) Ter aprofundado conhecimentos e compreensão crítica dos referenciais teóricos e das metodologias usadas nas Ciências da Comunicação, e da sua aplicação em contextos de investigação diversificados, incluindo contextos interdisciplinares e laboratoriais (nas áreas do cinema, da televisão e do digital);

5

Artigo 2º do regulamento

- b) Capacidade de aplicação dos referenciais teóricos das Ciências da Comunicação à formulação e análise de problemas científicos relevantes sobre fenómenos sociais complexos, incluindo a sua articulação em problemáticas interdisciplinares;
- c) Capacidade de enquadrar os problemas de investigação em estados da questão aprofundados do conhecimento e interdisciplinares sobre os fenómenos visados, identificando lacunas e possibilidades de progresso teórico ou empírico a partir do domínio da bibliografia científica e das técnicas e métodos relevantes;

6

Artigo 2º do regulamento

- d) Capacidade de combinar os conhecimentos teóricos e metodológicos para conceber projetos de investigação inovadores, que operacionalizem os problemas de investigação;
- e) Capacidade de seleccionar, adaptar e operar procedimentos técnicos de recolha, processamento e análise de informação empírica, adequados aos problemas científicos tratados;
- f) Capacidade de realizar um trabalho de investigação em Ciências da Comunicação com resultados inovadores, respeitando a deontologia da investigação académica;
- g) Capacidade de identificar e discutir a contribuição dos resultados da investigação para o avanço do conhecimento nas Ciências da Comunicação, para a compreensão e explicação dos fenómenos estudados, e para a eventual satisfação de necessidades sociais diagnosticadas.

7

Resumo

- Investigação original
- Alargamento das fronteiras do conhecimento que mereça divulgação nacional ou internacional
- Contribuição inédita e inovadora
- Problemática importante
- Reconhecimento nacional e internacional

8

Formato de uma tese

- Introdução
- Revisão da literatura
- Metodologia
- Resultados
- Discussão
- Conclusões

150-350 páginas (excluindo anexos)

9

Introdução

- Capítulo essencial para os leitores
- Escrita cuidada, limpa, clara
- Exposição dos objectivos da tese
- Justificação do trabalho
- Termina com resumo dos vários capítulos

10

Revisão da literatura

- Teoria de background
- Análise crítica do que foi feito
- Dividida em sub-capítulos que ajudem a leitura
- Muito actualizada (50 por cento deve ter menos de cinco anos)

11

Metodologia

- Explicação detalhada do que foi feito
- Teoria dos métodos usados
- Referência a anexos se necessário

12

Resultados

- Capítulo muito importante da tese
- Descrição pormenorizada de resultados
- Sub-capítulos, se necessário
- Estatística apurada, se necessário

13

Discussão

- Capítulo essencial da tese
- Verificar hipóteses de partida
- Explicar resultados obtidos
- Comparar com teoria anterior
- Tornar claras fragilidades
- Levantar novas pistas de investigação

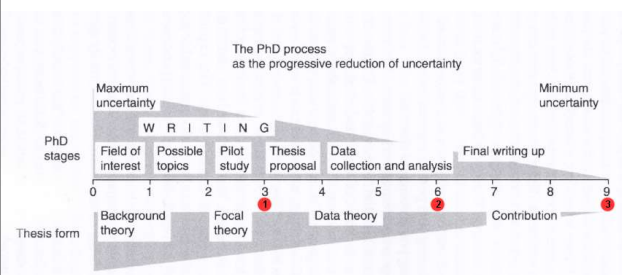
14

Conclusão

- Explicar claramente a contribuição
- Sumário

15

O que acontece



Phillips e Pugh (1987) How to Get a PhD

16

A importância de um calendário

- 30 de Novembro de 2026
- Ajuda a focar o trabalho
- Pode ser importante para os familiares
- Acerta-nos o passo
- Acerta o passo do orientador
- Garante-nos alguma segurança

17

O que deve ter um calendário

- Deve ser focado nos resultados (texto)
- Deve ter datas claras para capítulos
- Deve ter datas de recolha de dados
- Deve ter datas de tratamento de dados
- Deve ter datas de entregas ao orientador
- Deve ter datas para correcções
- Deve ter datas de reuniões com orientador

18

O que deve ter um calendário

- Deve ter férias e fins de semana
- Deve ter congressos e viagens
- Deve ter datas especiais
- Deve ter folgas para imprevistos
- Deve ser realista
- Deve ser honesto
- Deve ser flexível, mas pouco

19

As “leis de Newton” do doutoramento

WRITING YOUR THESIS OUTLINE

NOTHING SAYS “I’M ALMOST DONE” TO YOUR ADVISOR/SPOUSE/PARENTS LIKE PRETENDING YOU HAVE A PLAN

STEP 1 Aim for a respectable number of chapters:

THESIS OUTLINE

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.
- 6.
- 7.
- 8.

5 = “That’s IT??”
6-7 = “Not bad”
8+ = “Are you crazy??”

STEP 2 Fill in the “freebies”:

THESIS OUTLINE

1. INTRODUCTION
2. LIT REVIEW
3. METHODOLOGY
- 4.
- 5.
- 6.
7. CONCLUSIONS

You’re half way done!

STEP 3 Make up titles for the “meat” chapters:

1. LIT REVIEW
2. METHODOLOGY
3. METHODOLOGY
4. (THAT STUFF YOU DID YOUR FIRST YEAR)
5. (STUFF YOU’RE SUPPOSED TO BE LEARNING NOW)
6. (MAKE STUFF UP)
7. CONCLUSIONS

(It’ll be years before you actually have to work on that later chapter, and by then your thesis topic will have changed anyway)

STEP 4 Voilà! You just bought yourself another two years

So, how’s your thesis going?
I have an outline.

JORGE CHAM © 2006
www.phdcomics.com

20



NEWTON’S THREE LAWS OF GRADUATION

Though famous for his seminal work in Mechanics, Isaac Newton’s theories on the prediction of a doctoral graduation formulated while still a grad student at Cambridge remain his most important contribution to academia.

FIRST LAW

“A grad student in procrastination tends to stay in procrastination unless an external force is applied to it”

This postulate is known as the “Law of Inertia” and was originally discovered experimentally by Galileo four years before Newton was born when he threatened to cut his grad student’s funding. This resulted in a quickening of the student’s research progress.

Galileo’s observations were later perfected by Descartes through the application of “Weekly Meetings.”

Before Galileo’s time, it was wrongly thought that grad students would rest only as long as no work was required of them and that in the absence of external forces, they would graduate by themselves.

(From Encyclopaedia Britannica)

PH.D. STANFORD.EDU
JORGE.CHAM@THE.STANFORD.DAILY

PRIMEIRA LEI

Um estudante de graduação em procrastinação tende a ficar em procrastinação a menos que uma força externa lhe seja aplicada

Procrastinar - do Lat. *Procrastinare* v. tr., deixar para o dia de amanhã; adiar; protelar; demorar; espaçar; deferir;

21



NEWTON’S THREE LAWS OF GRADUATION

First published in 1679, Isaac Newton’s “Procrastinare Unnaturalis Principia Mathematica” is often considered one of the most important single works in the history of science. Its Second Law is the most powerful of the three, allowing mathematical calculation of the duration of a doctoral degree.

SECOND LAW

“The age, a , of a doctoral process is directly proportional to the flexibility, f , given by the advisor and inversely proportional to the student’s motivation, m ”

Mathematically, this postulate translates to:

$$age_{grad} = \frac{flexibility}{motivation}$$

$$a = F / m$$

$$\therefore F = m a$$

This Law is a quantitative description of the effect of the forces experienced by a grad student. A highly motivated student may still remain in grad school given enough flexibility. As motivation goes to zero, the duration of the PhD goes to infinity.

PH.D. STANFORD.EDU
JORGE.CHAM@THE.STANFORD.DAILY

SEGUNDA LEI

A duração, a , de um processo doutoral é directamente proporcional a flexibilidade, f , dada pelo orientador e inversamente proporcional à motivação do estudante, m

22



NEWTON’S THREE LAWS OF GRADUATION

Having postulated the first two Laws of Graduation, Isaac Newton the grad student was still perplexed by this paradox: If indeed the first two Laws accounted for the forces which defied graduation, why doesn’t explicit awareness of these forces allow a grad student to graduate?

It is believed that Newton practically abandoned his graduate research in Celestial Mechanics to pursue this paradox and develop his Third Law.

THIRD LAW

“For every action towards graduation there is an equal and opposite distraction”

This Law states that, regardless of the nature of the interaction with the advisor, every force for productivity acting on a grad student is accompanied by an equal and opposing useless activity such that the net advancement in thesis progress is zero.

Newton’s Laws of Graduation were ultimately shown to be an approximation of the more complete description of Graduation Mechanics given by Einstein’s Special Theory of Research Inactivity.

Einstein’s theory, developed during his graduate work in Zürich, explains the general phenomena that, relative to the grad student, time slows down to nearly a standstill.

PH.D. STANFORD.EDU
JORGE.CHAM@THE.STANFORD.DAILY

TERCEIRA LEI

Para cada acção no sentido da graduação há uma distracção igual e oposta.

23

Como não fazer um doutoramento

JORGE CHAM @THE STANFORD DAILY
phd.stanford.edu/comics

24

Como não fazer um doutoramento

Phillips e Pugh (1987) How to Get a PhD

- Não querer um doutoramento
- Sobrestimar os requisitos
- Subestimar os requisitos
- Orientador não saber os requisitos
- Perder o contacto com o orientador
- Não ter uma tese
- Arranjar emprego antes de acabar

25

FIM



agranado@fcsh.unl.pt

26

Apresentação 2

Doutoramento

Algumas ferramentas para investigadores
(recolha e divulgação)

António Granado

1

Ferramentas

- Google Scholar

<http://scholar.google.com/>

Especializado em artigos científicos

Atenção à pesquisa avançada

Muitas referências vão dar aos artigos

>> Criar alerta com palavras-chave <<

2

Ferramentas

- Science Direct

<http://sciencedirect.com>

Dicas de pesquisa

Possibilidade de enviar por e-mail

Possibilidade de ver abstracts todos

3

Ferramentas

- B-on

<http://b-on.pt>

Pesquisa avançada

Possibilidade de enviar por e-mail

Possibilidade de passar para EndNote

4

Ferramentas

- RCAAP

<https://www.rcaap.pt/>

Repositório nacional

Fundamental perceber o que foi feito

Pesquisa precisa usar palavras certas

5

Ferramentas

- Software para citação

Zotero

Mendeley

Absolutamente essencial usar do início

Recolhe, cita, permite colaboração

6

Zotero

- <https://www.zotero.org/download/>
Software e extensão para o browser
- <https://www.zotero.org/support/plugins>
Plugins para uma série de tarefas

7

Mendeley

- <https://www.mendeley.com/download-reference-manager/>
Software e extensão para browser
- Menor número de plugins

8

Redes sociais

- Manter-se actualizado
- Divulgar o trabalho

Profissionais – LinkedIn, Academia.edu, ResearchGate

Outras – Twitter (agora X), YouTube, Instagram, TikTok

9

LinkedIn

- Redes, colaborações e/ou emprego

Usar foto profissional

Fazer um bom resumo

Preencher experiência

Colocar posts profissionais

LER - [Building an academic research profile via social media](#)

10

Academia.edu

- Impacto nas citações, visibilidade do trabalho científico, criação de redes

Positivo: Criação fácil de redes; acesso a artigos ainda não publicados

Negativo: Fazem muitos alertas e insistem demasiado na versão paga

11

ResearchGate

- Impacto nas citações, visibilidade do trabalho científico, criação de redes

Positivo: Criação fácil de redes; acesso a artigos ainda não publicados

Negativo: Parece ser mais apelativa para as ciências exactas e naturais

12

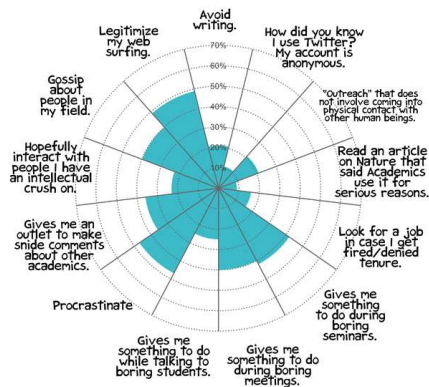
Twitter (agora X)

- Manter-se actualizado
- Divulgar o trabalho

Seguir temas de interesse
 Seguir pessoas na mesma área
 Partilhar experiências
 Seguir a competição
 Seguir conferências à distância

13

Why Academics REALLY Use Twitter



PhD Comics @Jorge Cham

14

YouTube

- Manter-se actualizado
- Divulgar o trabalho

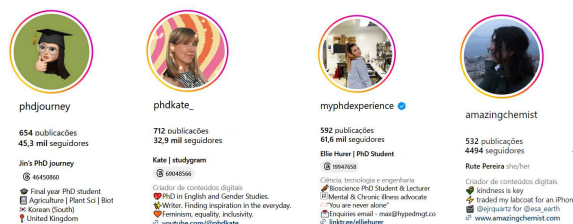
Rede mais difícil de trabalhar
 Recursos demasiado pesados

LER - [Video abstract production guide \(frontiersin.org\)](https://www.frontiersin.org)

15

Instagram

- Manter-se actualizado
- Divulgar o trabalho



16

TikTok

- Manter-se actualizado
- Divulgar o trabalho

Rede com utilizadores mais novos
 Linguagem precisa grande adaptação

LER - Klettemberg, K.S. (2023) Ciência no TikTok: O uso da plataforma como suporte midiático para divulgação científica

17

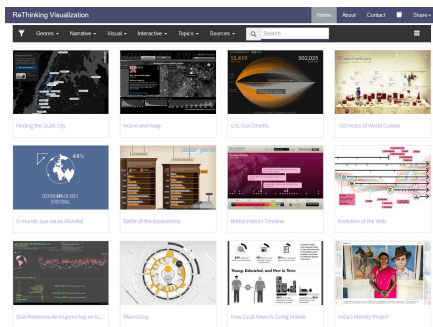
Criar comunidade

- Research blogs

Múltiplas plataformas
 Lugar para organizar o nosso trabalho
 Dar a conhecer o nosso trabalho
 Ajuda para criar comunidades

18

Exemplos



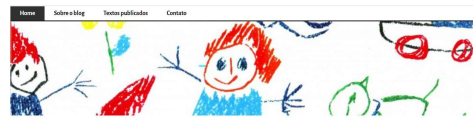
- <https://rethinkingvis.com/>

19

Exemplos

O Jornalzinho

DIÁRIO DE UMA PESQUISA SOBRE JORNALISMO INFANTIL



Blog SciELO em Perspectiva divulga artigo sobre representação da juventude empreendedora no jornalismo

JULIANA DORETTO

O artigo *A produção da juventude empreendedora na mídia de negócios: discurso, cultura empreendedora e inspiração*, escrito por Vander Campos e eu, foi um dos selecionados para participar da Semana Especial de Iniciação do Brasil (Semana de Iniciação do Brasil) em 2022, promovida pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) em parceria com o Conselho Nacional de Inovação (CNI). [Veja a postagem completa aqui!](#)

Fizemos parte de uma reunião de artigos publicados a partir de 2022 na revista *SciELO*. De alguma maneira, atravessamos os processos de seleção, avaliação, revisão e publicação. Nesse processo, aprendi que a revista de registro apresenta a mesma importância para quem escreve, lê e revisa. Isso é uma ótima oportunidade para quem quer publicar e aprender mais sobre o processo de publicação em uma revista de registro.

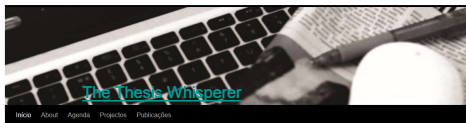


- <https://ojornalzinho.wordpress.com/>

20

Exemplos

Ciberjornalismo de proximidade



Blogue de notas de Pedro ZENONZANO, sobre a construção de textos acadêmicos na linguagem digital (PDF, 2009-2010)

Da tese de doutoramento ao livro

Publicado em 2013/2015 por Pedro ZENONZANO

Acaba de ser publicado "Ciberjornalismo de proximidade: Reflexões, ferramentas e notícias online", pela editora Livros LabCom. É gratuito na sua versão digital, sendo apenas pago para quem pretender a versão impressa. Deixo ainda o comentário / parecer de alguns dos mais reputados especialistas da área:



Apoio



Local Media PT
→ Semelhante ao jornal de Portugal
→ O jornalismo e Diário de Notícias são o mesmo tipo de origem e projeto. Isso é muito bom.

- <https://ciberotinas.wordpress.com/>

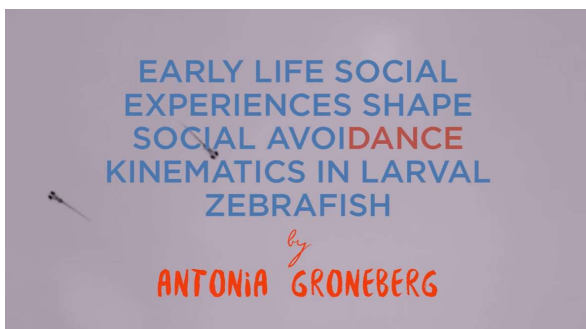
21

Outros blogs para seguir

- [The Thesis Whisperer](#)
- [The Research Whisperer](#)
- [Patter](#)

22

Exemplo inspirador



Dance your PhD 2019 WINNER

23

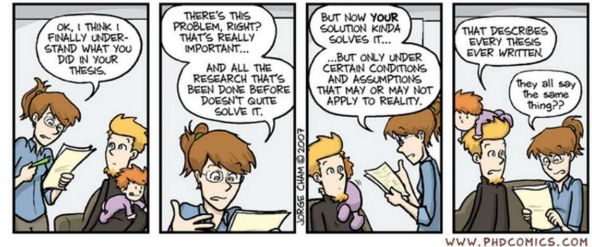
Apresentação 3

Doutoramento

Como apresentar
uma boa proposta de investigação

António Granado

1



2

Primeiros passos

- Tópico interessante e actual
- Capaz de fazer avançar o conhecimento
- Exequível em três anos

3

Objectivos da proposta

- **Relevância** – Demonstrar que a proposta é interessante, original e importante
- **Contexto** – A proposta tem de deixar claro que o autor conhece o “state of the art”
- **Metodologia** – Demonstrar que métodos são adequados e ajudam a responder à(s) pergunta(s) de investigação

4

Como organizar

- Capa – título, nome do autor, programa de doutoramento, data (ver modelo)
- Sumário/abstract – português e inglês
- Índice (1 página)

5

Como organizar

- Introdução (notas gerais)

Texto fundamental
Escrita clara e organizada
Atenção ao lead!

6

Como organizar

- Introdução (conteúdo)

Resumo da questão / o que se sabe?
Que contributos trará esta investigação
Porque vale a pena fazer a investigação

7

Como organizar

- Revisão de literatura (cinco passos)

1. Procura de literatura relevante
2. Avaliação de fontes
3. Identificar temas, debates e lacunas
4. Delinear a estrutura
5. Escrever finalmente

8

Como organizar

- Revisão de literatura (escrita)

Pensar estrutura / divisão em partes
Citar obras de referência no campo
Citar literatura recente (- 5 anos / 50 %)
Explicar lacunas principais

9

Como organizar

- Metodologia (1)

Introdução breve (um/dois parágrafos)
Pergunta(s) de investigação
Tipo de pesquisa (qualitativa e/ou quantitativa)
Como vão ser seleccionados os objectos?
Como se recolherão os dados?

10

Como organizar

- Metodologia (2)

Que ferramentas e procedimentos serão usados na análise?
Por que razão são estes métodos os melhores para responder às questões?

11

Características de uma boa pergunta de investigação



McCombes, S. (2023)

12

Características de uma boa pergunta de investigação

Focada e pesquisável

Tópico único	Se não houver foco numa única questão, a investigação não é possível
Pesquisável	Se os dados não estão disponíveis, A investigação não é possível
Não enviesada	Não usar palavras subjectivas / deixar para trás preconceitos

13

Características de uma boa pergunta de investigação

Exequível e precisa

Respondível	Se os dados não existem ou não há tempo, a investigação não é possível
Conceitos específicos	Os conceitos usados têm de ser claros
Não responde	Investiga-se para informar, não para arranjar soluções que não dependem de nós

14

Características de uma boa pergunta de investigação

Complexa e discutível

Não pode ser respondida com sim ou não	Mau exemplo - Têm aumentado os crimes com armas em Portugal?
Tem de implicar investigação	Se for possível responder com uma pesquisa simples não serve. Tem de ter dados originais e interpretação desses dados.

15

Características de uma boa pergunta de investigação

Relevante e original

Importante	Assente nas lacunas identificadas na revisão bibliográfica
Actual	Deve debruçar-se sobre tema actual
Não tem resposta	Nunca foi respondida no contexto/lugar/ângulo em que se pretende explorar

16

E uma proposta para a FCT?

- Tópico interessante e actual
- Capaz de fazer avançar o conhecimento
- Escrita imaculada e argumentação sólida
- Capaz de interessar o painel
- Exequível em três anos

17

O que diz o Regulamento?

As candidaturas são pontuadas de 0 a 5 em três critérios de avaliação:

- A. Mérito do Candidato – 30 %
 - B. Mérito do Plano de Trabalhos – 40%
 - C. Mérito das Condições de Acolhimento – 30 %
- NOTA: O mérito do candidato é avaliado em dois subcritérios: A.1. percurso académico (50%) e A.2. currículo pessoal (50%)

18

Critério A.1. Percurso académico

Tabela 1 – Tabela de referência para a definição da pontuação do subcritério A1 – Percurso Académico

Licenciatura + Mestrado (pré- ou pós-Bolonha) ou Mestrado Integrado (300-360 créditos)		Licenciatura (180 créditos) (pré- ou pós-Bolonha)		Mestrado (90-120 créditos) (pré- ou pós-Bolonha)	
Classificação	Pontuação A1	Classificação	Pontuação A1	Classificação	Pontuação A1
≥ 18	5,0	≥ 17	3,5	≥ 17	3,0
17	4,5	16	3,0	16	2,5
16	4,0	15	2,5	15	2,0
15	3,5	14	2,0	14	1,5
14	3,0	<14	1,5	< 14	1,0
<14	2,5				

$$\text{Média final (licenciatura + mestrado)} = \frac{\text{nota final 1.º ciclo (licenciatura)} + \text{nota final 2.º ciclo (mestrado)}}{2}$$

19

Critério A.2. Currículo

- Participou em conferências?
- Participou em projectos?
- Escreveu artigos ou capítulos de livros?
- Outras actividades na universidade
- Carta de motivação / recomendação?
- Documento representativo

20

Critério B – Plano de trabalhos

B1 – Relevância fundamentada do objeto de estudo

Na avaliação do subcritério B1 valoriza-se

- a definição clara dos **objetivos** e das **questões de investigação**
- **originalidade** e o potencial **contributo** do projeto para o conhecimento e o avanço da ciência e da tecnologia.

21

Critério B – Plano de trabalhos

B2 – Qualidade científica do estado da arte e da metodologia do plano de trabalho

Na avaliação do subcritério B2 considera-se

- a **qualidade do estado da arte**
- a **metodologia** de investigação proposta, tendo em conta a sua clareza, consistência e coerência, de acordo com os padrões internacionalmente aceites
- a **originalidade** do plano de trabalhos

22

Critério B – Plano de trabalhos

B3 – Exequibilidade do plano de trabalhos

Na avaliação do subcritério B3 valoriza-se

- **adequação das metodologias** a tarefas e objetivos
- deverá ser indicado na calendarização o período previsto para a **entrega da tese**
- é apreciada **análise dos riscos** - pontos críticos e medidas de contingência
- é valorizado o **cronograma**, obrigatório

23

C – Condições de acolhimento

C1 – O **mérito científico e a experiência** do(s) orientador(es) na **área científica da candidatura**, assim como a sua adequação à supervisão do candidato para obtenção do grau académico de doutor;

C2 – **Demonstração**, feita pelo candidato, dos **motivos da escolha da equipa de orientação e da(s) instituição(ões)** de acolhimento, bem como a sua **adequação ao plano de trabalhos**.

24



25

Bibliografia usada

McCombes, S. (2020) How to write a research proposal. Scribbr. <https://www.scribbr.com/research-process/research-proposal/>

McCombes, S. (2023). Writing Strong Research Questions | Criteria & Examples. Scribbr. <https://www.scribbr.com/research-process/research-questions/>

26