

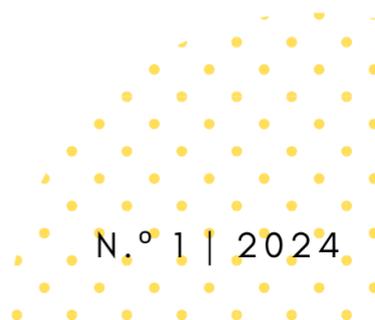


ISCTE - INSTITUTO UNIVERSITÁRIO DE LISBOA

# CADERNO DE LABORATÓRIO

Guia Prático para Investigadores/as

**LAPSO**  
**LABORATÓRIO DE PSICOLOGIA**



N.º 1 | 2024



## **CADERNO DE LABORATÓRIO**

Guia Prático para Investigadores/as

### **Volume I**

2024

LAPSO - Laboratório de Psicologia

Escola de Ciências Sociais e Humanas

Iscte - Instituto Universitário de Lisboa

ISSN



# CADERNO DE LABORATÓRIO

Guia Prático para Investigadores/as

## **COORDENAÇÃO**

MARÍLIA PRADA

## **EQUIPA EDITORIAL**

DAVID GUEDES

DAVID L. RODRIGUES

DINIZ LOPES

MAGDA SARAIVA

MARGARIDA V. GARRIDO

SOFIA FRADE



	Página
PREFÁCIO	<a href="#">5</a>
ÉTICA	
Considerações Éticas sobre Condução de Investigação em Psicologia <i>Marta Matos, Carla Mouro, Eunice Magalhães &amp; Oleksandr Horchak</i>	<a href="#">7</a>
CIÊNCIA ABERTA	
O Pré-Registo como Prática de Ciência Aberta <i>David Guedes &amp; David L. Rodrigues</i>	<a href="#">20</a>
MÉTODOS	
Como Encontrar uma Agulha num Palheiro: Segredos de Estratégia de Pesquisa Eficaz <i>Elzbieta Bobrowicz-Campos</i>	<a href="#">27</a>
Estudos Online: Questionários <i>Sofia Frade</i>	<a href="#">37</a>
Dentro ou Fora da Norma: Estudos Normativos no Contexto da Validação de Estímulos <i>Marília Prada &amp; David Guedes</i>	<a href="#">47</a>
Validade e Fidelidade de Instrumentos de Medida em Psicologia: Tudo o que Sempre quis Saber e Nunca Teve Coragem Para Perguntar <i>Diniz Lopes &amp; Tiago Rôxo Aguiar</i>	<a href="#">57</a>
PROCEDIMENTOS	
Hello World: Programar Estudos Clássicos de Psicologia com MATLAB <i>Inês Manuel Brito, Sofia Frade &amp; Radjon Rodrigues Haque</i>	<a href="#">70</a>
Eletroencefalografia: Procedimentos e Significado Psicológico <i>Cristiane Souza, Khaoula Ennhali &amp; Margarida Vaz Garrido</i>	<a href="#">82</a>
COPILOT e ChatGPT: Como Utilizar Ferramentas IA na Análise de Dados <i>Radjon Rodrigues Haque, Inês Manuel Brito &amp; Sofia Frade</i>	<a href="#">93</a>

# PREFÁCIO

CADERNO DE LABORATÓRIO é uma publicação periódica do LAPSO-Laboratório de Psicologia, Iscte-Instituto Universitário de Lisboa, em colaboração com o CIS\_Iscte.

Uma parte muito significativa do conhecimento que acumulamos ao longo do nosso percurso enquanto investigadores/as é desenvolvido (ou consolidado) quando colaboramos com os/as nossos/as colegas. Frequentemente, a informação que procuramos para decidir qual a melhor metodologia a aplicar ou resolver um problema de codificação surge numa conversa à porta do laboratório, ou enquanto tomamos um café (ou mesmo algo mais forte).

O nosso principal objetivo com o CADERNO DE LABORATÓRIO é sistematizar esse conhecimento de modo a desenvolver um guia de práticas e recursos laboratoriais que suportem estudantes e investigadores/as em Psicologia de diferentes níveis. Especificamente, os capítulos têm o potencial de integrar a bibliografia de unidades curriculares relacionadas com metodologias de investigação e/ou competências académicas dos três ciclos de estudos em Psicologia.

Assim, os capítulos constituem um ponto de partida para desenvolver conhecimento/competências que esperamos ser úteis não só para estagiários ou assistentes de investigação, mas também investigadores/as mais experientes pouco familiarizados/as com as metodologias ou técnicas em causa. Este volume encontra-se organizado nas seguintes secções:

| ÉTICA

| CIÊNCIA ABERTA

| MÉTODOS

| PROCEDIMENTOS

O CADERNO DE LABORATÓRIO é um recurso feito por investigadores/as para investigadores/as. Assim, estão todos/as convidados/as a colaborar, enviando as propostas de capítulos para [lapso@iscte-iul.pt](mailto:lapso@iscte-iul.pt). Contamos convosco!



CADERNO DE LABORATÓRIO



# ÉTICA



VOLUME I 2024

# CONSIDERAÇÕES ÉTICAS SOBRE CONDUÇÃO DE INVESTIGAÇÃO EM PSICOLOGIA

MARTA MATOS, CARLA MOURO, EUNICE MAGALHÃES & OLEKSANDR HORCHAK  
Centro de Investigação e Intervenção Social, Iscte- Instituto Universitário de Lisboa

**Palavras-chave:** Ética; Psicologia; Investigação

## OBJETIVO

Este capítulo visa:

- (a) Apresentar considerações éticas sobre a condução de estudos científicos em psicologia.
- (b) Sistematizar as atitudes e princípios éticos subjacentes à realização de investigação científica em psicologia.
- (c) Descrever procedimentos que operacionalizam os princípios éticos da investigação em psicologia.

## INTRODUÇÃO

A ética em investigação em psicologia diz respeito à integridade e qualidade da investigação e dos seus produtos e à forma como os participantes são tratados antes/durante/após o desenvolvimento dos estudos científicos. A integridade da investigação e a ética são aspetos intimamente ligados e têm de ser conjuntamente considerados desde o início do planeamento do estudo, atendendo a que podem influenciar as opções metodológicas do/a investigador/a (e.g., Buljan, 2023).

Este capítulo pretende contribuir, de forma pedagógica e sintética, para uma abordagem prática e inicial de todos/as aqueles/as que pretendem desenhar um estudo em psicologia. Ficarão de fora deste capítulo especificidades da investigação aplicada a vários campos da psicologia, que podem ser exploradas pelo/a leitor/a nos recursos adicionais, disponibilizados no final do capítulo.

O presente capítulo visa, assim, apresentar um conjunto de considerações éticas que devem estar presentes desde os momentos iniciais da formulação dos problemas e questões de investigação até à publicação e disseminação dos resultados. Começando por apresentar três atitudes éticas fundamentais, de seguida são sistematizados e descritos os princípios éticos orientadores da investigação em psicologia. Finalmente, são apresentados um conjunto de procedimentos e recomendações éticas que devem ser considerados ao realizar um estudo em psicologia.

## ATITUDES ÉTICAS PERANTE A INVESTIGAÇÃO EM PSICOLOGIA

Para que a investigação promova o avanço do conhecimento científico, a capacidade dos indivíduos de atuarem de forma consistente com os princípios éticos e a utilização eficiente dos recursos, é essencial que seja adotada uma atitude ética desde os momentos mais iniciais da formulação dos problemas e questões de investigação em psicologia. Esta atitude engloba **três pilares fundamentais**: a relevância (e.g., Carvalho, 2015), o rigor e qualidade e, por último, o impacto (e.g., Hamido & Uva, 2012).

| **Relevância.** A investigação deve procurar gerar novos *insights* sobre um tema específico. Tal contribui para o desenvolvimento da área de estudo, preenchendo lacunas existentes na literatura académica e fornecendo informações essenciais à comunidade científica. Por exemplo, ao estudar processos cognitivos básicos (e.g., linguagem, memória, atenção, entre outros), adquirimos conhecimento sobre como a mente humana funciona, como recordamos, pensamos e comunicamos. Do mesmo modo, ao investigar as emoções e a saúde mental podemos ajudar a prevenir e a intervir com vista à redução de problemas ou dificuldades psicológicas, como a ansiedade, a depressão ou o *stress*. Assim, a relevância da investigação não só garante a ampliação e acumulação do conhecimento, como também proporciona novas possibilidades à comunidade científica e à sociedade em geral.

| **Rigor.** A investigação realizada sem rigor científico (e.g., quando os dados recolhidos não refletem a realidade devido a falhas metodológicas) pode ter consequências negativas ou danosas. Considere-se um cenário em que um estudo demonstrou a eficácia de uma nova terapêutica para depressão, mas não incluiu um grupo de controlo para comparação. Ignorando esta falha metodológica, os profissionais de saúde podem recomendar esta nova terapêutica (que, na realidade, não se sabe se é eficaz) em larga escala para pacientes com sintomas depressivos. A ineficácia da terapia pode não só prejudicar a reputação da psicologia enquanto área científica, mas também representar riscos para a saúde dos pacientes. Neste sentido, o rigor científico na investigação é essencial para se garantir que os resultados são confiáveis e válidos.

| **Impacto.** Por fim, a investigação no qual o contributo não é ponderado, de ponto de vista da originalidade ou dos benefícios gerados, também não pode ser considerada ética por vários motivos. Primeiro, ela consome recursos materiais (como financiamento, equipamentos) e pessoais (como tempo dos investigadores envolvidos na investigação) sem gerar benefícios significativos para a sociedade. Em segundo lugar, a falta de originalidade num projeto de investigação pode levar à desvalorização do contributo dos participantes que dedicam o seu tempo e, por vezes, até assumem riscos pessoais para contribuir para o estudo. Este cenário representa um uso ineficiente dos recursos, que poderiam ser direcionados para estudos com impacto mais significativo.

Em resumo, adotar uma atitude ética na investigação envolve garantir a relevância, o rigor e qualidade dos métodos de investigação, assim como assegurar que os estudos apresentam um benefício para a sociedade (impacto).

## PRINCÍPIOS ÉTICOS

Os/as psicólogos/as desenvolvem conhecimento científico a partir da investigação que realizam, aplicando estes conhecimentos em diferentes contextos. Do mesmo modo, o desempenho das suas funções implica formular juízos e tomar decisões informadas por princípios éticos com vista à melhoria da condição dos indivíduos e da sociedade (European Federation of Psychologists' Associations [EFPA], 2005).

A partir da análise de um conjunto de documentos orientadores da prática dos/das psicólogos/as (e.g., Código Deontológico da Ordem dos Psicólogos Portugueses, Código de Conduta da APA), assim como da literatura (Ricou, 2014) são explicitados e sintetizados os **princípios éticos** orientadores para a investigação em psicologia.

| **Respeito pela dignidade e direitos da pessoa.** Os/as investigadores/as em psicologia devem respeitar as decisões e os direitos das pessoas que participam nos seus estudos, promovendo o exercício da sua autonomia e dos seus direitos.

| **Beneficência e Não Maleficência.** A motivação central dos/as investigadores/as é a promoção do interesse das pessoas. Por esse motivo, devem salvaguardar que as suas práticas beneficiam aqueles com quem trabalham (colegas, estudantes, participantes) e que as suas ações ou omissões não lhes causam dano.

| **Competência.** Os/as investigadores/as devem desenvolver as suas atividades de forma consonante com os pressupostos técnicos e científicos da psicologia. É responsabilidade dos/as investigadores/as assegurar que possuem competência técnica e científica atualizada e necessária à implementação das atividades de investigação (e.g., no que diz respeito à utilização de instrumentos e estratégias de avaliação que requerem atualização e treino específico).

| **Responsabilidade.** O trabalho de investigação desenvolvido em psicologia deve ser orientado e ancorado no potencial de relevância social e científica (ver acima as questões de relevância e impacto como atitudes éticas). Além disso, é da responsabilidade dos/as investigadores/as avaliar o nível de vulnerabilidade dos/as participantes, respeitando a sua autodeterminação e minimizando os riscos. Os/as investigadores/as devem minorar o impacto negativo das suas atividades de investigação.

| **Integridade e Honestidade.** Os/as investigadores/as devem promover práticas de honestidade, integridade e transparência relativamente a todo o processo de investigação (i.e., recolha e análise de dados, disseminação de resultados, escrita científica), prevenindo e evitando más práticas. O uso do engano em investigação deve ser avaliado e apenas utilizado quando outras alternativas não podem ser utilizadas para cumprir o mesmo objetivo (i.e., o uso do engano apenas deve ser utilizado quando providenciar informação sobre os objetivos do estudo à priori condiciona significativamente a sua validade interna). Além disso, sempre que o uso do engano é necessário, cabe aos investigadores/as a reposição/esclarecimento da informação tão célere quanto possível (i.e., no debriefing). Os/as psicólogos/as devem prevenir e evitar conflitos de interesse (e.g., entre os objetivos da investigação e dos financiadores e/ou decisores políticos)

e, sempre que estes sejam incontornáveis, devem contribuir para a sua melhor resolução e devem explicitá-los (e.g., aquando do pedido de aprovação ética, em comunicações/publicações).

**Fiabilidade.** Os/as investigadores/as estabelecem relações de confiança com as pessoas com quem trabalham (colegas, estudantes, participantes) e desenvolvem as suas atividades com rigor e objetividade. Estando conscientes das suas responsabilidades profissionais e científicas perante os/as participantes e a sociedade, os/as investigadores/as devem apresentar os processos e resultados de investigação de forma objetiva e rigorosa. Não devem manipular ou apresentar seletivamente resultados, e são responsáveis por minimizar a possibilidade de interpretações erradas dos resultados obtidos.

Os/as investigadores/as desenvolvem as suas práticas de investigação de acordo com estes princípios éticos, e asseguram também que aqueles com quem colaboram e que supervisionam (e.g., estudantes, assistentes de investigação) desenvolvem as suas atividades no cumprimento estrito destes princípios.

## TRADUÇÃO PRÁTICA DOS PRINCÍPIOS ÉTICOS

Das atitudes éticas e princípios éticos acima enumerados e descritos decorrem um conjunto de procedimentos que compreendem todo o processo de investigação, desde a concepção das questões de investigação, passando pela implementação do estudo e recolha dos dados até à disseminação dos resultados (em comunicações e publicações científicas). Abaixo encontram-se um conjunto de conceitos relacionados com procedimentos que operacionalizam os princípios éticos que pautam a investigação em psicologia.

### Aprovação/avaliação por parte de uma entidade

Todos os estudos levados a cabo com seres humanos devem ser alvo de uma avaliação por parte de uma comissão independente, que atesta se a investigação planeada cumpre os requisitos e princípios éticos em psicologia. Este tipo de avaliação não só garante a proteção dos/as participantes como contribui para o rigor e transparência da investigação proposta.

### Dados pessoais

O Regulamento Geral da Proteção de Dados (RGPD; União Europeia [EU], 2016) resulta de um regulamento europeu (EU 2016/679) implementado a 25 de maio de 2018. Desde então passou a vigorar um novo quadro legal de tratamento dos dados pessoais. O RGPD contempla um conjunto de regras/orientações que devem ser tidas em conta no momento do planeamento e implementação da investigação (ver Mondschein & Monda, 2019). Para além de ser um conjunto de pressupostos legais a cumprir, o tratamento dos dados pessoais no quadro do RGPD também pode ser visto como uma forma de garantir o princípio ético do respeito pela dignidade e direitos da pessoa.

Existem quatro categorias distintas de dados, das quais decorrem obrigações legais diferentes para o seu processamento:

| **Dados pessoais** refere-se a informação relativa a uma pessoa que permite que esta seja identificada. São exemplos a sua voz, imagem, nome, morada, qualquer número de identificação, endereço IP, e/ou qualquer informação que permita (de forma isolada ou no seu conjunto) identificar uma pessoa.

| **Categorias especiais de dados pessoais** (artigo 9º do RGPD) dizem respeito a características como origem racial/étnica, orientação sexual, opiniões políticas, convicções religiosas ou filosóficas, filiação sindical, dados genéticos e/ou biométricos, dados sobre condenações penais/infrações.

| **Dados pseudoanonimizados** (artigo 4º do RGPD) resultam de um processo de alteração dos dados pessoais até um ponto em que a informação não possa identificar diretamente a pessoa em causa, sem mais informação. Essa informação adicional (que permite identificar de forma definitiva a pessoa) deve ser guardada de forma separada das informações pseudoanonimizadas.

| **Dados anónimos** são informações que nunca poderão levar a uma identificação da pessoa a quem os dados dizem respeito.

Um aspeto que nos parece importante sublinhar é que, na investigação em psicologia, a recolha de dados pessoais e/ou de categoriais especiais pode ser incontornável — por ser necessária à realização da investigação e à triangulação de características para testar hipóteses e/ou responder a questões de investigação. Por exemplo, responder a questões de investigação que visem ‘identificar qual o melhor tipo de tratamento (e.g., para uma doença rara) tendo em conta as características genéticas de alguém (e.g., com recolha de material genético)’ requer recolher informações que conduzem necessariamente à possibilidade de identificar uma determinada pessoa. Então, nesses casos, devemos percorrer o ‘caminho’ da anonimização dos dados/informações com o objetivo de tornar essas informações o mais encriptadas possível, para que o/a participante em causa não possa ser identificado/a. Não obstante estas questões serem mais sensíveis nuns temas de investigação do que em outros, este é um imperativo legal desde a entrada em vigor do RGPD.

Quando são recolhidos/tratados/armazenados dados pessoais, a equipa de investigação tem de conseguir responder às seguintes questões no momento do planeamento da investigação:

*Quais são os dados pessoais a serem recolhidos?*

*Quem são os titulares dos dados pessoais?*

*Os titulares darão consentimento? Se não, qual o enquadramento legal para a sua recolha?*

*Como vão ser tratados os dados pessoais?  
Quem é responsável pelo tratamento (entidade ou pessoa)?  
Como e quando será feita a pseudoanonimização?  
Quais são as medidas adotadas que garantem a não reidentificação dos/as participantes?  
Como e quando é que os dados pessoais serão transformados em dados anónimos ou serão destruídos?*

Para uma leitura mais aprofundada sobre este tema, remetemos o/a leitora/a para o documento [“Orientações aos investigadores sobre proteção de dados pessoais em atividades de investigação no Iscte-Instituto Universitário de Lisboa”](#). Informação adicional sobre técnicas de anonimização de dados pode ser consultada no [Article 29 data protection working party – Opinion 05/2014 on anonymisation techniques](#).

### **Populações vulneráveis**

Alguns grupos de pessoas podem ser considerados populações vulneráveis (e.g., pessoas menores de idade, pessoas com doença, pessoas que foram sujeitas a abuso ou crime), o que requer uma atenção especial no planeamento e implementação do estudo. O envolvimento de populações vulneráveis na investigação em psicologia deverá ser sempre justificado pela sua relevância social e científica. A garantia dos princípios éticos do respeito pela dignidade e direitos da pessoa e da beneficência e não maleficência serão garantidos pelas opções metodológicas da equipa de investigação. Estas opções metodológicas podem ter de ser criativas, mas dando corpo a atitudes éticas e humanistas e garantindo o rigor científico. Estas opções traduzir-se-ão no consentimento informado (conteúdo e forma de recolha), na avaliação e reflexividade da equipa face aos riscos e benefícios para os/as participantes e na seleção e recrutamentos dos/as participantes.

Sobre este tópico sugerimos a consulta da [Declaração de Helsínquia](#) especialmente importante para quem realiza investigação em contextos clínicos, mas que facilmente pode ser generalizada para outros tipos de contextos.

### **Utilização de linguagem inclusiva**

Uma das preocupações éticas tem que ver com a forma como são tratados/as os/as participantes, sendo o uso de linguagem inclusiva de maior importância nas fases da investigação em que há contacto com os/as participantes. Fundamentalmente, as pessoas devem ser descritas num nível apropriado de especificidade das suas características e a linguagem usada deve ser sensível aos termos que as pessoas utilizam para se descrever/identificar (Springer, 2023).

A título de exemplo, deve ser adotada a utilização dos pronomes que sejam representativos da universalidade das experiências das identidades de género e, na referência a grupos de pessoas com base em características, deve ser adotado o princípio da ‘pessoa-primeiro’ (e.g., pessoa com síndrome de Down, pessoa cega) e erradicar expressões generalistas como ‘os idosos’.

Considerações mais específicas a diferentes pessoas podem ser encontradas no [guia da APA para a linguagem inclusiva](#).

## Recrutamento de participantes

A forma de tratamento dos/as participantes inclui considerar também a forma como as pessoas serão recrutadas (i.e., como, quando, onde) e quem será recrutado/a (i.e., quantas pessoas a envolver/recrutar, que características). O recrutamento dos/as participantes e a forma como serão tratados/as ao longo da sua participação (no que diz respeito à forma e ao conteúdo do consentimento informado, dos métodos de recolha de dados, do debriefing e da possibilidade de feedback) diz respeito ao como a investigação é conduzida e às garantias de que os princípios do respeito pela dignidade e direitos da pessoa, bem como o princípio da beneficência e não maleficência, são alcançados. Quando os/as investigadores/as planeiam a forma como os/as participantes serão recrutados é importante considerar como será apresentado o estudo e a sua importância (quais são os benefícios para si e para a sociedade, ou para o grupo que representa, ao participar neste estudo – e.g., a relevância e o impacto), o que deverá constar no consentimento informado (i.e., o que deverá ficar de fora e só ser transmitido mais tarde; e porquê), garantir a confidencialidade e anonimato dos dados (que estratégias serão colocadas em prática para o acautelar). Apesar de a maior parte das vezes a investigação planeada ser interessante para os/as participantes por se debruçar sobre um tema que lhes é próximo ou com o qual estão muito envolvidos/as (e.g., a sua parentalidade, a sua profissão, a vida da sua comunidade, ou o tratamento da sua doença crónica) é necessário que a equipa de investigação reconheça que ao recrutar alguém para participar isso poderá trazer tanto benefícios como riscos/desconfortos. A reflexão sobre cada uma destas consequências é importante para informar o consentimento do/a participante e para poder colocar em prática estratégias de minimização de riscos/desconfortos. Por vezes, as equipas de investigação recorrem a uma terceira parte (e.g., organizações, entidades, instituições) para facilitarem o primeiro contacto com potenciais participantes. Nestes casos importa capacitar esta terceira parte para que o primeiro contacto cumpra os requisitos éticos, principalmente na garantia da participação voluntária e do anonimato (especialmente importante quando pode existir alguma relação de poder sobre os/as potenciais participantes). No entanto, apesar de a divulgação de um estudo poder ser realizada por terceiros, cabe sempre ao/à investigador/a a responsabilidade de recolher o consentimento informado diretamente junto dos/das potenciais participantes (exceto em estudos online com preenchimento de questionários através de um link, cuja presença do/a investigador/a não se materializa).

## Consentimento informado

O consentimento livre e informado visa garantir que os/as participantes têm a oportunidade de, dentro das suas capacidades, escolher se querem ou não participar numa investigação. Para tal,

o consentimento informado deve cumprir um conjunto de requisitos, havendo três elementos considerados cruciais na sua elaboração: informação, compreensão e natureza voluntária (Belmont Report, 1979).

| **Informação:** consiste em apresentar o(s) objetivo(s) do estudo e os/as responsáveis pela sua realização, o procedimento adotado (e.g., resposta a um questionário e sua duração) e os potenciais riscos e benefícios que decorrem da participação no estudo, em fornecer um contacto e a oportunidade de pedir esclarecimentos sobre o estudo, e em garantir o anonimato e a confidencialidade (caso se apliquem), a utilização dos dados exclusivamente para fins de investigação, bem como a possibilidade de desistência da participação em qualquer momento e sem qualquer consequência para o/a participante. Em alguns estudos pode justificar-se não fornecer parte da informação ou fornecer informação que não é verdadeira (engano/deception), normalmente por colocar em causa a validade interna do estudo (e.g., em estudos experimentais, em que não é possível a priori informar os/as participantes de que serão expostos/as a cenários criados para a pesquisa porque isso iria condicionar as suas respostas). Neste caso, deve ser assegurado que o consentimento antecipa todos os potenciais riscos e que o esclarecimento/debriefing clarifica as condições a que o/a participante foi exposto/a.

| **Compreensão:** a informação fornecida deve ser redigida de forma que possa ser compreendida pelos/as participantes, garantindo a possibilidade de haver um efetivo consentimento. Contribui para tal que os/as participantes tenham tempo suficiente para colocar questões e refletir antes de responder, mas é também fundamental que o consentimento seja apresentado de forma organizada e numa linguagem acessível. Esta responsabilidade é acrescida quando se trata de grupos em que a compreensão possa estar comprometida, como por exemplo, em pessoas menores de idade, com dificuldades cognitivas ou doença incapacitante. Nestes casos é muito importante assegurar que há uma expressão de vontade do/a participante e que esta é considerada. Não obstante, o respeito pelos/as participantes implicará envolver também uma terceira parte, legalmente habilitada para o/a representar, que possa zelar pelo seu melhor interesse (e.g., responsável legal), e a quem é solicitado consentimento e assegurado o direito de o retirar.

| **Natureza voluntária:** um consentimento só é válido se for dado voluntariamente. Isto significa que não pode haver coerção (i.e., ameaças de cariz físico ou psicológico) ou influência indevida (i.e., recompensas exageradas ou impróprias, ou aliciamentos). Deve haver particular cuidado quando existem relações de dependência entre as/os responsáveis pelo estudo e as/os participantes, em especial se os/as primeiros/as têm acesso a sanções ou possa haver essa percepção pelos/as participantes (e.g., participar no estudo de um/a docente para não ser penalizado na nota final de uma unidade curricular). Nestas situações o consentimento deve ser obtido por um/a investigador/a independente face à relação identificada. O consentimento informado deve ser obtido preferencialmente por escrito ou em algum registo material que o comprove (e.g., registo de voz). Uma vez que contêm elementos de identificação dos participantes, os consentimentos devem ser armazenados e tratados como dados pessoais.

## Debriefing e feedback

O *debriefing* consiste em fornecer aos/às participantes a oportunidade de obter informação mais detalhada sobre os objetivos do estudo e procedimentos adotados, ou seja, em prestar esclarecimentos adicionais à informação mais genérica facultada no consentimento informado. Caso este esclarecimento não possa ser facultado imediatamente após a participação no estudo, por poder condicionar a resposta de outros/as potenciais participantes, deve ser disponibilizado um contacto para que possa ocorrer num momento posterior, desde que assegurada a proteção dos/as participantes face a eventuais riscos e desconfortos que daí resultem. Deve também ser assegurada às/aos participantes a possibilidade de conhecer os resultados e conclusões do estudo (i.e., *feedback*).

## Proteção e segurança dos/as participantes

Os riscos – e os benefícios – de participar numa investigação podem ser vários, incluindo psicológicos, físicos, sociais, económicos, legais, e podem atingir não apenas quem participa na pesquisa, mas também pessoas próximas (e.g., família) ou os grupos sociais a que se pertence. A avaliação de riscos e benefícios deve reger-se pelo princípio da beneficência, procurando-se um equilíbrio razoável entre os dois. Considera-se razoável quando os riscos são proporcionais à importância dos objetivos da pesquisa, o que significa que riscos muito significativos (e.g., risco de um/a participante que denuncia uma conduta ilegal ser identificado, e os possíveis danos físicos e/ou psicológicos que daí derivem) dificilmente poderão ser aprovados por uma Comissão Ética, ainda que o/as participantes do estudo estejam cientes dos riscos que correm, sem se comprovar que os benefícios de conduzir essa pesquisa serão também muito significativos (e.g., contribuir para um procedimento legal que beneficie a sociedade).

Deve haver por parte da equipa de investigação zelo pelo bem-estar (beneficência) e evitamento do mal-estar (não-maleficência) do/a participante em todo o processo de pesquisa, procurando garantir que a forma como esta decorre (incluindo o procedimento e instrumentos utilizados) não coloca o/a participante em situações de risco, desconforto, ofensas à sua reputação, danos profissionais ou quaisquer outros. Antecipando-se a existência de riscos, devem os/as investigadores/as definir procedimentos de minimização e gestão desses riscos, cuja adequação será avaliada pela Comissão de Ética. Por exemplo, ao investigar temas sensíveis (e.g., assédio no trabalho) devem ser asseguradas formas de minimizar o impacto dos riscos identificados, como disponibilizar à/ao participante, no consentimento e no *debriefing*, fontes de informação que pode consultar ou contactos de entidades a quem recorrer (e.g., associações de apoio a vítimas).

Para além do referido, o uso das novas tecnologias e redes sociais no recrutamento e recolha de dados trouxe novos desafios em relação à privacidade e confidencialidade dos dados que é importante considerar, não apenas pelo possível acesso aos mesmos, mas também pelo risco de re-identificação dos participantes com recurso a informação presente nestes recursos (Friesen et al., 2017; Gelinas et al., 2017).

Finalmente, é também importante esclarecer os/as participantes de que existem limites à confidencialidade da informação que é partilhada com o/as investigadores/as. Toda a informação obtida junto dos/as participantes deve ser tratada confidencialmente e salvaguardando o anonimato aquando da sua divulgação a terceiros. No entanto, quando são descritas situações que possam constituir risco credível à segurança do próprio ou de terceiros e/ou sejam identificadas vítimas de crimes públicos ou semipúblicos, é dever do/a investigador/a reportar as mesmas às autoridades competentes, devendo ser claro para o/a participante que a quebra de confidencialidade é legitimada por este dever de proteção face ao dano.

### **Recolha e armazenamento de dados**

Os dados recolhidos no decurso de uma investigação devem ser armazenados de forma segura e acessível por um período mínimo de cinco anos após o final do estudo ou projeto ou, caso sejam reportados em publicações científicas, desde a data da sua publicação. Os princípios de confidencialidade e proteção e segurança dos/as participantes devem ser acautelados aquando da eventual eliminação ou destruição dos dados e se ocorrer disponibilização dos dados a terceiros para efeitos de verificação ou nova pesquisa (e.g., replicações, meta-análises).

### **Publicação e disseminação de resultados**

Os/as investigadores/as devem assegurar a publicação dos resultados da pesquisa de forma honesta, rigorosa e transparente, reportando os cuidados éticos adotados assim como as fontes de financiamento, afiliações institucionais e potenciais conflitos de interesse. A listagem de autores deve refletir a sua contribuição significativa para o desenho do estudo, a recolha e análise dos dados, a apresentação e discussão dos resultados e a escrita e/ou revisão do manuscrito. Cabe à equipa de investigação repudiar práticas que possam ser qualificadas como de má conduta e que, como, tal, comprometem os contributos e afetam a credibilidade do processo científico. São consideradas particularmente gravosas as práticas de fabrico de dados (e.g., criar falsas respostas ou consentimentos), falsificação (e.g., qualquer alteração ou omissão de dados ou resultados) e plágio (i.e., apropriação indevida de ideias ou outro tipo de trabalho sem atribuir o devido crédito à autoria original).

## **RECURSOS**

. Moleiro, C., & Collins, E. (2016). Ética em contexto académico. Em M. V. Garrido & M. Prada (Eds.), *Manual de competências académicas* (pp. 193-219). Edições Sílabo.

. [Article 29](#) Data Protection Working Party – Opinion 05/2014 on anonymisation techniques

. [Belmont Report](#)

. Código de Ética da [American Psychological Association](#) (APA)

. Código de Ética da [Ordem dos Psicólogos Portugueses](#) (OPP)

. [Código de Ética do ISCTE-IUL](#)

. [Declaração de Helsínquia](#)

. [Inclusive Language Guide](#)

. Orientações aos investigadores sobre [proteção de dados pessoais em atividades de investigação](#) no Iscte-Instituto Universitário de Lisboa.

. [Regulamento Geral](#) sobre a Proteção de Dados

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente capítulo procurou apresentar de forma sintética e pragmática considerações éticas sobre a condução da investigação científica em psicologia. Destacou-se como os procedimentos éticos assentam em dois pilares fundamentais: (1) a garantia da integridade e qualidade da investigação científica – decorrente da relevância, rigor e impacto da investigação; e (2) na aplicação à investigação científica dos princípios éticos subjacentes à prática da psicologia – que se traduz no zelo com que os/as participantes devem ser tratados/as. Deixamos abaixo uma lista (não exaustiva) de recursos adicionais que informaram a redação deste capítulo e podem ser consultados para o aprofundamento de alguns dos conteúdos aqui apresentados.

## SOBRE OS/AS AUTORES

Todos/as os/as autores/as deste capítulo são membros da Comissão de Ética do Centro de Investigação e Intervenção Social, Iscte- Instituto Universitário de Lisboa, desde a sua entrada em funcionamento em março de 2024.

[Marta Matos](#) é doutorada em Psicologia Clínica e Saúde (2016) pelo Iscte-Instituto Universitário de Lisboa. É Investigadora Júnior do Cis\_Iscte, membro do grupo de investigação Health For All (H4A) e Professora Auxiliar Convidada no Iscte.

[Carla Mourõ](#) é doutorada em Psicologia Social e das Organizações (2011) pelo Iscte-Instituto Universitário de Lisboa. É Investigadora Auxiliar do Cis\_Iscte, membro do grupo de investigação Psychology of Societal Change (PsyChange) e Professora Auxiliar Convidada no Iscte.

[Eunice Magalhães](#) é doutorada em Psicologia (2015) pelo Iscte-Instituto Universitário de Lisboa. É Investigadora Auxiliar do Cis\_Iscte, membro do grupo de investigação Community, Education and Development (CED) e Professora Auxiliar Convidada no Iscte.

[Oleksandr Horchak](#) é doutorado em Psicologia (2013) pela Faculdade de Ciências Humanas e Sociais da Universidade do Algarve. É Investigador Auxiliar Convidado do Cis\_Iscte, Co-coordenador do grupo de investigação Behavior, Emotion and Cognition (BEC) e Professor Auxiliar Convidado no Iscte.

## REFERÊNCIAS

- American Psychological Association. (2023). *Inclusive language guide* (2<sup>nd</sup> ed.).
- Buljan, I. (2023) Research Procedures. In A. Marušić (Ed.), *A guide to responsible research*. Springer <https://doi.org/10.1007/978-3-031-22412-6>
- Carvalho, S.S. (2014). Reflexões sobre ética na investigação científica. *Estudos de Conservação e Restauro*, 5 (2014), 189-202.
- European Federation of Psychologists' Associations (2005). *Meta-Code of Ethics*. Retrieved from <https://www.efpa.eu/sites/default/files/2023-04/meta-code-of-ethics.pdf>
- Friesen, P., Kearns, L., Redman, B., & Caplan, A. L. (2017). Rethinking the Belmont report? *The American Journal of Bioethics*, 17(7), 15-21. <https://doi.org/10.1080/15265161.2017.1329482>
- Gelinas, L., Pierce, R., Winkler, S., Cohen, I. G., Lynch, H. F., & Bierer, B. E. (2017). Using social media as a research recruitment tool: Ethical issues and recommendations. *The American Journal of Bioethics*, 17(3), 3-14. <https://doi.org/10.1080/15265161.2016.1276644>
- Hamido, G., & Uva, M. (2012). Ética em educação: Sentidos, razões e consequências. *Revista Interações*, 8(21), 1-12. <https://doi.org/10.25755/int.1518>
- Mondschein, C. F., & Monda, C. (2019). The EU's General Data Protection Regulation (GDPR) in a research context. In P. Kubben, M. Dumontier, & E. Dekker (Eds.), *Fundamentals of Clinical Data Science* (pp.55-71). Springer Open. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-99713-1>
- Ordem dos Psicólogos Portugueses (2021). Código Deontológico da Ordem dos Psicólogos Portugueses — versão consolidada. "Regulamento n.º 637/2021". *Diário da República* 2ª série, 134 (julho): 105-116.
- Ricou, M. (2014). *A ética e deontologia no exercício da psicologia*. Ordem dos Psicólogos Portugueses
- Springer, M. (2023). *Inclusive language in scientific style guides*. Science Editor. <https://doi.org/10.36591/SE-D-4604-03>
- União Europeia (2022, July 6). A proteção de dados ao abrigo do RGPD. Europa.Eu. Retrieved April 16, 2024, from [https://europa.eu/youreurope/business/dealing-with-customers/data-protection/data-protection-gdpr/index\\_pt.htm](https://europa.eu/youreurope/business/dealing-with-customers/data-protection/data-protection-gdpr/index_pt.htm)

CADERNO DE LABORATÓRIO



# CIÊNCIA ABERTA



VOLUME I | 2024

# O PRÉ-REGISTO COMO PRÁTICA DE CIÊNCIA ABERTA

DAVID GUEDES & DAVID L. RODRIGUES  
Iscte-Instituto Universitário de Lisboa

**Palavras-chave:** ciência aberta, pré-registo.

## OBJETIVO

Este capítulo visa:

- (a) definir o que é um pré-registo e situá-lo no contexto de práticas de ciência aberta;
- (b) identificar vantagens do pré-registo na investigação;
- (b) descrever formas de estruturar um pré-registo e como o depositar.

## CARACTERIZAÇÃO

O pré-registo consiste na submissão de um plano de investigação previamente à sua implementação. Esta submissão resulta num registo datado (*timestamped*) onde se especificam as questões ou hipóteses de partida, bem como os métodos de recolha e análise de dados que se prevê utilizar. Este procedimento enquadra-se no conjunto de práticas de ciência aberta, cujo objetivo é aumentar a transparência e acessibilidade do conhecimento científico (UNESCO, 2022).

**TABELA 1** | CARACTERÍSTICAS-CHAVE DE UM PRÉ-REGISTO

---

É um plano de investigação
Criado anteriormente à implementação do estudo
Resulta num registo datado ( <i>timestamped</i> )
Disponível em formato não editável ( <i>read-only</i> )
Submetido num repositório público <sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Apesar da obrigatoriedade de submissão num repositório público, em muitos casos é possível definir um período de embargo para o pré-registo. Na prática, isto significa que o pré-registo obtém o *timestamp*, mas a informação relativa ao estudo permanece disponível apenas de forma privada até ao final do período definido.

## PORQUE É IMPORTANTE?

Há vários motivos que levam a que o pré-registo seja uma prática recomendável em ciência e uma das práticas mais relevantes no contexto da ciência aberta:

| **Transparência e credibilidade.** O pré-registo permite estabelecer e comunicar antecipadamente as intenções de investigação. Desta forma, torna-se possível distinguir de forma clara a componente confirmatória (teste de hipóteses) da componente exploratória (geração de hipóteses).

A definição e comunicação prévia das hipóteses e abordagens de análise dos dados não inviabiliza que sejam conduzidas análises adicionais de forma exploratória. Em rigor, o pré-registo não se propõe a ser um “colete de forças” que impede a integração de novas ideias ou pontos de vista sobre a questão de partida. O seu propósito deve ser, antes, o de tornar evidente a diferença entre o que foi proposto ser feito, o que efetivamente se fez e o que foi explorado posteriormente. Desta forma, torna-se possível fazer um juízo crítico informado sobre a conduta da investigação e na forma como é apresentado o racional de investigação e como são abordados os dados que o suportam.

| **Qualidade e rigor.** Tal como a generalidade das pessoas, quem faz investigação pode ser alvo de vieses que levam à tentativa de confirmar expectativas ou crenças anteriores. Sem as devidas medidas precautórias, o processo de investigação pode estar sujeito a práticas questionáveis, mais ou menos deliberadas, na escolha de métodos de observação, análise ou reporte.

Um exemplo amplamente debatido é a prática de **HARKing** (*hypothesizing after the results are known*), que consiste em reportar hipóteses em função daquilo que os resultados demonstram, por contraste às hipóteses esperadas antes da implementação do estudo (Rubin, 2017). Esta prática tem como consequência, por exemplo, a sobrestima de resultados significativos na ciência (e.g., diferenças entre grupos após uma dada intervenção) face aos resultados “nulos” (e.g., ausência de diferenças entre os grupos).

Da mesma forma, o pré-registo pode permitir estruturar de forma mais transparente o reporte de resultados, impedindo, por exemplo, que se faça uma escolha seletiva dos dados (**cherry picking**, Mayo-Wilson et al., 2017), que pode passar, por exemplo, por enfatizar apenas os dados que apoiam a ideia de que uma intervenção é eficaz. Pode igualmente contribuir para endereçar situações em que as estratégias de análise são moldadas de forma a observar resultados significativos (**p-hacking**, Head et al., 2015), como por exemplo, na exclusão de itens de escalas compósitas, na transformação de variáveis contínuas em discretas, ou na substituição de valores omissos (para mais exemplos, ver Stefan & Schönbrodt, 2023).

| **Independência face aos resultados.** Várias publicações científicas oferecem atualmente um formato de publicação conhecido como *registered reports*. Ao contrário das publicações tradicionais, estes trabalhos são revistos por pares antes da recolha de dados. Nestes casos, a

avaliação por pares recai sobre a relevância das questões de investigação e a robustez da metodologia proposta. No caso de um parecer favorável, os/as investigadores/as recebem uma pré-aceitação condicional do seu trabalho, que na maior parte dos casos resulta na sua posterior publicação, independentemente dos resultados obtidos. Na prática, neste modelo de avaliação há lugar para dois momentos de revisão por pares – anterior e posteriormente à recolha de dados.

Uma vantagem importante deste formato é a de tornar a probabilidade de êxito na publicação mais independente dos resultados obtidos, dando antes primazia à qualidade do desenho dos estudos. Trata-se por isso de uma resposta a outra forma de viés não associado à equipa de investigação, mas antes ao meio editorial. O viés de publicação é popularmente conhecido como *file drawer problem* pela quantidade inestimável de estudos que acabam “na gaveta” dos/as investigadores/as quando os resultados não correspondem às expectativas ou não são considerados suficientemente atraentes para as publicações (Franco et al., 2014).

## COMO ESTRUTURAR UM PRÉ-REGISTO

Não existe uma forma única de implementar um pré-registo. A estrutura (ou mesmo o grau de detalhe) dos protocolos é uma decisão que recai sobre a equipa de investigação. No entanto, há atualmente algumas propostas que podem ser seguidas consoante o tipo de questão de investigação ou a área de estudos.

Um dos modelos mais parcimoniosos a este nível é o disponibilizado pela plataforma **AsPredicted** ([aspredicted.org](http://aspredicted.org)), composto por um conjunto de oito perguntas abertas acerca das questões ou hipóteses de partida, variáveis e respetiva medida, condições experimentais (se aplicável), proposta de análises de dados (e.g., estatuto das variáveis nos modelos de análise) e questões relativas à amostra (e.g., critérios de inclusão/exclusão; cálculo da dimensão da amostra).

Uma proposta mais específica para a Psicologia Social é apresentada por van 't Veer e Giner-Sorolla (2016). Este modelo assenta em três secções principais relativas a hipóteses, métodos e plano de análises. Face à proposta anterior, este é um modelo mais estruturado, com um conjunto mais alargado de tópicos orientadores.

O **Center for Open Science** (COS) disponibiliza uma lista de diferentes propostas que podem ser seguidas em função das especificidades do estudo que pretende pré-registar: [osf.io/zab38/wiki/home/?view](http://osf.io/zab38/wiki/home/?view)

## ONDE ARQUIVAR UM PRÉ-REGISTO

Depois de estruturado o pré-registo do estudo, o próximo passo é o seu depósito num repositório de acesso aberto, comunicando assim à comunidade científica (e à sociedade em geral) a proposta de investigação. Mais uma vez, a opção pelo repositório pode depender do tipo de estudo que se pretende desenvolver, havendo por exemplo servidores específicos para o pré-registo de ensaios clínicos ([clinicaltrials.gov](http://clinicaltrials.gov)) ou para estudos com animais

([animalstudyregistry.org](http://animalstudyregistry.org)). No caso das ciências sociais, as alternativas mais comuns são as plataformas AsPredicted e OSF (Open Science Framework), ou a PROSPERO (International Prospective Register of Systematic Reviews) no caso das revisões sistemáticas.

| **Open Science Framework.** É uma plataforma do COS que permite o pré-registo e possibilita o acompanhamento ao longo das diferentes fases de um projeto, incluindo o depósito dos dados recolhidos ou a disseminação de resultados. Esta plataforma permite fazer pré-registos seguindo diferentes modelos.

| **AsPredicted.** Tem como principal missão simplificar o processo de pré-registo. Para isso, pede resposta a um conjunto de oito questões, a partir das quais cria um documento (em .pdf) com selo de data (de criação e publicação), acessível através de um URL único que pode ser associado à publicação.

| **PROSPERO.** Trata-se de uma plataforma de registo específica para revisões sistemáticas. Apesar de se adequar a um leque vasto de áreas de investigação, mantém uma dedicação particular a estudos com implicações para a saúde. Tendo em conta a complexidade e morosidade das revisões sistemáticas, o pré-registo oferece uma proteção importante face à duplicação de trabalhos, sendo sempre aconselhável a consulta prévia desta plataforma no planeamento de um trabalho desta natureza.

## RECURSOS

### | Repositórios

- . AsPredicted: [aspredicted.org](http://aspredicted.org)
- . Open Science Framework: [osf.io](http://osf.io)
- . Prospero: [crd.york.ac.uk/PROSPERO](http://crd.york.ac.uk/PROSPERO)

### | Modelos de pré-registo

- . Lista de modelos de pré-registo elencados pelo Center for Open Research: [osf.io/zab38/wiki](http://osf.io/zab38/wiki)

### | Exemplos práticos

- . Lista de [registos](#) organizados por domínio científico (OSF)

### | Artigos

- . Nosek, B. A., Ebersole, C. R., DeHaven, A. C., & Mellor, D. T. (2018). The preregistration revolution. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(11), 2600-2606. <https://doi.org/10.1073/pnas.1708274114>
- . Munafò, M. R., Nosek, B. A., Bishop, D. V., Button, K. S., Chambers, C. D., Percie du Sert, N., ... & Ioannidis, J. (2017). A manifesto for reproducible science. *Nature Human Behaviour*, 1(1), 1-9.

. Simmons, J. P., Nelson, L. D., & Simonsohn, U. (2021). Pre-registration: Why and how. *Journal of Consumer Psychology*, 31(1), 151-162. <https://doi.org/10.1002/jcpy.1208>

. Gonzales, J. E., & Cunningham, C. A. (2015). The promise of pre-registration in psychological research. *Psychological Science Agenda*, 29(8), 2014-2017.

. Willroth, E. C., & Atherton, O. E. (2024). Best laid plans: A guide to reporting preregistration deviations. *Advances in Methods and Practices in Psychological Science*, 7(1), 25152459231213802. <https://doi.org/10.1177/25152459231213802>

. Evans, T. R., Branney, P., Clements, A., & Hatton, E. (2023). Improving evidence-based practice through preregistration of applied research: barriers and recommendations. *Accountability in Research*, 30(2), 88-108. <https://doi.org/10.1080/08989621.2021.1969233>

### | Páginas web

. [Carta aberta](#) de 80 signatários sobre a importância do pré-registo para a credibilidade da ciência (The Guardian, 2013)

. [Sete razões egoístas para o pré-registo](#) (Association for Psychological Science, 2016)

Página sobre [pré-registo](#) do Center for Open Science (COS)

### | Blog posts

. [A closer look at preregistration](#) (Wageningen University & Research)

### | Webinars

. [“Pre-Registration: What and Why”](#) (Katherine Corker, Grand Valley State University)

. [“The What, Why, and How of Preregistration”](#) (Alex DeHaven & Sara Bowman, Center for Open Science)

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O pré-registo é um dos pilares fundamentais da ciência aberta. Apesar de ser um passo importante para mitigar o efeito de práticas problemáticas em ciência (como os já referidos harking ou p-hacking), é uma solução que também pode apresentar limitações. Num estudo recente que comparou publicações pré-registadas e sem pré-registo na área da Psicologia, não se encontraram diferenças significativas na proporção de resultados positivos, tamanhos de efeito ou erros estatísticos (van den Akker et al., 2023). No entanto, os estudos pré-registados continham mais frequentemente cálculos de dimensão da amostra, recorriam a amostras maiores e apresentavam melhores indicadores de impacto.

Em resumo, o pré-registo pode contribuir para construir uma ciência mais rigorosa e de maior qualidade, não dispensando, no entanto, a adoção de atitudes mais abrangentes de questionamento e autocrítica face ao trabalho que se produz. Da mesma forma, o pré-registo (e

nem mesmo os mais exigentes *registered reports*, Brodeur et al., 2022) não esgota os esforços necessários para uma ciência verdadeiramente acessível e transparente. As práticas de ciência aberta devem antes atravessar as diferentes fases do ciclo de investigação, por exemplo, através da gestão cuidada e partilha pública de materiais, dados ou códigos de análise de dados, ou da publicação em acesso livre dos resultados, de forma a facilitar a descoberta, replicação e colaboração em ciência.

## SOBRE OS AUTORES

[David Guedes](#) é doutorado em Psicologia (2024) pelo Iscte-Instituto Universitário de Lisboa. É Investigador Auxiliar Convidado do Iscte e membro do grupo de investigação Behavior, Emotion and Cognition (BEC). Tem experiência de pré-registo de diferentes tipos de estudos (e.g., revisões sistemáticas de literatura; estudos experimentais).

[David L. Rodrigues](#) é doutorado em Psicologia Social e das Organizações (2010) pelo Iscte-Instituto Universitário de Lisboa. É Investigador Auxiliar com Agregação do Cis\_Iscte, Membro dos grupos de investigação Behavior, Emotion and Cognition (BEC) e Health for All (H4A). Tem ampla experiência de coordenação de projetos científicos e venceu o Preregistration Challenge do Center for Open Science em 2018.

## REFERÊNCIAS

- Brodeur, A., Cook, N., Hartley, J., & Heyes, A. (2022). *Do Pre-Registration and Pre-Analysis Plans Reduce p-Hacking and Publication Bias?* (SSRN Scholarly Paper 4180594). <https://doi.org/10.2139/ssrn.4180594>
- Franco, A., Malhotra, N., & Simonovits, G. (2014). Publication bias in the social sciences: Unlocking the file drawer. *Science*, *345*(6203), 1502–1505. <https://doi.org/10.1126/science.1255484>
- Head, M. L., Holman, L., Lanfear, R., Kahn, A. T., & Jennions, M. D. (2015). The extent and consequences of p-hacking in science. *PLOS Biology*, *13*(3), e1002106. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.1002106>
- Mayo-Wilson, E., Li, T., Fusco, N., Bertizzolo, L., Canner, J. K., Cowley, T., Doshi, P., Ehmsen, J., Gresham, G., Guo, N., Haythornthwaite, J. A., Heyward, J., Hong, H., Pham, D., Payne, J. L., Rosman, L., Stuart, E. A., Suarez-Cuervo, C., Tolbert, E., ... Dickersin, K. (2017). Cherry-picking by trialists and meta-analysts can drive conclusions about intervention efficacy. *Journal of Clinical Epidemiology*, *91*, 95–110. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2017.07.014>
- Rubin, M. (2017). When Does HARKing Hurt? Identifying when different types of undisclosed post hoc hypothesizing harm scientific progress. *Review of General Psychology*, *21*(4), 308–320. <https://doi.org/10.1037/gpr0000128>
- Stefan, A. M., & Schönbrodt, F. D. (2023). Big little lies: A compendium and simulation of p-hacking strategies. *Royal Society Open Science*, *10*(2), 220346. <https://doi.org/10.1098/rsos.220346>
- van den Akker, O. R., van Assen, M. A. L. M., Bakker, M., Elsherif, M., Wong, T. K., & Wicherts, J. M. (2023). Preregistration in practice: A comparison of preregistered and non-preregistered studies in psychology. *Behavior Research Methods*. <https://doi.org/10.3758/s13428-023-02277-0>
- van 't Veer, A. E., & Giner-Sorolla, R. (2016). Pre-registration in social psychology—A discussion and suggested template. *Journal of Experimental Social Psychology*, *67*, 2–12. <https://doi.org/10.1016/j.jesp.2016.03.004>

CADERNO DE LABORATÓRIO



# MÉTODOS



VOLUME I 2024

# COMO ENCONTRAR UMA AGULHA NUM PALHEIRO: SEGREDOS PARA UMA ESTRATÉGIA DE PESQUISA EFICAZ

ELZBIETA BOBROWICZ-CAMPOS

Centro de Investigação e Intervenção Social, Iscte-Instituto Universitário de Lisboa

**Palavras-chave:** Revisão de literatura; Estratégia de Pesquisa; Sensibilidade; Especificidade; Processo iterativo.

## OBJETIVO

Este capítulo visa:

- (a) Demonstrar a relevância de uma estratégia de pesquisa bem-definida;
- (b) Descrever as etapas de construção e implementação da estratégia de pesquisa;
- (c) Identificar boas práticas que permitem realizar uma pesquisa eficaz.

## INTRODUÇÃO

Hoje, em dia, muita informação que é do nosso interesse encontra-se à distância de um clique e um dos conselhos frequentemente partilhados em situações da necessidade de obter uma informação nova é “*google it!*”. A dúvida que se coloca é se, efetivamente, a navegação na Internet é tão fácil e se os seus resultados podem, sempre, ser considerados válidos e fidedignos. A resposta é óbvia: não. A informação disponibilizada no espaço virtual oferece as mais diversas representações de realidade que veiculam determinados valores e ideologias. Estas representações são produzidas de forma intencional e para uma audiência específica, sendo organizadas em narrativas que permitem de uma forma eficaz transmitir os significados pretendidos (Buckingham, 2007). O acesso e o uso da informação disponibilizada no espaço virtual exigem competências técnicas e operacionais que dão garantias de segurança, fomentando os comportamentos guiados pelos princípios de ética e responsabilidade (Matos, 2024). Exigem também competências de leitura crítica e expressão crítica, que são imprescindíveis para analisar, compreender e avaliar os conteúdos acedidos e para criar os conteúdos novos, quer de comunicação, quer de interação, atendendo à especificidade do contexto que integram ou ao qual se destinam (Matos, 2024).

Na ciência, as competências de leitura crítica e expressão crítica assumem particular importância. Apesar da Internet facilitar o acesso ao conhecimento, constituindo uma espécie de repositório geral, para quem não sabe construir e implementar uma boa estratégia de pesquisa, a Internet transforma-se num labirinto cheio de armadilhas e becos sem saída. Em resultado, a informação acedida é parcial, indicando a existência de relações de dependência ou causais de uma forma enviesada e/ou distorcida, e levando à tomada de decisões que possam gerar prejuízos e pôr em causa a credibilidade da ciência (Atkinson & Cipriani, 2018). Este tutorial ambiciona constituir um mapa que mostra os caminhos a percorrer nesta viagem de procura de informação e que a torna mais ágil e eficaz.

## SENSIBILIDADE E ESPECIFICIDADE DA PESQUISA

A eficácia do processo de pesquisa depende do equilíbrio entre a sensibilidade e a especificidade da pesquisa (Bramer et al., 2018). A **sensibilidade** refere-se à capacidade de identificar os registos que são relevantes para a questão de investigação, e tem como referência a totalidade dos registos relevantes existentes. A **especificidade** diz respeito à capacidade de identificar os registos com a precisão, e tem como referência a totalidade dos registos identificados. Por outras palavras, numa pesquisa com a sensibilidade elevada, o risco de não incluir os registos relevantes é bastante reduzido. Contudo, a mesma resulta na captura de um número elevado de registos irrelevantes, o que se traduz na necessidade de despender mais tempo no processo de seleção dos registos de interesse. Ao contrário, uma pesquisa com a especificidade elevada é mais focada, resultando na inclusão de um número reduzido de registos irrelevantes. Porém, a sua desvantagem prende-se com o risco acentuado de não-identificação dos registos que têm importância para a questão de investigação. A sensibilidade e a especificidade relacionam-se entre si de forma negativa, ou seja, quando uma aumenta, a outra diminui (Methley et al., 2014).

Numa revisão de literatura que pretende ser seletiva (e.g., seções introdutória e de fundamentação num artigo científico), deve privilegiar-se uma estratégia mais específica. Numa revisão de literatura que pretende ser compreensiva (e.g., revisões *scoping*, sistemáticas ou *umbrella*, cujos objetivos prendem-se, respetivamente, com o mapeamento, sistematização ou agregação das evidências existentes), deve optar-se por uma estratégia mais sensível.

## ESTRATÉGIA DE PESQUISA

Para alcançar o equilíbrio entre a sensibilidade e a especificidade da pesquisa, é necessário elaborar uma estratégia que contempla as etapas de **planeamento, testagem e refinamento, e complemento e conclusão** (Bramer et al., 2018). Cada uma destas etapas é composta por vários passos. Segue-se a sua descrição detalhada.

### PLANEAR ESTRATÉGIA DE PESQUISA

Na etapa de planeamento, o/a investigador/a define **o que vai pesquisar, onde vai pesquisar e como vai pesquisar**, tendo em conta o objetivo de pesquisa (e.g., seletiva *versus* compreensiva),

tempo disponível (e.g., uma revisão compreensiva pode exigir o trabalho que dura vários meses) e acesso aos recursos humanos (e.g., uma revisão compreensiva exige o envolvimento de pelo menos dois/duas investigadores/as) e materiais (e.g., acesso às bases de dados de interesse, Bramer et al., 2018).

## O que pesquisar?

O foco de pesquisa depende da questão de investigação (Bramer et al., 2018; Sampson et al., 2009). Esta tem de ser bem definida, limitando-se a um problema único que pode ser traduzido em **conceitos-chave** (Aromataris & Riitano, 2014). A Tabela 1 reúne as categorias de conceitos-chave estabelecidas pelo Joanna Briggs Institute (Aromataris, 2024) para diferentes questões de investigação. Nem todos os conceitos-chave têm de ser considerados na estratégia de pesquisa. A sua escolha deve ter em conta a importância para o problema de investigação, tal como, a possível influência na identificação dos registos potencialmente relevantes. Por exemplo, imaginemos que estamos interessados na incidência de uma determinada condição de saúde mental em qualquer contexto geográfico. Dado à abrangência do conceito-chave “contexto geográfico”, a introdução direta do termo na fórmula de pesquisa (isso é, através da expressão literal contexto geográfico) pode enviesar, significativamente, os registos identificados, resultando na eliminação de todas as fontes de informação em que os autores descrevem o contexto através de nomes específicos de regiões geográficas (e.g., nomes de continentes, países, cidades, etc.). Por outro lado, se se decidir introduzir os nomes de todas as regiões geográficas do potencial interesse, a pesquisa tornar-se-á inviável (e.g., neste momento existem quase 200 países reconhecidos internacionalmente).

Além de identificar os conceitos-chave a utilizar na pesquisa, o/a investigador/a deve também definir as **fontes de informação** que são do seu interesse. Estas fontes podem abranger artigos de investigação primária (isto é, artigos que descrevem de forma detalhada um estudo ou conjunto de estudos originais, providenciando informação sobre a metodologia usada e dados obtidos, com a respetiva interpretação), artigos de investigação secundária (isto é, artigos que organizam e sintetizam informação proveniente de vários estudos originais, desenvolvidos por diferentes autores, dando uma visão compreensiva sobre o tópico de interesse), artigos teóricos, e/ou artigos de opinião, entre outros. São de considerar também as fontes não publicadas (isso é, literatura cinzenta ou *grey literature*), disponibilizadas através de repositórios institucionais (e.g., repositórios de teses de mestrado e dissertações de doutoramento). A vantagem da sua inclusão prende-se com a possibilidade de acesso atempado à informação relevante (o processo de publicação dos resultados de um estudo é, normalmente, demorado e alguns dos estudos nunca serão publicados). Contudo, nem todas estas fontes são revistas por pares, não sendo, assim, garantida a sua qualidade (Pappas & Williams, 2011).

**TABELA 1** | CONCEITOS-CHAVE REFERENTES A DIFERENTES QUESTÕES DE INVESTIGAÇÃO

Questão de investigação	Conceitos-chave
Existe relação entre certos fatores (genéticos ou ambientais) e o desenvolvimento de uma doença ou condição ou outro resultado de saúde?	População, Exposição de Interesse, Resultado de Saúde
Qual é a frequência ou distribuição de fatores, condições ou estados de saúde, específicos de população definida?	Condição, Contexto, População
Qual o significado que uma condição de saúde ou uma intervenção tem para as pessoas em um determinado contexto?	População, Fenómeno de Interesse, Contexto
Qual é a precisão do teste de diagnóstico?	População, Teste Diagnóstico de Interesse, Teste de Referência, Diagnóstico de Interesse
Quais são as propriedades psicométricas de um determinado teste de avaliação?	População, Instrumento, Construto, Resultado
Qual é a eficácia de uma intervenção num resultado de saúde?	População, Intervenção, Comparador, Resultado de Saúde
Quais são as evidências narrativas e baseadas em opiniões de especialistas relativas a um fenómeno de interesse?	População ou Tipo de Participantes, Intervenção ou Fenómenos de Interesse, Contexto ou Consequência

### Onde pesquisar?

Os artigos de investigação primária e secundária estão indexados em bases de dados bibliográficas. As **bases de dados** podem reunir artigos de um determinado domínio científico (e.g., [PsycINFO](#) e APA [PsycArticles](#) para psicologia, [PubMed](#) e [CINAHL Complete](#) para ciências de saúde ou [ERIC](#) para ciências de educação) ou ser mais abrangentes (e.g., [Web of Science](#)); podem especializar-se num tipo de produto (e.g., [Cochrane Central Register of Controlled Trials](#) para ensaios clínicos ou [JBI Evidence Synthesis](#) para revisões compreensivas de literatura); podem também privilegiar estudos realizados numa região geográfica limitada (e.g., [SciELO](#) que reúne artigos da América do Sul e de alguns países africanos). Algumas bases de dados, independentemente da sua temática, são reunidas em repositórios (e.g., [EBSCO](#)), sendo o acesso às mesmas efetuado através da página web institucional. A identificação das bases de dados que mais se adequam à questão de investigação de interesse pode ser feita com recurso às plataformas especializadas (isso é, *database finders*) que organizam a informação de acordo com o nome da base de dados, objeto de pesquisa ou tipo de produtos (e.g., <https://libguides.library.albany.edu/az/databases>).

As fontes não publicadas podem ser encontradas em repositórios institucionais (e.g., [Estudo Geral](#)), em bases de dados de literatura cinzenta (e.g., [Catálogo de teses e Dissertações da CAPES](#) ou [ProQuest](#)) e em servidores de *preprints* (e.g., [medRxiv](#)). É de referir também o portal [RCAAP–Repositório Científico de Acesso Aberto de Portugal](#) que reúne os conteúdos científicos disponibilizados pelos repositórios institucionais de ensino superior e organizações de I&D de todo Portugal.

## Como pesquisar?

Depois de estabelecer que conceitos-chave serão considerados na estratégia de pesquisa, o/a investigador/a deve identificar os **termos de pesquisa** que os descrevem (Aromataris & Riitano, 2014; Chandler et al., 2019). Estes termos podem ser de texto livre ou indexados (McGovan, 2016; McKeever et al., 2015; Sampson et al., 2009) e devem considerar as variações existentes na sua escrita e utilização (The University of Adelaide, 2022). Para a sua descrição detalhada, consulte a Tabela 2.

**TABELA 2** | TERMOS DE PESQUISA, TRUNCATURAS E *WILDCARDS*

Os termos de pesquisa podem ser de texto livre ou indexados.

- . **Termos de texto livre** são as palavras comumente utilizadas no dia-a-dia que descrevem o conceito-chave. Incluem sinónimos (e.g., *family, relatives*), palavras com significado semelhante (e.g., *beliefs, opinions, perceptions*) e, mais raramente, antónimos (e.g., *survival, mortality*). Podem ser determinados com base na análise de títulos, resumos e palavras-chave de uma pequena amostra de artigos que têm em foco o conceito-chave em questão. Os termos de texto livre, compostos por mais que uma palavra, devem ser apresentados em aspas (e.g., *“digital technologies”*). Na ausência das mesmas, o termo é considerado como sendo duas palavras independentes (e.g., *digital AND technologies*).
- . **Termos indexados** referem-se ao vocabulário controlado utilizado por principais bases de dados para descrever de forma estandardizada o conteúdo de artigos publicados (e.g., na base de dados PubMed, o termo indexado *“aged”* descreve apenas pessoas com idade entre 65 e 79 anos; para pessoas com idade de 80 anos ou mais, deve se utilizar o termo indexado *“aged, 80 and over”*).

As **truncaturas** e **wildcards** servem para alargar o leque dos termos de pesquisa de texto-livre.

- . Truncaturas utilizam-se para pesquisar as palavras com o mesmo radical (e.g., *school, preschool; elder, elders, elderly*). As mesmas podem ser aplicadas para encontrar as palavras com diferentes prefixos e sufixos. A truncatura mais comum é *“\*”* (e.g., *\*school; elder\**).
- . *Wildcards* utilizam-se para pesquisar as palavras com diferentes grafias (e.g., *offense* e *offence*). O *wildcard* mais comum é *“?”* (e.g., *offen?e*).

As regras de utilização de truncaturas e *wildcards* podem variar entre as diferentes bases de dados (e.g., nalgumas bases de dados utilizam-se truncaturas *“\$”* ou *“!”* e *wildcards* *“#”* e *“\$”*). A informação sobre os símbolos a utilizar em cada uma das situações referidas pode ser encontrada, por norma, nas próprias bases de dados, nos separadores dedicados à pesquisa avançada.

É recomendável que os termos de pesquisa sejam escritos em inglês, uma vez que este idioma é o mais frequentemente utilizado na transmissão do conhecimento, oferecendo a possibilidade de acesso aos registos produzidos por cientistas de todo o mundo.

Os termos referentes a um conceito-chave estão agrupados numa **expressão de pesquisa**. A combinação de várias expressões de pesquisa resulta numa **fórmula de pesquisa** (Aromataris & Riitano, 2014; Chandler et al., 2019). Para construir as expressões e fórmulas de pesquisa utilizam-se operadores booleanos. Entre os mais frequentemente utilizados, encontram-se AND, OR e NOT, descritos na Tabela 3. Para evitar os erros lógicos, as expressões de pesquisa em que se utilizam os diferentes operadores booleanos devem ser isoladas entre parêntesis. Um pequeno exercício de matemática pode-nos ajudar a perceber a importância desta recomendação. Imaginemos que temos uma equação  $2+2 \times 2+2$ . Será que esta é igual a equação  $(2+2) \times (2+2)$ ? A equação nº1 devolve o resultado de 8 (lembrem-se, que a multiplicação é primeira a ser resolvida) e a equação nº2 devolve o resultado de 16. Ou seja, o uso de parêntesis, orientou a combinação dos elementos de equação, influenciando o resultado obtido. O mesmo acontece nas fórmulas de pesquisa. Neste caso, o primeiro a ser resolvido é o operador booleano AND.

**TABELA 3** | OPERADORES BOOLEANOS

---

Os operadores booleanos utilizados com maior frequência para combinar os termos de pesquisa são AND, OR e NOT.

- . **AND**: operador utilizado, por norma, para conjugar os conceitos-chave; implica a presença de todos os elementos, o que resulta na redução do número dos registos recuperados.
- . **OR**: operador utilizado, por norma, para conjugar os termos referentes ao mesmo conceito-chave; implica a presença de pelo menos um dos elementos, o que resulta no aumento dos registos recuperados.
- . **NOT**: operador utilizado, por norma, para excluir os termos ou conceitos-chave irrelevantes; implica a não consideração de qualquer registo em que o termo ou conceito-chave em questão aparece, o que resulta na redução do número dos registos recuperados.

Imaginemos que estamos interessados em encontrar estudos originais sobre o uso de aplicações de saúde por cuidadores informais. Para o efeito, elaboramos a seguinte fórmula, que será aplicada nos campos de título e resumo.

$(\text{mHealth OR eHealth}) \text{ AND } (\text{carer* OR caregiver*})$

Para aumentar a eficácia da pesquisa, decidimos excluir as revisões sistemáticas de literatura e meta-análises, adaptando, em conformidade, a nossa fórmula.

$((\text{mHealth OR eHealth}) \text{ AND } (\text{carer* OR caregiver*})) \text{ NOT } (\text{review* OR "meta analys*" OR meta-analys*})$

Esta pequena alteração permitiu restringir o número de registos identificados. Contudo, a mesma resultou também na exclusão de registos potencialmente relevantes. Isso acontece, por exemplo, em todos os casos em que os autores de estudos originais escreveram no resumo que a sua investigação foi baseada nos resultados de revisão sistemática.

---

A fórmula de pesquisa deve, obrigatoriamente, indicar os **campos** onde serão procurados os termos de interesse (McGovan, 2016; Sampson et al., 2009). Entre os mais recomendados encontram-se campos referentes ao título, ao resumo e às palavras-chave, pois estes três elementos integram, por norma, a informação mais relevante sobre a fonte. É de evitar a pesquisa em campos de texto inteiro, uma vez que a sua precisão é muito baixa. A fórmula de pesquisa

pode ainda contemplar os **filtros** que limitam o foco de pesquisa (McGovan, 2016; Sampson et al., 2009). Os mais importantes incluem a data e a língua de publicação. São de considerar também os filtros referentes ao tipo de fonte. Os filtros podem diferir entre as diferentes bases de dados.

## TESTAR E REFINAR ESTRATÉGIA DE PESQUISA

Na etapa de testagem e refinamento, o/a investigador/a experimenta a fórmula de pesquisa numa base de dados, com o objetivo de perceber se o número e o conteúdo de registos identificados não indicam a presença de erros e se os resultados devolvidos são relevantes para a questão de investigação (Bramer et al., 2018).

### Deteção de erros

Para facilitar a deteção dos potenciais erros, recomenda-se que, num primeiro momento, sejam introduzidas de forma separada as expressões da fórmula referentes a determinados conceitos-chave. Posteriormente, estas expressões devem ser ligadas, permitindo a testagem da fórmula inteira. O exemplo correspondente está apresentado na Tabela 4. A verificação da presença de erros é realizada através da **análise do número de registos devolvidos** como resultado de pesquisa (McGovan, 2016).

**TABELA 4** | EXPRESSÃO *VERSUS* FÓRMULA DE PESQUISA

---

Imaginemos que estamos interessados em encontrar literatura sobre alterações no funcionamento cognitivo em pessoas com perturbações neurocognitivas. Para o efeito, podemos utilizar a fórmula composta por expressões que se seguem.

- . Expressão referente ao conceito de funcionamento cognitivo: cognit\* OR attention OR “executive function” OR “executive functions” OR “executive functioning” OR learning OR “problem-solving” OR “problem solving” OR “verbal fluency” OR language OR communicat\* OR memory
- . Expressão referente ao conceito de perturbações neurocognitivas: dementia OR alzheimer OR “cognitive impairment” OR “neurocognitive disorder” OR “neurocognitive disorders” OR cognitive decline

Tendo em conta o foco da nossa investigação, a combinação das duas expressões numa fórmula única realiza-se com recurso ao operador booleano AND. Para evitar o erro de leitura, as expressões devem ser colocadas em parêntesis.

- . Fórmula inteira: (cognit\* OR attention OR “executive function” OR “executive functions” OR “executive functioning” OR learning OR “problem-solving” OR “problem solving” OR “verbal fluency” OR language OR communicat\* OR memory) AND (dementia OR alzheimer OR “cognitive impairment” OR “neurocognitive disorder” OR “neurocognitive disorders” OR cognitive decline)
- 

Mais especificamente, a introdução de termos novos em cada uma das expressões deve resultar no aumento do número de registos identificados. Isso deve-se ao facto de termos em questão serem combinados com o operador booleano OR. Por outro lado, a ligação de duas expressões numa fórmula única, realizada com recurso ao operador booleano AND, deve resultar na redução do número de registos identificados. Caso estas tendências não se verifiquem é possível que a nossa fórmula apresente erros de lógica (e.g., as expressões de pesquisa não estão apresentadas

em parêntesis, os dois termos de pesquisa foram introduzidos sem operador booleano ou com um operador booleano incorreto), devendo estes ser corrigidos (Bramer et al., 2018; McGovan, 2016; Pimental, 2005).

Devem também chamar a nossa atenção os resultados que apontam para o número de registos excessivamente alto ou excessivamente baixo (McGovan, 2016; Pimental, 2005). No primeiro caso, é necessário testar as soluções que permitem tornar a nossa estratégia mais precisa (e.g., exclusão dos termos que são demasiadamente genéricos e que podem ser utilizados em contextos diferentes do que é do nosso interesse, inclusão dos termos adicionais que representam outras facetas do problema de interesse, utilização adicional de filtros). O segundo caso denuncia a baixa sensibilidade da estratégia, devendo esta ser melhorada (e.g., exclusão de termos ou até de uma expressão inteira que se referem a um conceito pouco descrito na literatura; restrição de uso de truncaturas que, por buscar todas as palavras de tronco comum, resultam na identificação de estudos não relacionados com o objetivo de pesquisa, como acontece no caso da palavra *care*\* que pode ser associada às palavras *caregiver* e *career*).

### **Apreciação de relevância do conteúdo**

Quanto à apreciação da relevância do conteúdo dos registos identificados, esta pode consistir na análise de uma amostra de títulos e resumos e verificação se e de que forma estes estão **alinhados com a questão de investigação**. Algumas bases de dados permitem ordenar os registos identificados de acordo com a relevância. Apesar de esta classificação não substituir a análise do conteúdo do registo por parte do/a investigador/a, a mesma pode ser útil na seleção da amostra em que será feita a avaliação da correspondência entre os resultados de pesquisa pretendidos e obtidos.

Uma outra possibilidade diz respeito à procura, na lista dos resultados, de **artigos específicos que são do nosso conhecimento e interesse**. Para tal, o/a investigador/a pode combinar o ano de publicação do artigo em questão com o nome do seu primeiro autor e verificar se a lista dos resultados contempla a informação sobre estes.

Na ausência dos resultados relevantes para a nossa pesquisa, é necessário rever e corrigir a fórmula de pesquisa utilizada. Uma das soluções recomendadas é a inclusão e testagem de novos termos de pesquisa (Chandler et al., 2019).

### **Aplicação em outras bases de dados**

Depois da correção dos erros detetados e do aprimoramento da fórmula de pesquisa, esta é adaptada para a utilização noutras bases de dados (Aromataris & Riitano, 2014; Chandler et al., 2019). O processo de adaptação deve ter em conta as regras específicas de uso de truncaturas, *wildcards*, termos indexados e filtros, definidas para cada base de dados (algumas destas regras podem ser consultadas em fonte (Pimental, 2005; The University of Adelaide, 2022), também como, as variações em campos de pesquisa, que estas mesmas bases de dados disponibilizam. Nalguns casos (sobretudo nos repositórios de literatura cinzenta), pode ser necessário simplificar as fórmulas, através de redução dos termos ou expressões de pesquisa. As fórmulas adaptadas

devem ser sujeitas ao processo de testagem e refinamento que permitem melhorar a sua eficácia e corrigir os potenciais erros.

Sempre que possível, a testagem e o refinamento da estratégia de pesquisa devem ser realizados em conjunto com um/a especialista em ciências de informação que, com base na experiência prévia, mais facilmente identificará as fontes de ruído e encontrará as soluções necessárias para as mitigar. Para tal, sugere-se entrar em contacto com biblioteca institucional que poderá agilizar o contacto com os/as especialistas referidos/as.

## Complementar e Concluir Estratégia de Pesquisa

Na etapa de complemento e conclusão, o/a investigador/a aplica as fórmulas de pesquisa em diferentes bases de dados e reúne os registos recuperados, dando início à sua triagem de acordo com os critérios de inclusão e exclusão pré-definidos (Bramer et al., 2018). Esta triagem, apesar de fazer parte do processo de seleção e não do processo de pesquisa, pode resultar na identificação de fontes adicionais de interesse. Para este efeito, os registos identificados no processo de pesquisa e avaliados como relevantes para a questão de investigação devem ser cuidadosamente examinados em relação às referências citadas. As referências novas que se mostram potencialmente interessantes são, então, recuperadas de forma manual e sujeitas ao processo de triagem de acordo com os critérios de inclusão e exclusão pré-definidos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O processo de pesquisa é, por natureza, iterativo e pressupõe uma avaliação crítica e contínua dos resultados obtidos no sentido de assegurar o melhor equilíbrio entre a relevância e a precisão dos mesmos. O seu sucesso depende do rigor e da determinação do/da investigador/a, tal como da resiliência perante a necessidade de repetição dos passos que se mostraram menos bem-sucedidos. Este tutorial, mesmo não sendo exaustivo, foi criado com o objetivo de facilitar o processo em questão e poupar alguns momentos de desânimo. Espero que este objetivo tenha sido cumprido. *Boas pesquisas!*

## SOBRE A AUTORA

[Elzbieta Bobrowicz-Campos](#) é doutorada em Psicologia, especialidade de Avaliação Psicológica (2015), pela Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de Coimbra. É Investigadora Integrada do Cis\_Iscte, membro do grupo de investigação Health For All (H4A) e Professora Auxiliar Convidada no Iscte, colaborando em UCs relacionadas com métodos de pesquisa de informação (e.g., Competências Académicas I). Coautora de várias revisões de literatura (e.g., revisões *scoping*, sistemáticas e *umbrella*).

## REFERÊNCIAS

- Aromataris, E., & Riitano, D. (2014). Constructing a search strategy and searching for evidence: A guide to the literature search for a systematic review. *The American Journal of Nursing*, 114(5), 49-56. <https://doi.org/10.1097/01.NAJ.0000446779.99522.f6>
- Aromataris, E., Lockwood, C., Porritt, K., Pilla, B., & Jordan, Z. (Eds.). (2024). *JBI manual for evidence synthesis*. JBI. <https://synthesismanual.jbi.global>. <https://doi.org/10.46658/JBIMES-24-01>
- Bramer, W. M., de Jonge, G. B., Rethlefsen, M. L., Mast, F., & Kleijnen, J. (2018). A systematic approach to searching: An efficient and complete method to develop literature searches. *Journal of the Medical Library Association*, 106(4), 531-541. <https://doi.org/10.5195/jmla.2018.283>.
- Brown, A. W., Tapan. S. M., & David B. A. (2017). Publication bias in science: What is it, why is it problematic, and how can it be addressed?. In K. H. Jamieson, D. M. Kahan, & D. A. Scheufele (Eds.), *The Oxford handbook of the science of science communication*, Oxford Library of Psychology (online edition). Oxford Academic (accessed April, 20th 2024). <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780190497620.013.10>.
- Buckingham, D. (2007). Digital media literacies: Rethinking media education in the age of the internet. *Research in Comparative and International Education*, 2(1), 43-55. <https://doi.org/10.2304/rcie.2007.2.1.43>
- Chandler, J., Cumpston, M., Li, T., Page, M. J., & Welch, V. J. H. W. (2019). *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions*. Wiley. <https://dariososafoula.wordpress.com/wp-content/uploads/2017/01/cochrane-handbook-for-systematic-reviews-of-interventions-2019-1.pdf>
- Matos, A. (2024). Introdução. In A. Matos (Coord.), I. Festas, A. M. Seixas, E. Bobrowicz-Campos, S. Pereira, P. Lopes, V. Tomé, A. Beça, C. Camponez, A. Moreira, & L. Brites, *Educação para os media em prática* (pp. 17-35). Universidade de Coimbra.
- McGowan, J., Sampson, M., Salzwedel, D., Cogo, E., Foerster, V., & Lefebvre, C. (2016). PRESS Peer Review of Electronic Search Strategies: 2015. Guideline Statement. *Journal of Clinical Epidemiology*, 75, 40-46. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclinepi.2016.01.021>
- McKeever, L., Nguen, V., Peterson, S., Gomez-Perez, S., & Braunschweig, C. (2015). Demystifying the search button: A comprehensive Pubmed search strategy for performing an exhaustive literature review. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 39(6), 622-635. <https://doi.org/10.1177/0148607115593791>
- Methley, A. M., Campbell, S., Chew-Graham, C., McNally, R., & Cheraghi-Sohi, S. (2014). PICO, PICOS and SPIDER: A comparison study of specificity and sensitivity in three search tools for qualitative systematic reviews. *BMC Health Services Research*, 21(14), 579. <https://doi.org/10.1186/s12913-014-0579-0>.
- Pappas, C., & Williams, I. (2011). Grey literature: Its emerging importance. *Journal of Hospital Librarianship*, 11(3), 228-234. <https://doi.org/10.1080/15323269.2011.587100>
- Pimental, S. (2005). Acquiring evidence-tips for effective literature searching. *The Permanente Journal*, 9(2), 58-60. <https://www.thepermanentejournal.org/doi/full/10.7812/TPP/05-011>
- Sampson, M., McGowan, J., Cogo, E., Grimshaw, J., Moher, D., & Lefebvre, C. (2009). An evidence-based practice guideline for the peer review of electronic search strategies. *Journal of Clinical Epidemiology*, 62, 944-952. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2008.10.012>
- The University of Adelaide. (2022). *Using truncation and wildcards*. [https://libguides.adelaide.edu.au/ld.php?content\\_id=48951556](https://libguides.adelaide.edu.au/ld.php?content_id=48951556)



A obtenção de dados de uma amostra diversificada é um fator determinante para a generalização dos resultados do estudo.

| **Relação custo-benefício:** em comparação com métodos tradicionais de recolha de dados (e.g., questionários em papel), os questionários online são um método menos dispendioso, uma vez que não necessitam de um/a investigador/a ou assistente para a recolha de dados. Isto tem um impacto significativo tanto no custo como no tempo de recolha, que serão geralmente mais baixos. Adicionalmente, eliminam-se os custos com a impressão dos questionários, sendo assim uma opção também mais sustentável do ponto de vista ambiental.

| **Conveniência para os/as participantes:** os/as participantes têm flexibilidade para preencherem os questionários quando lhes for mais conveniente. Isto é, independentemente de quando recebe a hiperligação para o questionário, o/a participante, habitualmente, pode escolher qual o momento em que quer responder ao questionário.

| **Conveniência para os/as investigadores/as:** os/as investigadores/as não necessitam de reservar horas para estarem a realizar as recolhas de dados, podendo dedicar esse tempo a outras tarefas enquanto as recolhas online decorrem. Mais ainda, a maioria das plataformas organiza os dados à medida que são recolhidos, o que dispensa o trabalho de inserção de dados e permite uma rápida consulta dos dados (através de relatórios gerados automaticamente em algumas plataformas, por exemplo os relatórios do *Qualtrics*) e *download* dos dados em diferentes formatos.

| **Diversidade de apresentação de questões/estímulo:** os questionários online permitem a apresentação de estímulos complexos, nomeadamente, vídeos. Este método permite também usar questões mais fáceis de responder em formato digital, como questões de ordenação, e permite facilitar as respostas dos/as participantes, por exemplo colocando as opções de respostas em lista pendente.

| **Personalização dos questionários:** algumas das plataformas de criação de questionários online permitem ajustar os questionários em função de características dos/as participantes (e.g., estudo com vinhetas experimentais em que a pessoa-alvo é do mesmo género do/a participante) e das respostas dadas em questões anteriores (e.g., as questões relacionadas com a educação dos filhos só aparecerem aos/às participantes que indicarem numa pergunta anterior que têm filhos e/ou enteados). O questionário também pode ser diferente para cada participante, por exemplo, no caso de questionários usados para recolha de dados normativos (ver Prada & Guedes, neste volume), onde há um conjunto alargado de estímulos a serem apresentados. A plataforma pode apresentar todos os estímulos de forma aleatória para cada participante, ou pode, também de forma aleatória, selecionar um conjunto desses estímulos. Por exemplo, no caso das normas da base de dados LSD - Lisbon Symbols Database (Prada et al., 2016), cada participante avaliava apenas 50 dos 600 estímulos.

| **Anonimato e privacidade:** os/as participantes podem sentir-se mais à vontade para dar respostas sinceras a perguntas pessoais ou sobre temas mais sensíveis do que aconteceria se a recolha de dados fosse realizada numa sessão presencial.

## DESVANTAGENS DA RECOLHA DE DADOS USANDO QUESTIONÁRIO ONLINE

Apesar do número elevado de estudos a usar esta metodologia, o/a investigador/a deve avaliar se os questionários online lhe permitirão assegurar uma recolha de dados eficaz e com qualidade. Para tal, é importante ter em consideração algumas das limitações e das dificuldades que a recolha de dados através de questionários online enfrenta, nomeadamente:

| **Rigidez:** uma vez que não existe um/a entrevistador/a a realizar a recolha, o questionário seguirá uma ordem pré-definida de questões. Não havendo oportunidade de colocar perguntas de *follow-up*. Também não há possibilidade de fazer esclarecimentos, caso o/a participante tenha dúvidas ou não perceba uma determinada pergunta ou termo.

| **Contexto de Resposta:** dado que os/as participantes preenchem os questionários quando quiserem, as condições do contexto e dos equipamentos eletrónicos de cada participante podem ser muito variadas. Por exemplo, os/as participantes podem estar a responder ao questionário em contextos muito ruidosos, ou enquanto estão a realizar outras tarefas, ou com outras pessoas ao lado, e todas estas condições podem condicionar o nível de atenção e o tipo de respostas que estão a ser dadas.

| **Representatividade:** uma vez que os questionários são acedidos via internet, só chegam a população que tem acesso à mesma. Embora, atualmente, a grande maioria das pessoas já tenha acesso à internet e uma grande parte da população possua conhecimentos de utilização de ferramentas digitais, ainda existem pessoas com menor, ou mesmo sem, acesso à internet ou com uma baixa literacia digital (nomeadamente, dados recentes do [Eurostat](#) mostraram que 32% dos Europeus ainda não têm competências digitais básicas). Estes questionários, por serem de auto-relato, também não permitem recolher dados com todas as populações, por exemplo com adultos não alfabetizados ou crianças em idade pré-escolar.

| **Enviesamento da amostra:** os questionários online muitas vezes são partilhados através das redes sociais, correio eletrónico e comunidades virtuais, o que pode levar a uma sobrerrepresentação de participantes com determinadas características sociodemográficas. Por exemplo, se um aluno de mestrado partilhar o seu questionário nas suas redes sociais, muito provavelmente a maioria dos seus contactos, e conseqüentemente das pessoas que irão responder ao estudo, serão pessoas a frequentar a universidade, possivelmente da mesma instituição de ensino ou de instituições semelhantes.

| **Respostas Fraudulentas:** durante a recolha de dados podem ocorrer práticas fraudulentas, nomeadamente respostas duplicadas, respostas com informações incorretas ou

peças que respondem de forma deliberadamente errada. Sendo que em alguns casos, é extremamente difícil detetar estas respostas fraudulentas. A partilha de hiperligações dos questionários em redes sociais também pode levar a respostas realizadas por *bots* (web robots que simulam ações humanas). Contudo algumas plataformas (e.g., Qualtrics) já detetam as respostas dadas por estes *bots*, o que permite descartar esses dados da amostra final.

| **Taxas de Respostas:** há quase sempre um desfasamento entre o número de pessoas a quem foi enviado o questionário – e mesmo o número de pessoas que começou a responder ao questionário – e o número de pessoas que o completam. Um estudo recente indicou que a taxa média estimada de respostas completas aos questionários online ronda os 44% (Wu et al., 2022).

## BOAS PRÁTICAS NO DESENVOLVIMENTO DE QUESTIONÁRIOS

Com base na literatura existente, descrevemos algumas das recomendações que consideramos mais relevantes para assegurar a criação de um questionário claro e fiável (Bernard, 2011; Reips, 2010). Algumas destas recomendações são aplicáveis à generalidade dos questionários (incluindo os questionários em papel), mas são tão ou mais relevantes quando as recolhas são online, onde não há acompanhamento dos/as participantes.

| **Evitar ambiguidade:** se a pergunta não for suficientemente explícita ou puder ser interpretada de diferentes formas, as respostas poderão ser difíceis de classificar ou entender. Por exemplo, se perguntar “*Indique em média qual é o seu rendimento*”, a pessoa pode indicar o rendimento individual ou o rendimento familiar, mensal ou anual.

| **Usar vocabulário compreensível:** todo o texto deve ser de fácil compreensão para os/as participantes. Evitar usar estrangeirismos (e.g., *skills*), siglas (e.g., FOMO) ou palavras ou termos específicos do campo científico em estudo ou demasiado técnicas (e.g., Teoria da Mente). Caso seja imprescindível o seu uso, deve-se colocar a definição para que todos consiga compreender.

| **Adequar as questões:** os/as participantes devem ter a informação necessária para conseguir responder às questões colocadas. Caso seja possível que alguns/mas participantes não tenham a informação para responder à questão, nas opções de resposta deve estar incluída uma opção “*Não sei*” ou “*Não tenho conhecimento*”.

| **Dar todas as alternativas:** garantir que, quando estamos a especificar as respostas, por exemplo, nas opções de escolha múltipla que estão listadas todas as opções apropriadas. Caso não seja possível incluir todas as opções (e.g., tipo de dieta), poderá optar-se por incluir uma lista das opções mais prováveis (e.g., dieta omnívora, vegetariana/vegana, de perda de peso, de aumento de peso) e deixar um campo de preenchimento livre para que o/a participante indique a sua opção.

| **Estrutura clara e objetiva:** o questionário deve ser construído de forma a que o/a participante responda de forma fluída e fácil. Por exemplo, se estiver a colocar questões sobre

um determinado tópico, deverá terminar as questões desse tópico antes de seguir para outro. Na maioria dos casos poderá ser adequado introduzir quebras de páginas entre os diferentes blocos de questões.

| **Contingências das questões:** muitas vezes as questões que são colocadas num questionário têm contingências relacionados com respostas dadas em questões anteriores. Por exemplo, se a pessoa respondeu à questão “*Tem filhos?*” com a opção “*Não*”, a pergunta seguinte, “*Quantos filhos têm?*”, não deverá surgir. Apenas deverá ser apresentada a quem responder “*Sim*” à questão anterior. Em certas plataformas, nomeadamente no *Qualtrics*, há opções que permitem de forma simples adicionar opções lógicas de apresentar ou ignorar. No exemplo anterior, na questão “*Quantos filhos têm?*” deverá ser inserida uma condição que condicione a apresentação desta pergunta apenas a quem respondeu “*Sim*” à questão anterior. No caso das opções de lógica de ignorar, por exemplo, se o questionário foi apenas para participantes com mais de 65 anos, na pergunta da idade deverá ser colocada uma condição que indique que a todos/as participantes com idade inferior a 65 anos não é apresentado o resto do questionário.

| **Usar escalas claras:** quando usar escalas, deverá ser claro o que será avaliado e os pontos que podem ser usados para responder. Por exemplo, pode ser mais fácil se cada ponto da escala apresentar uma classificação em texto (i.e., não colocar apenas o ponto número). Caso sejam usadas escalas com muitas declarações, devem repetir-se os cabeçalhos, para que o/a participante consiga facilmente ler as classificações dos pontos de escala. Caso haja várias escalas, sempre que possível deve apresentar-se uma escala por página e usar escalas com o mesmo número de pontos.

| **Opções de resposta pré-selecionadas:** ao criar as questões os/as investigadores devem evitar colocar opções de resposta pré-definida, dado que pode existir o risco de enviesar os/as participantes para a opção que aparece em primeiro lugar ou por *default*. Por exemplo, quando as opções de uma questão são apresentadas em formato lista pendente (menu *dropdown*), os/as participantes podem ter tendência a selecionar a primeira opção, ignorando as seguintes.

| **Tentar agrupar questões:** se a pessoa tiver de avaliar duas dimensões para um determinado tópico, pode fazer sentido responder às duas dimensões em conjunto. Por exemplo, se para um conjunto de produtos for pedido para avaliar a facilidade de utilização e a probabilidade de recomendação, pode ser mais fácil colocar as duas perguntas em colunas com opções específicas lado a lado.

| **Limitação das respostas:** se a pessoa tiver de dar a resposta num campo de texto de forma livre, este deve ter o tamanho apropriado para a inserção do conteúdo que se espera. Por exemplo, se a questão for “*Qual a palavra que melhor descreve o seu estado emocional atual*”, a caixa de texto deve ser curta e de apenas uma linha, dado que se espera uma resposta breve. Em oposição, se o objetivo é explorar algo em maior profundidade, poderá aumentar-se o tamanho da caixa de resposta.

| **Forçar respostas:** algumas plataformas permitem definir o avanço no preenchimento do questionário em função das respostas dadas, nomeadamente não avançar caso o/a participante não responda a todas as questões da página. Por um lado, esta opção pode ser útil para garantir que o/a participante é avisado caso tenha passado à frente uma questão por distração. Por outro lado, obrigar os/as participantes a responder a todas as questões pode ser considerado intrusivo por algumas pessoas, especialmente em casos em que o/a participante não tem informação necessária ou não quer dar uma resposta. Assim, sempre que se usarem estas opções de forçar a resposta, devem ser apresentadas alternativas de resposta de “*Não sei*” e/ou “*Prefiro não responder*”. Em certas plataformas, como o *Qualtrics*, para além da opção de resposta forçada há uma opção de solicitar respostas, que pode ser uma opção mais respeitosa. Neste caso, aparecerá um aviso que indica que uma ou mais questões não foram respondidas e oferece-se a possibilidade de responder às questões ou avançar sem responder.

| **Tópicos sensíveis:** garantir que a pessoa pode não responder a questões sobre tópicos sensíveis. Por exemplo, se o questionário pedir para especificar o número de parceiros sexuais, deve ser garantido que uma das opções de resposta é algo como “*Prefiro não responder*”. Para mais informações sobre cuidados a ter na colocação de questões sobre tópicos sensíveis, poderá consultar o capítulo de Matos et al., neste volume.

Para além destas questões, é fundamental que os questionários cumpram as recomendações da comissão de ética relativamente às regras de recolha de dados, ao consentimento e ao *debriefing*. Quanto às regras de recolha de dados, é fundamental garantir o anonimato e a confidencialidade dos dados recolhidos. Não é do âmbito deste capítulo explorar em detalhe estas questões (ver mais informações sobre estas no capítulo de Matos et al., neste volume), mas é relevante mencionar que algumas das plataformas de criação de questionários online registam automaticamente o endereço de *IP* dos aparelhos em que os/as participantes deram as respostas aos questionários. É importante perceber se existe possibilidade de optar por não recolher essa informação, caso não haja essa possibilidade, o/a investigador/a deve informar se vai armazenar a informação ou se a vai apagar e como.

Relativamente ao consentimento, antes de se iniciar o preenchimento do questionário, numa página inicial, deve ser apresentado um texto informativo, que contenha uma breve descrição do estudo, os dados de contacto dos/as investigadores responsáveis e informação sobre as medidas de proteção de dados adotadas. É recomendável que no final da apresentação dessa informação se pergunte ao/à participante se leu e compreendeu a informação e se aceita participar no estudo. Por último, na secção final do questionário, deve existir a informação de que o questionário terminou. Nesta página, ou na seguinte, deve ser apresentado o *debriefing* do estudo, onde se explicita de forma mais detalhada aspetos como as hipóteses a serem testadas ou procedimentos de *deception* que tenham sido utilizados.

## COMO OTIMIZAR A TAXA DE RESPOSTA AOS QUESTIONÁRIOS ONLINE

Todos os questionários online enfrentam o problema de garantir a maior taxa de resposta possível. As taxas de resposta podem variar significativamente, dependendo de características do estudo e da população-alvo. Por exemplo, questionários dirigidos a populações específicas e altamente motivadas podem atingir taxas de resposta mais elevadas do que questionários dirigidos ao público em geral. As taxas de resposta também podem ser superiores quando os questionários são enviados a uma lista pré-existente de contatos. Contudo, o envio através de lista de contacto, tem de assegurar que os/as participantes autorizaram receber esse tipo de contacto, de acordo com as normas de proteção de dados vigentes, bem como que a hiperligação é feita com ligação anónima, i.e., não são registados dados sobre quem está a responder ao questionário. Há, em todo o caso, um conjunto de indicações gerais que permitem otimizar a taxa de respostas.

| **Design do Questionário:** é essencial que os questionários estejam bem estruturados, que as perguntas sejam claras e concisas, que a formatação permita responder de forma fácil às questões apresentadas. Por exemplo, deve ser evitado colocar todas as questões numa única página. Outra questão muito relevante é a duração, já que quanto mais longos forem os questionários maior será a probabilidade de menos participantes concluírem o estudo.

| **Testagem:** é aconselhável que se realizem testes piloto com pessoas com características semelhantes às da amostra a recrutar, antes do início da recolha de dados. Estes testes servem para identificar possíveis erros e para assegurar a compreensão e a clareza das questões.

| **Personalização dos convites:** quando estiver a fazer a divulgação do questionário, é importante personalizar ao máximo as mensagens, de forma a ficar claro o objetivo do estudo e a sua relevância. Caso haja benefícios associados à participação no estudo (e.g., remuneração), isso também deve ser anunciado.

| **Oferta de incentivos:** Pode ser um incentivo à participação no estudo oferecer algo aos/às participantes, nomeadamente cartão de oferta ou entrada num sorteio. Em alternativa, poderá usar plataformas que intermedeiam a ligação entre investigadores/as e participantes, sendo que os/as investigadores/as pagam um valor fixo a cada participante que responda ao questionário.

| **Recrutamento diversificado:** Divulgar o questionário em diferentes meios pode ajudar a alcançar um maior público e também a aumentar a probabilidade de conseguir uma amostra mais diversificada. Pode ser uma boa solução estabelecer parcerias com organizações ou comunidades relevantes para o tópico de investigação. Por exemplo, se a amostra-alvo inclui pessoas com mais de 65 anos poderá ser interessante contactar centros de convívio, espaços seniores e academias/universidades seniores para pedir ajuda na divulgação.

## ONDE CONSTRUIR OS QUESTIONÁRIOS

Neste momento existem inúmeras opções disponíveis para a criação de questionários online. Estas plataformas permitem não apenas construir e personalizar os questionários, como também criar e gerir as páginas onde os/as participantes respondem, e ainda armazenar, aceder, visualizar e descarregar as respostas dos/as participantes. É apresentado, na Tabela 1, uma pequena lista com algumas das plataformas mais utilizadas. Para cada plataforma disponibiliza-se o link de acesso, as versões existentes (i.e., versão gratuita e/ou paga) e as características a salientar.

**TABELA 1** | PLATAFORMAS PARA A CRIAÇÃO DE QUESTIONÁRIOS ONLINE

Plataforma	Versão	Principais Características
<a href="#">Google Forms</a>	Gratuita	Variedade de tipo de questões, modelos personalizáveis e possibilidade de colaborar em tempo real.
<a href="#">SurveyMonkey</a>	Gratuita e Paga	Amplamente utilizada, permite aleatorizar questões e usar lógica de ramificação do questionário.
<a href="#">Qualtrics</a>	Paga	Interface intuitivo, opção de personalização da formatação do questionário, várias opções de apresentação de questões, opções avançadas para as questões (p.e., lógica, aleatorização) e blocos (e.g., ramificação ou aleatorização).
<a href="#">LimeSurvey</a>	Gratuita e Paga	Permite integrar questionários em sites ou aplicações existentes através de <i>open-source code</i> , flexibilidade e controlo no desenho e implementação dos questionários.
<a href="#">PsychoJS</a>	Gratuita	Oferece soluções versáteis e personalizáveis para criar os questionários e permite adicionar os questionários através do PsychoPy.
<a href="#">Typeform</a>	Paga	Criação de questionários visualmente apelativos e intuitivos.
<a href="#">Alchemer</a>	Paga	Oferece várias opções de personalização dos questionários e opções avançadas de criação de relatórios.

*Nota:* Apenas foram consideradas nas versões gratuitas os softwares que permitem recolher dados de forma ilimitada com a versão gratuita.

## RECURSOS

### | Websites

. <https://www.surveymonkey.com/resources/>

. <https://www.typeform.com/blog/>

### | Publicações

. American Statistical Association (2004). *What is a Survey* [Booklet].

. Oliveira, A. L., Vieira, C. C., & Amaral, M. A. F. (2021). O questionário online na investigação em educação: Reflexões epistemológicas, metodológicas e éticas. In A. Nobre, A. Mouraz, & M.

Duarte (Orgs.), *Portas que o digital abriu na investigação em educação* (pp. 39-67). Universidade Aberta. <https://doi.org/10.34627/uab.edel.15.3>

#### | Livros

. Callegaro, M., Manfreda, K. L., & Vehovar, V. (2015). *Web survey methodology*. SAGE.

. Gosling, S. D., & Johnson, J. A. (Eds.). (2010). *Advanced methods for conducting online behavioral research*. American Psychological Association.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

É inegável a crescente relevância e popularidade dos questionários online como metodologia de recolha de dados em várias áreas, incluindo a psicologia. Tratando-se de uma ferramenta de investigação hoje incontornável, não é a única metodologia disponível. Embora possa ser tentador considerá-la como a mais vantajosa para a recolha de dados, é sempre necessário avaliar se esta permite responder de forma precisa e confiável às questões de investigação e se a população-alvo consegue ter acesso e responder aos questionários.

Neste capítulo procurou-se enumerar soluções para alguns desafios que se colocam na elaboração deste tipo de questionários. A clareza das perguntas, as opções de resposta, a estrutura do questionário, a forma de divulgação são alguns aspetos fundamentais para obtenção de dados fiáveis e boas taxas de resposta.

Existem várias plataformas online que permitem a criação de questionários personalizados. A escolha da plataforma adequada deve ser feita em função do tipo de questionário e das opções de personalização necessárias.

## SOBRE A AUTORA

[Sofia Frade](#) é doutorada em Ciência Cognitiva (2021) pela Universidade de Lisboa. É Gestora Científica do LAPSO -Laboratório de Psicologia, Iscte e Investigadora Integrada do Cis\_Iscte, sendo membro do grupo de investigação Behavior, Emotion and Cognition (BEC). Lecciona regularmente workshops dedicados ao desenho e implementação de estudos online na plataforma Qualtrics.

## REFERÊNCIAS

Ball, H. L. (2019). Conducting online surveys. *Journal of Human Lactation*, 35(3), 413-417. <https://doi.org/10.1177/0890334419848734>

- Bernard, H. R. (2017). Structured Interviewing I: Questionnaires. In Bernard, H. R. (Eds.) *Research methods in anthropology: Qualitative and quantitative approaches* (4<sup>th</sup> ed., pp. 251-298). Rowman & Littlefield.
- Daikeler, J., Bošnjak, M., & Lozar Manfreda, K. (2020). Web versus other survey modes: An updated and extended meta-analysis comparing response rates. *Journal of Survey Statistics and Methodology*, 8(3), 513-539. <https://doi.org/10.1093/jssam/smz008>
- Prada, M., Rodrigues, D., Silva, R. R., & Garrido, M. V. (2016). Lisbon Symbol Database (LSD): Subjective norms for 600 symbols. *Behavior Research Methods*, 48, 1370–1382
- Reips, U.-D. (2010). Design and formatting in Internet-based research. In S. Gosling & J. Johnson (Eds.), *Advanced methods for conducting online behavioral research* (pp. 29-43). American Psychological Association.
- Reips, U. D. (2021). Web-based research in psychology. *Zeitschrift für Psychologie*. <https://doi.org/10.1027/2151-2604/a000475>
- Singh, S., & Sagar, R. (2021). A critical look at online survey or questionnaire-based research studies during COVID-19. *Asian Journal of Psychiatry*, 65, 102850
- Shiyab, W. E., Ferguson, C., Rolls, K., & Halcomb, E. (2023). Solutions to address low response rates in online surveys. *European Journal of Cardiovascular Nursing*, 22(4), 441-444. <https://doi.org/10.1093/eurjcn/zvad030>
- Uleanya, C., & Yu, K. (2023). Data collection in times of pandemic: A self-study and revisit of research practices during a crisis. *SAGE Open*, 13(1), 21582440231160698. <https://doi.org/10.1177/21582440231160698>
- Wu, M. J., Zhao, K., & Fils-Aime, F. (2022). Response rates of online surveys in published research: A meta-analysis. *Computers in Human Behavior Reports*, 7, 100206. <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2022.100206>

# DENTRO OU FORA DA NORMA: ESTUDOS NORMATIVOS NO CONTEXTO DA VALIDAÇÃO DE ESTÍMULOS

MARÍLIA PRADA & DAVID GUEDES  
Iscte- Instituto Universitário de Lisboa

**Palavras-chave:** Métodos, estudos normativos; material/estímulos experimentais, bases de dados.

## OBJETIVO

Este capítulo visa:

- (a) definir estudos normativos;
- (b) caracterizar as finalidades e vantagens inerentes à seleção de estímulos a partir de bases validadas;
- (c) ilustrar estudos normativos de diferentes tipos de estímulos (e.g., visuais, auditivos) desenvolvidos em Portugal.

## INTRODUÇÃO

A investigação em Psicologia requer frequentemente a utilização de materiais de diferentes naturezas como imagens, palavras, sons ou vídeos. Por exemplo, um/a investigador/a interessado/a em implementar uma tarefa de decisão lexical saberá que tem de selecionar um conjunto de estímulos verbais que incluem tanto palavras como sequências de letras que se assemelham a palavras (i.e., pseudo-palavras). Obviamente que o/a investigador/a pode fazer o exercício de listar um conjunto de palavras com base em determinados critérios (e.g., número de letras; classe gramatical como substantivos, como “batata”) e depois criar variações dessas palavras (e.g., substituição ou reorganização de algumas letras, como “batala”, para revisão ver Domingos & Garcia-Marques, 2008).

Não só este procedimento poderá ser moroso, como o/a investigador/a não conseguirá garantir que os estímulos possuam as características desejáveis. Por exemplo, ainda que existam estudos linguísticos que determinem a familiaridade objetiva (i.e., frequência da palavra na língua, ver o [Corpus Português Fundamental](#)), serão todas as palavras igualmente familiares para a generalidade dos/as participantes? Adicionalmente, é evidente que palavras como “seringa” e

“chocolate” poderão variar em dimensões como valência e ativação fisiológica, mas qual será a extensão dessa diferença? No caso de estímulos verbais é evidente a necessidade de adaptação dos materiais à língua em que o estudo será conduzido. Por exemplo, com vista a testar a replicabilidade do efeito de *oral approach-avoidance*, Godinho e colaboradores não só testaram o efeito com o conjunto original de estímulos (em alemão), como desenvolveram novos conjuntos adaptado à fonética portuguesa (Godinho & Garrido, 2016), turca e ucraniana (Godinho et al., 2019).

Noutros casos podemos estar interessados/as em investigar fenómenos que requeiram a utilização de fotografias de pessoas (e.g., formação de impressões). Uma pesquisa rápida na internet fornece-nos milhares de opções, mesmo se definirmos alguns critérios (e.g., imagens de mulheres jovens com cabelo escuro). Porém, imaginando que queremos estudar atração interpessoal ou outro fenómeno em que aspetos como a atratividade física seja relevante, torna-se saliente a subjetividade da aplicação do critério. Mesmo pensando em celebridades, será que podemos partir do pressuposto que as pessoas que irão participar no nosso estudo consideram que o Brad Pitt é fisicamente atraente ou essa percepção poderá variar em função de características individuais (e.g., o ator poderá ser considerado atraente por mulheres heterossexuais com mais de 40 anos). É certo que para resolver estas questões, podemos decidir conduzir um estudo piloto. No entanto, é possível que outros/as os/as investigadores/as já tenham tido essa necessidade e tenham publicado esse trabalho de forma a torná-lo acessível à comunidade científica.

Os exemplos acima evidenciam a vantagem aceder a estudos normativos de forma a selecionar os estímulos de acordo com as necessidades da investigação que estamos a planear.

**Estudos normativos** (i.e., *norming studies*) incluem estudos desenvolvidos especificamente para avaliar características de interesse de um conjunto de estímulos. Habitualmente, os produtos deste tipo de estudos incluem a **base de estímulos** (e.g., conjunto de imagens testadas) e a **base de dados** (e.g., ficheiro com as médias das avaliações organizadas por estímulo).

O primeiro passo para identificar os recursos disponíveis é fazer uma pesquisa aprofundada da literatura. Tendo em conta a sua utilidade para a comunidade científica, não é surpreendente o elevado número de publicações desta natureza. Por exemplo, uma revisão sistemática recente identificou 55 artigos de normas relativas a imagens de objetos comuns (incluindo desenhos, fotografias ou ambos; Souza et al., 2020).

Em alguns casos a pesquisa é facilitada pela existência de recursos agregadores. Por exemplo, foi recentemente disponibilizada uma base de estímulos emocionais de diferentes tipos (imagens, palavras, vídeos, sons) - *KAPODI* (Diconne et al., 2022), que facilita a comparação entre os estudos normativos publicados nos últimos 70 anos (1963 a 2020). Esta base inclui mais de 360 estudos codificados num conjunto extenso de critérios (tipo de estímulos, língua, contexto de validação, tipo de medidas, amostra, etc.). Os/As investigadores/as podem explorar a base de dados de forma interativa cruzando os critérios de interesse. Por exemplo, selecionando estudos desenvolvidos em Portugal (e/ou com amostras portuguesas ou estímulos em Português

Europeu), na KAPODI encontramos: 3 bases de sons (Castro & Lima, 2010; Lima et al., 2013; Soares et al., 2013); 4 de imagens (Fernandes et al., 2019; Garrido et al., 2017; Possidónio et al., 2019; Prada et al., 2018); 2 de vídeos (Carvalho et al., 2012; Katsimerou et al., 2016); 1 de palavras (Soares et al., 2011) e 2 bases categorizadas como estímulos mistos (Prada et al., 2016; Rodrigues et al., 2017). Apesar de muito útil, a KAPODI possui algumas limitações, não identificando todos os recursos disponíveis para o nosso contexto. Por exemplo, apenas foram incluídas bases identificadas como “emocionais” e publicadas em inglês, francês ou alemão, excluindo assim os estudos normativos publicados em revistas nacionais (e.g., [PSICOLOGIA, Análise Psicológica](#)). Por exemplo, Félix e Pandeirada (2021) identificaram 25 bases de palavras apenas em português europeu, com a maioria (i.e., 18) a apresentar normas de natureza lexicosemântica e/ou afetiva e as restantes normas de associação livre. Sistematizando, em Portugal encontramos bases validadas de estímulos muito diversificados, como por exemplo:

## MODALIDADE VISUAL

### Estímulos verbais

| Avaliação de características de conjunto de **palavras** de diferentes classes gramaticais (Soares et al., 2011), palavras **concretas e abstratas** (Garcia-Marques, 2003), concretas (Félix et al., 2020), **adjetivos** (Prada & Silva, 2008), **substantivos comuns** (J. F. Marques, 2004, 2005), palavras associadas a **conteúdos espacial** (Garrido et al., 2011) ou **mesmo não-palavras** (Domingos & Garcia-Marques, 2008);

| Completamento de **fragmentos de palavras** (J. F. Marques & Lourenço, 2007; Pimentel & Albuquerque, 2007) ou de **frases** (Frade et al., 2023);

| Normas de **associação semântica** (Albuquerque, 2005; Carneiro et al., 2004, 2008; Comesaña et al., 2014; J. F. Marques et al., 2013; Pimentel & Albuquerque, 2014; Valchev et al., 2005) ou **categorização** (Soro & Ferreira, 2017);

| **Traços de personalidade** (Campos et al., 2020; Henriques et al., 2010; Jerónimo, 2003; Jerónimo et al., 2004), **descrições comportamentais** (Ferreira et al., 2005; Garrido, 2003; Garrido et al., 2004; Quarenta et al., 2023; Ramos & Garcia-Marques, 2006), e **estereótipos** face a grupos profissionais (Moreira et al., 2008), grupos etários (Cipriano et al., 2021; S. Marques et al., 2006), género (Cipriano et al., 2021) ou outros grupos-alvo (e.g., skinheads, Brazão & Garcia-Marques, 2004);

### Estímulos não verbais

| Figuras/ Desenhos simples (Ventura, 2003, 2005)

| Símbolos de várias categorias como social media, tecnologia, transportes, atividades de lazer, abstratos (Prada et al., 2016)

| Emoji e emoticons (Rodrigues et al., 2017)

| Fotografias de múltiplas categorias (Prada et al., 2010; Prada & Garcia-Marques, 2006; Soares et al., 2015a, 2018), de objetos (Souza et al., 2021), “não-objetos” (Prada & Ricot, 2010), animais (Possidónio et al., 2019; Prada et al., 2014), alimentos (Prada et al., 2017), ou alusivas a dor (Oliveira et al., 2013)

| Fotografias de expressões faciais de adultos (Garrido et al., 2017; Garrido & Prada, 2017) ou crianças (Prada et al., 2018)

| Vídeos de expressões faciais de adultos (Garrido et al., 2017) e de interação com objetos (Cipriano et al., 2023).

## MODALIDADE AUDITIVA

| **Sons que ocorrem em contexto natural** (Soares et al., 2013);

| Sons associados a **expressões emocionais não verbais** como risos ou gritos (Lima et al., 2013);

| **Palavras** (Gomes et al., 2022) ou **frases** variáveis em prosódia emocional (Castro & Lima, 2010)

| **Excertos musicais** (Guedes et al., 2023)

É importante mencionar que estas bases são muito heterogéneas relativamente ao número de estímulos incluídos. Por exemplo, considerando estudos normativos de fotografias, as bases variam entre 50 e 120 fotografias de animais (Prada et al., 2014 e Possidónio et al., 2019, respectivamente) e 1182 fotografias no caso da validação Portuguesa do *International Affective Picture System* (Soares et al., 2015b).

## DIMENSÕES AVALIATIVAS

Os estudos normativos são também muito diversos no que diz respeito às características dos estímulos avaliadas e métricas utilizadas. Por exemplo, muitas das bases acima mencionadas incluem **escalas** (e.g., escalas tipo Likert de 7 pontos) para avaliar dimensões como familiaridade subjetiva, valência e arousal. Dependendo do objetivo do estudo e da natureza dos estímulos podemos encontrar outro tipo de escalas (e.g., salubridade percebida no caso da base de alimentos; estereotipicalidade no caso das bases de traços associados a determinados grupos sociais). Outras medidas poderão ser de **escolha forçada** (e.g., bases de estímulos emocionais costumam incluir um leque de emoções sendo o/a participante instruído/a a selecionar a que melhor representa o estímulo em causa). Por vezes também são incluídas **perguntas abertas** (e.g., descrição do significado de um símbolo ou emoji por palavras do/a participante; palavras que o/a participante associada a um dado item crítico).

## RECURSOS

### | Laboratórios & Grupos de Investigação

Os websites de laboratórios e grupos de investigação podem ser boas fontes de recursos. Por exemplo, o [LAPSO](#) disponibiliza uma síntese dos estudos normativos desenvolvidos por investigadores/as do Iscte, podendo ser solicitado o acesso aos conjuntos de estímulos. O [Grupo de Investigação em Psicolinguística](#) (GIP, CIPsi – Universidade do Minho) também disponibiliza o acesso a um conjunto [de bases lexicais/estudos normativos](#).

### | Publicações

Existem diferentes publicações periódicas que disseminam estudos normativos, nomeadamente:

. [Behavior Research Methods](#): Revista científica internacional de elevado impacto (IF<sub>5years</sub> = 7.7) da Psychonomic Society publicada pela Springer desde 1968. A revista publica artigos relacionados com métodos, técnicas e materiais/instrumentos de investigação em Psicologia.

. Para além das revistas dedicadas a avanços metodológicos, tanto revistas científicas generalistas como a [PLOS ONE](#) ou [Frontiers em Psychology](#) como as especializadas em diferentes áreas têm publicado estudos normativos (e.g., a base Food.Pics-PT de Prada et al, 2018, foi publicada na [Food Quality and Preference](#)). Adicionalmente, algumas publicações poderão apresentar alguns recursos normativos em material suplementar.

. [Laboratório de Psicologia](#): Revista científica nacional editada pelo ISPA – Instituto Universitário entre 2003 e 2014 (sendo atualmente as submissões redirecionadas para a [Análise Psicológica](#)). Esta revista pioneira na divulgação de estudos normativos desenvolvidos em Portugal e o seu repositório continua a ser de elevada utilidade. Os 17 números publicados encontram-se em acesso aberto no [arquivo](#) da revista.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos normativos oferecem acesso a conjuntos de estímulos em diferentes modalidades sensoriais e/ou dados sobre dimensões relevantes para a sua utilização em investigação. Estes estudos oferecem importantes vantagens para a ciência, nomeadamente, por 1) facilitarem o acesso a recursos que podem não ser acessíveis a outros/as investigadores/as (e.g., equipa ou unidade de investigação não dispõe de condições técnicas adequadas para a recolha de sons); 2) encorajarem a utilização livre de estímulos, em torno dos quais se acumula investigação empírica independente, e facilitarem a replicação de estudos; 3) oferecem condições de maior standardização e comparabilidade, nomeadamente face aos estudos piloto, na medida em que

recolhem dados em condições equiparadas (e.g., amostra, contexto de recolha ou escalas de medida) habitualmente para conjuntos alargados de estímulos.

De um modo geral, os estudos normativos permitem economizar tempo e recursos materiais à investigação, tornando-se ferramentas de alto valor e, em alguns casos, de utilização massiva na comunidade científica. Alguns destes estudos normativos contam com largas centenas ou até milhares de citações em motores de busca como o Google Scholar. Por exemplo, em fevereiro de 2024, as citações relativas aos estudos do *International Affective Picture System* (IAPS, Lang et al., 2008) ascendiam a mais de 4550, enquanto a *Geneva Affective Picture Database* (GAPED, Dan-Glauser & Scherer, 2011) e o *Nencki Affective Picture System* (NAPS, Marchewka et al., 2014) contavam mais de 780 cada uma. Nos estímulos auditivos, o estudo pioneiro de Bradley e Lang (2000) contava com 1363, enquanto a *The Montreal Affective Voices* (Belin et al., 2008) somava 517.

Para que o contributo dos estudos normativos possa beneficiar um maior número de colegas, é essencial que estes recursos sejam disponibilizados em acesso livre. Para além disso, a compilação destes recursos, em repositórios (e.g., Iscte) ou recursos agregadores (e.g., KAPODI, Diconne et al., 2022) facilita ainda mais o acesso a utilização destes recursos.

Apesar das vantagens, é necessário manter atenção igualmente às limitações do uso dos estudos normativos, nomeadamente, no que diz respeito à legitimidade da utilização dos estímulos em contextos (e.g., geográficos, culturais, linguísticos, etários) diferentes daqueles em que se baseiam os dados normativos. Da mesma forma, importa ter um olhar crítico sobre a natureza dos estímulos face às questões de partida da investigação, podendo haver casos em que as bases de estímulos não permitem concretizar os objetivos de investigação definidos. Neste caso, o/a investigador poderá verificar a necessidade de desenvolver um novo estudo normativo.

## SOBRE OS/AS AUTORES

[Marília Prada](#) é doutorada em Psicologia Social e das Organizações (2010) pelo Iscte-Instituto Universitário de Lisboa. É membro do grupo de investigação Behavior, Emotion and Cognition (BEC) e Professora Auxiliar com Agregação no Iscte. Tem lecionado UC relacionadas com métodos de investigação e publicou estudos normativos de estímulos de diferentes naturezas (e.g., imagens de alimentos, faces, símbolos, emoji, palavras, sons).

[David Guedes](#) é doutorado em Psicologia (2024) pelo Iscte-Instituto Universitário de Lisboa. É Investigador Auxiliar Convidado do Iscte e membro do grupo de investigação Behavior, Emotion and Cognition (BEC) e tem experiência de desenvolvimento e validação de estudos normativos de estímulos auditivos (e.g., excertos musicais, sons relacionados com a alimentação).

## REFERÊNCIAS

- Albuquerque, P. B. (2005). Produção de evocações e reconhecimentos falsos em 100 listas de palavras associadas portuguesas. *Laboratório de Psicologia, 3*, 3–12.
- Belin, P., Fillion-Bilodeau, S., & Gosselin, F. (2008). The Montreal Affective Voices: A validated set of nonverbal affect bursts for research on auditory affective processing. *Behavior Research Methods, 40*(2), 531–539. <https://doi.org/10.3758/BRM.40.2.531>
- Bradley, M. M., & Lang, P. J. (2000). Affective reactions to acoustic stimuli. *Psychophysiology, 37*(2), 204–215.
- Brazão, P., & Garcia-Marques, T. (2004). Valência de atributos pessoais e estereotipicalidade em relação aos skinheads. *Laboratório de Psicologia, 21*–32.
- Campos, L., Louceiro, A., Brandão, T., & Bernardes, S. (2020). Trait-based measure of dehumanization: Adaptation for the Portuguese population. *PSICOLOGIA, 1*, 214–228. <https://doi.org/10.17575/psicologia.v34i1.1495>
- Carneiro, P., Albuquerque, P. B., & Fernandez, A. (2004). Normas de associação livre de 16 palavras portuguesas para crianças de diferentes faixas etárias. *Laboratório de Psicologia, 2*, 49–76.
- Carneiro, P., Albuquerque, P., & Fernandez, A. (2008). Portuguese category norms for children. *Behavior Research Methods, 40*(1), 177–182. <https://doi.org/10.3758/BRM.40.1.177>
- Carvalho, S., Leite, J., Galdo-Álvarez, S., & Gonçalves, O. F. (2012). The Emotional Movie Database (EMDB): A self-report and psychophysiological study. *Applied Psychophysiology and Biofeedback, 37*(4), 279–294. <https://doi.org/10.1007/s10484-012-9201-6>
- Castro, S. L., & Lima, C. F. (2010). Recognizing emotions in spoken language: A validated set of Portuguese sentences and pseudosentences for research on emotional prosody. *Behavior Research Methods, 42*(1), 74–81. <https://doi.org/10.3758/BRM.42.1.74>
- Cipriano, M., Carneiro, P., Albuquerque, P. B., Pinheiro, A. P., & Lindner, I. (2023). Stimuli in 3 Acts: A normative study on action-statements, action videos and object photos. *Behavior Research Methods, 55*(7), 3504–3512. <https://doi.org/10.3758/s13428-022-01972-8>
- Cipriano, M., Vaz, A. R., Rolho, J., Santos, A. S., & Carneiro, P. (2021). Behavior as a stereotype cue: An European Portuguese pretest on age and gender stereotypes. *Análise Psicológica, 39*(1), 133–170. <https://doi.org/10.14417/ap.1778>
- Comesaña, M., Fraga, I., Moreira, A. J., Frade, C. S., & Soares, A. P. (2014). Free associate norms for 139 European Portuguese words for children from different age groups. *Behavior Research Methods, 46*(2), 564–574. <https://doi.org/10.3758/s13428-013-0388-0>
- Dan-Glauser, E. S., & Scherer, K. R. (2011). The Geneva Affective Picture Database (GAPED): A new 730-picture database focusing on valence and normative significance. *Behavior Research Methods, 43*, 468–477. <https://doi.org/10.3758/s13428-011-0064-1>
- Diconne, K., Kountouriotis, G. K., Paltoglou, A. E., Parker, A., & Hostler, T. J. (2022). Presenting KAPODI – The searchable database of emotional stimuli sets. *Emotion Review, 14*(1), 84–95. <https://doi.org/10.1177/17540739211072803>
- Domingos, A. M. B. C., & Garcia-Marques, T. (2008). Normas de valência e familiaridade de “não-palavras” portuguesas. *Laboratório de psicologia, 49*–74.
- Félix, S. B., & Pandeirada, J. N. S. (2021). Norming studies of European Portuguese words: A literature review. *Análise Psicológica, 39*(1), 107–131. <https://doi.org/10.14417/ap.1823>
- Félix, S. B., Pandeirada, J., & Nairne, J. S. (2020). Animacy norms for 224 European Portuguese concrete words. *Análise Psicológica, 38*(2), 257–269. <https://doi.org/10.14417/ap.1690>
- Fernandes, N. L., Pandeirada, J. N. S., & Nairne, J. S. (2019). Presenting new stimuli to study emotion: Development and validation of the Objects-on-Hands Picture Database. *PLOS ONE, 14*(7), e0219615. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0219615>
- Ferreira, M. A. B., Morais, A. S. A. C. de, Ferreira, D. G. G., & Valchev, N. S. (2005). O João entornou o café, logo é desastrado, mas foi empurrado, logo não é desastrado: Frases implicativas de traços com continuações situacionais e neutras para o estudo das inferências espontâneas de Traços. *Laboratório de Psicologia, 3*, 13–22.
- Frade, S., Santi, A., & Raposo, A. (2023). Filling the gap: Cloze probability and sentence constraint norms

- for 807 European Portuguese sentences. *Behavior Research Methods*. <https://doi.org/10.3758/s13428-023-02196-0>
- Garcia-Marques, T. (2003). Avaliação da familiaridade e valência de palavras concretas e abstractas em língua portuguesa. *Laboratório de Psicologia*, 1, 21–44.
- Garrido, M. V. (2003). Afinal o que fazem os simpáticos e os Inteligentes? Um pré teste de descrições comportamentais. *Laboratório de Psicologia*, 1, 45–55.
- Garrido, M. V., Azevedo, C., Prada, M., & Santos, A. S. (2011). Gostar ou elevar...Eis a questão: Normas de valência e de conteúdo espacial de uma lista de palavras. *Laboratório de Psicologia*, 9, 67–93.
- Garrido, M. V., Garcia-Marques, L., & Jerónimo, R. (2004). Aventureiros, religiosos, ecológicos e artísticos: Pré-teste de descrições comportamentais. *Laboratório de psicologia*, 95–101.
- Garrido, M. V., Lopes, D., Prada, M., Rodrigues, D., Jerónimo, R., & Mourão, R. P. (2017). The many faces of a face: Comparing stills and videos of facial expressions in eight dimensions (SAVE database). *Behavior Research Methods*, 49, 1343–1360. <https://doi.org/10.3758/s13428-016-0790-5>
- Garrido, M. V., & Prada, M. (2017). KDEF-PT: Valence, emotional intensity, familiarity and attractiveness ratings of angry, neutral, and happy faces. *Frontiers in Psychology*, 8. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.02181>
- Godinho, S., & Garrido, M. V. (2016). Oral approach-avoidance: A replication and extension for European–Portuguese phonation. *European Journal of Social Psychology*, 46(2), 260–264. <https://doi.org/10.1002/ejsp.2172>
- Godinho, S., Garrido, M. V., & Horchak, O. V. (2019). Oral approach avoidance: A replication and extension for Slavic and Turkic phonations. *Experimental Psychology*, 66(5), 355–360. <https://doi.org/10.1027/1618-3169/a000458>
- Gomes, R., Castro, S. L., & Silva, S. (2022). *EmoLexPros: A database of prosodically incongruent emotional words in European Portuguese*. *Análise Psicológica*, 40(2), 281–295. <https://doi.org/10.14417/ap.1936>
- Guedes, D., Prada, M., Garrido, M. V., & Lamy, E. (2023). The taste & affect music database: Subjective rating norms for a new set of musical stimuli. *Behavior Research Methods*, 55(3), 1121–1140. <https://doi.org/10.3758/s13428-022-01862-z>
- Henriques, P., Pereira, M. G., & Miranda, M. P. (2010). Normas de desejabilidade e unicamente humano de características de moralidade. *Laboratório de Psicologia*, 8, 225–236.
- Jerónimo, R. (2003). Normas de sinonímia e de frequência subjectiva para palavras ilustrativas de quatro traços de personalidade. *Laboratório de Psicologia*, 1, 67–76.
- Jerónimo, R., Garcia-Marques, L., & Garrido, M. V. (2004). Comportamentos e traços de personalidade: Traços gerados para comportamentos de duas dimensões de personalidade. *Laboratório de Psicologia*, 2, 33–47.
- Katsimerou, C., Albeda, J., Hultgren, A., Heynderickx, I., & Redi, J. A. (2016). Crowdsourcing empathetic intelligence: The case of the annotation of EMMA Database for emotion and mood recognition. *ACM Transactions on Intelligent Systems and Technology*, 7(4), 51:1-51:27. <https://doi.org/10.1145/2897369>
- Lang, P. J., Bradley, M. M., & Cuthbert, B. N. (2008). *International Affective Picture System (IAPS): Affective ratings of pictures and instruction manual (Technical Report A-8)*. University of Florida.
- Lima, C. F., Castro, S. L., & Scott, S. K. (2013). When voices get emotional: A corpus of nonverbal vocalizations for research on emotion processing. *Behavior Research Methods*, 45(4), 1234–1245. <https://doi.org/10.3758/s13428-013-0324-3>
- Marchewka, A., Żurawski, Ł., Jednoróg, K., & Grabowska, A. (2014). The Nencki Affective Picture System (NAPS): Introduction to a novel, standardized, wide-range, high-quality, realistic picture database. *Behavior Research Methods*, 46(2), 596–610. <https://doi.org/10.3758/s13428-013-0379-1>
- Marques, J. F. (2004). Normas de familiaridade para substantivos comuns. *Laboratório de Psicologia*, 2, 5–19.
- Marques, J. F. (2005). Normas de imagética e concreteness para substantivos comuns. *Laboratório de Psicologia*, 3, 65–75.
- Marques, J. F., Alves, M., Borges, M., Casqueiro, I., Dziuba, A., Ferreira, J., Galriça, I., Pardal, R., & Sequeira, M. (2013). Normas de associação livre para 200 palavras de diferentes níveis de concreteness.

- Laboratório de Psicologia*, 11, 19–28. <https://doi.org/10.14417/S1645-7927201300010002>
- Marques, J. F., & Lourenço, S. V. (2007). Normas de completamento de fragmentos de adjectivos e substantivos comuns de 6 letras. *Laboratório de Psicologia*, 5, 49–64.
- Marques, S., Lima, M. L., & Novo, R. (2006). Traços estereotípicos associados a pessoas jovens e idosas em Portugal. *Laboratório de Psicologia*, 4, 91–108.
- Moreira, S., Garcia-Marques, L., & Santos, A. S. (2008). Traços estereotípicos associados a 32 grupos profissionais. *Laboratório de Psicologia*, 6, 3–13.
- Oliveira, T. F. de, Fernandes, A. C., & Alves, H. (2013). Normas avaliativas de imagens nas dimensões de dor física e dor psicológica. *Laboratório de Psicologia*, 11(1). <https://doi.org/10.14417/lp.710>
- Pimentel, E., & Albuquerque, P. B. (2007). Normas de completamento de radicais de palavras portuguesas. *Laboratório de Psicologia*, 5, 65–80.
- Pimentel, E., & Albuquerque, P. B. (2014). *Normas de familiaridade subjectiva, concreta e valência emocional de itens críticos de listas de associados semânticos em língua portuguesa*. <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/37528>
- Possidónio, C., Graça, J., Piazza, J., & Prada, M. (2019). Animal Images Database: Validation of 120 Images for Human-Animal Studies. *Animals*, 9(8), 475. <https://doi.org/10.3390/ani9080475>
- Prada, M., Cunha, C., Garcia-Marques, T., & Rodrigues, D. (2010). Continuação do FIM – Normas de valência e familiaridade das imagens do Ficheiro de Imagens Multicategoriais. *Laboratório de Psicologia*, 8, 185–211.
- Prada, M., Fonseca, R. J. R. M. da, Garcia-Marques, T., & Fernandes, A. C. (2014). Se correr o bicho pega: Normas de avaliação de imagens de animais negativos. *Laboratório de Psicologia*, 12, 41–56. <https://doi.org/10.14417/lp.851>
- Prada, M., & Garcia-Marques, T. (2006). Normas da valência das imagens do Ficheiro de Imagens Multicategoriais (FIM). *Laboratório de Psicologia*, 4, 109–137. <https://doi.org/10.14417/lp.765>
- Prada, M., Garrido, M. V., Camilo, C., & Rodrigues, D. L. (2018). Subjective ratings and emotional recognition of children’s facial expressions from the CAFE set. *PLOS ONE*, 13(12), e0209644. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0209644>
- Prada, M., & Ricot, R. (2010). Qual é coisa, qual é ela? Avaliação de valência e familiaridade de imagens de objectos desconhecidos. *Laboratório de Psicologia*, 8, 151–169. <https://doi.org/10.14417/lp.639>
- Prada, M., Rodrigues, D., Garrido, M. V., & Lopes, J. (2017). Food-pics-PT: Portuguese validation of food images in 10 subjective evaluative dimensions. *Food Quality and Preference*, 61, 15–25. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2017.04.015>
- Prada, M., Rodrigues, D., Silva, R. R., & Garrido, M. V. (2016). Lisbon Symbol Database (LSD): Subjective norms for 600 symbols. *Behavior Research Methods*, 48, 1370–1382. <https://doi.org/10.3758/s13428-015-0643-7>
- Prada, M., & Silva, R. (2008). De triunfante a terrível: Avaliação de valência e familiaridade de adjectivos em língua portuguesa. *Laboratório de Psicologia*, 6, 25–47. <https://doi.org/10.14417/lp.692>
- Quarenta, J., Palma, T. A., Santos, A. S., & Correll, J. (2023). Behavioral descriptions pretested for racial stereotypicality and valence: Data from an American and a Portuguese sample. *Análise Psicológica*. <https://doi.org/10.14417/ap.1960>
- Ramos, T., & Garcia-Marques, L. (2006). Quando uma acção permite diferentes interpretações: Pré-teste de comportamentos ambíguos. *Laboratório de psicologia*, 45–63.
- Rodrigues, D., Prada, M., Gaspar, R., Garrido, M. V., & Lopes, D. (2017). Lisbon Emoji and Emoticon Database (LEED): Norms for emoji and emoticons in seven evaluative dimensions. *Behavior Research Methods*, 50, 392–405. <https://doi.org/10.3758/s13428-017-0878-6>
- Soares, A. P., Comesaña, M., Pinheiro, A. P., Simões, A., & Frade, C. S. (2011). The adaptation of the Affective Norms for English Words (ANEW) for European Portuguese. *Behavior Research Methods*, 44, 256–269. <https://doi.org/10.3758/s13428-011-0131-7>
- Soares, A. P., Pinheiro, A. P., Costa, A., Frade, C. S., Comesaña, M., & Pureza, R. (2013). Affective auditory stimuli: Adaptation of the International Affective Digitized Sounds (IADS-2) for European Portuguese. *Behavior Research Methods*, 45(4), 1168–1181. <https://doi.org/10.3758/s13428-012-0310-1>
- Soares, A. P., Pinheiro, A. P., Costa, A., Frade, C. S., Comesaña, M., & Pureza, R. (2015a). Adaptation of the International Affective Picture System (IAPS) for European Portuguese. *Behavior Research*

- Methods*, 47(4), 1159–1177. <https://doi.org/10.3758/s13428-014-0535-2>
- Soares, A. P., Pinheiro, A. P., Costa, A., Frade, C. S., Comesaña, M., & Pureza, R. (2015b). Adaptation of the International Affective Picture System (IAPS) for European Portuguese. *Behavior Research Methods*, 47, 1159–1177. <https://doi.org/10.3758/s13428-014-0535-2>
- Soares, A. P., Pureza, R., & Comesaña, M. (2018). Portuguese Norms of name agreement, concept familiarity, subjective frequency and visual complexity for 150 colored and tridimensional pictures. *The Spanish Journal of Psychology*, 21, E8. <https://doi.org/10.1017/sjp.2018.10>
- Soro, J. C., & Ferreira, M. A. B. (2017). Normas de categorias ad hoc para língua portuguesa. *PSICOLOGIA*, 31(1), Article 1. <https://doi.org/10.17575/rpsicol.v31i1.1285>
- Souza, C., Garrido, M. V., & Carmo, J. C. (2020). A systematic review of normative studies using images of common objects. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2020.573314>
- Souza, C., Garrido, M. V., Saraiva, M., & Carmo, J. C. (2021). RealPic: Picture norms of real-world common items. *Behavior Research Methods*, 53(4), 1746–1761. <https://doi.org/10.3758/s13428-020-01523-z>
- Valchev, N. S., Garcia-Marques, L., & Ferreira, M. A. B. (2005). O sonho (DREAM) comanda a memória: Listas de palavras associadas para estudos de falsas memórias. *Laboratório de Psicologia*, 3, 41–63.
- Ventura, P. (2003). Normas para figuras do corpus de Snodgrass e Vanderwart (1980). *Laboratório de Psicologia*, 1, 5–19.
- Ventura, P. (2005). Normas para figuras do corpus de Cycowicz, Friedman, Rothstein & Snodgrass (1997). *Laboratório de Psicologia*, 3, 77–96.

# VALIDADE E FIDELIDADE DE INSTRUMENTOS DE MEDIDA EM PSICOLOGIA: TUDO O QUE SEMPRE QUIS SABER E NUNCA TEVE CORAGEM PARA PERGUNTAR

DINIZ LOPES & TIAGO RÔXO AGUIAR  
Iscte- Instituto Universitário de Lisboa

**Palavras-chave:** Psicometria; Validade; Fidelidade

## OBJETIVO

Este capítulo visa:

- (a) Definir conceitos fundamentais da psicometria, os seus objetivos e principais correntes inspiradoras;
- (b) Definir validade e fidelidade e caracterizar os tipos de validade e fidelidade que podemos determinar relativamente a um instrumento de medida psicológica;
- (c) Salientar a importância da obtenção de características psicométricas de instrumentos de medida psicológica;

## INTRODUÇÃO

Uma análise clínica (e.g., um hemograma, i.e., uma contagem de glóbulos vermelhos) ou a datação de um artefacto antigo (e.g., a datação por carbono 14) são procedimentos de medida testados e consensuais na prática médica e arqueológica, respetivamente. Tal como com estas técnicas, as medidas que aplicamos no contexto da investigação ou intervenção psicológica (seja num contexto clínico, social-organizacional ou educacional) devem ser sujeitas a um cuidadoso processo de avaliação e testagem. De facto, é imperativo confiarmos nos instrumentos de medida que utilizamos e estarmos seguros de que foram criados seguindo processos rigorosos de construção e validação. Estes processos asseguram (pelo menos tanto quanto é possível) que o instrumento que estamos a utilizar está apto a aceder ao(s) construto(s) psicológico(s) que se pretende(m) medir, e que tem em consideração as especificidades do contexto em que é aplicado.

Com este artigo, pretendemos apresentar, de forma sucinta, alguns conceitos básicos respeitantes à avaliação de qualidades psicométricas de instrumentos de medida em psicologia (popularmente chamadas de “escalas” ou “testes”), incidindo especialmente naqueles que são

mais habituais em psicometria – a validade e a fidelidade –, bem como indicar recursos que possibilitam um aprofundamento adicional sobre estes temas.

## PSICOMETRIA: PRINCÍPIOS E DEFINIÇÕES A RETER

Falar de psicologia e não falar da medida de construtos psicológicos é praticamente impossível. A medida em psicologia é um dos aspetos mais fundamentais desta disciplina científica e é a área de estudo primordial da psicometria. A psicometria, cujo significado é, justamente, “a medida em psicologia”, compreende os modelos teóricos e as técnicas que permitem ao psicólogo realizar a operacionalização, desenvolvimento e avaliação da qualidade de instrumentos de medida de construtos psicológicos.

A psicometria encontra-se fortemente ancorada na história e desenvolvimento da Psicologia, bem como de outras ciências próximas. Como principais fontes inspiradoras, a psicometria conta com a teoria da medida (Spearman, 1904), a estatística e os métodos quantitativos, e a sua constante preocupação em quantificar “grandezas psicológicas”, ou seja, construtos teóricos de elevado nível de abstração, apenas mensuráveis através de manifestações cognitivo-comportamentais dos indivíduos. Este é um dos desafios fundamentais da psicometria: o de saber fazer a ponte entre um construto que se pretende medir – tipicamente teórico e abstrato e que se crê “latente” nos indivíduos – e a forma como se vai medi-lo na realidade – tipicamente através de um instrumento de medida que torna o construto psicológico “*latente*” num conteúdo “*manifesto*”. Como o hiato entre estes dois mundos é, por defeito, grande, torna-se importante garantir que estes instrumentos de medida realizam, com qualidade, esta travessia do plano latente para o plano manifesto da mensuração.

Desde cedo que a psicometria se centrou em torno de duas correntes essenciais: a **teoria clássica dos testes** (TCT) e a **teoria da resposta aos itens** (TRI). A TCT foi proposta por Spearman (1904) e desenvolvida por Gulliksen (1950), enquanto a TRI foi elaborada inicialmente por Rasch (1960) e Lord (1980) e, posteriormente, desenvolvida por Birnbaum (1968). Neste contexto, é ainda fundamental a noção de “erro” de medida, para o qual contribuíram significativamente Campbell e Stanley (1963). Estas duas correntes estabeleceram definitivamente a questão fundamental da psicometria: a análise do significado das respostas dadas pelos indivíduos numa série de tarefas, normalmente designadas por “itens”. A TCT centra a sua análise na explicação do resultado total obtido pelas respostas de indivíduos a um conjunto de itens (i.e., o “score total”; onde o “score total” = “score verdadeiro” + erro; Spearman, 1904). Já a TRI, não se interessando tanto pelo “score total”, procura nas respostas dos indivíduos a cada um dos itens que compõem um teste a matéria-prima para analisar a qualidade dos mesmos. Isto significa que a TCT está centrada na produção de testes com qualidade, enquanto a TRI se focaliza na produção de itens com qualidade. Assim, de acordo com os postulados da TCT obtemos testes válidos; com a TRI obtemos itens válidos (o que a limite permite a obtenção de testes também eles válidos).

Tanto a TCT como a TRI lançaram as bases de dois outros conceitos fundamentais da psicometria: a validade e a fidelidade. No contexto das ciências sociais, a validade é um parâmetro de qualidade das medidas que é habitualmente discutido e teorizado, não sendo tipicamente analisada nas ciências físicas. A preocupação destas últimas recai sobretudo na noção de fidelidade, ainda que esta seja, também, uma preocupação das ciências sociais. De acordo com *os Standards for Educational and Psychological Testing* (AERA et al., 1999), a validade é “o grau com que a evidência e a teoria suportam a interpretação dos resultados de um teste, decorrente do seu uso” (p.9). Dito de outra forma, a validade procura analisar a congruência entre o construto latente que deu origem ao instrumento de medida e os itens que compõem este instrumento e operacionalizam este construto (Furr, 2017). A evidência relativa à validade de qualquer instrumento de medida em Psicologia é, por este facto, necessária e fundamental. Ela ocupa um lugar central em psicometria, mais especificamente na teoria da medida.

A fidelidade é outra das características psicométricas fundamentais que um instrumento de medida deve apresentar. A fidelidade é, normalmente, associada ao erro de medida (Gregory, 2013). Assim, um instrumento de medida sem erro é aquele que medindo o mesmo construto latente, nos mesmos indivíduos, em ocasiões diferentes (ou utilizando medidas equivalentes que medem o mesmo construto latente nos mesmos indivíduos), deve produzir resultados aproximadamente iguais. Por outras palavras, ao analisarmos a associação entre estes resultados a sua correlação deve ser 1 ou próxima de 1. Contudo, e recordando a equação fundamental de Spearman (1904), sabemos que nenhuma medida está isenta de erro. Por esta razão, a determinação da fidelidade torna-se crucial de modo a testemunhar o grau de erro com que estamos a medir um determinado construto, bem como sinalizar situações em que a medida deve ser melhorada.

## **QUALIDADES PSICOMÉTRICAS DE INSTRUMENTOS DE MEDIDA PSICOLÓGICOS: VALIDADE E FIDELIDADE**

A história do desenvolvimento e validação de instrumentos é vasta e relativamente antiga (Freeman, 1990). Ao longo de muitas décadas, foram desenvolvidas inúmeras metodologias e indicadores que podem ser usados e publicados juntamente com os respetivos instrumentos de medida para testemunhar as suas qualidades psicométricas e argumentar a favor da sua utilização. Estes indicadores e metodologias garantem que um instrumento de medida possui uma de duas (ou ambas) qualidades: validade e fidelidade (Gregory, 2013). Estas qualidades psicométricas são fundamentais em qualquer medida em psicologia, e permitem-nos dizer com confiança se um instrumento está pronto a ser utilizado para o propósito a que se propõe.

### **VALIDADE**

De acordo com as perspetivas mais clássicas da Psicometria (Freeman, 1990), a validade de um instrumento de medida refere-se à sua capacidade para avaliar corretamente o que se propõe medir (Gregory, 2013). Isto significa, genericamente, que os resultados obtidos com este

instrumento devem permitir realizar inferências acerca do construto teórico (latente) que está na sua base (e.g., inteligência geral; Spearman, 1904). Da mesma forma, os resultados obtidos com este instrumento de medida devem permitir, também, realizar inferências acerca das diversas facetas que compõem este construto teórico (e.g., a inteligência geral é concebida como unidimensional; a análise da estrutura do instrumento de medida deve refletir este facto). E finalmente, os resultados deste instrumento de medida devem mostrar-se relacionados com os resultados obtidos com outros instrumentos de medida de construtos teórica e conceptualmente próximos (Gregory, 2013; e.g., inteligência fluída vs. inteligência cristalizada; Cattell, 1963).

Assim, e dentro destas perspetivas clássicas, é comum distinguir três tipos de validade e obter evidência a seu respeito, de forma a testemunhar a qualidade psicométrica de um instrumento de medida:

| A validade de **conteúdo** – uma das fontes mais importantes de validade e uma das primeiras a ser analisada na “vida útil” de um instrumento de medida (Messick, 2005). A validade de conteúdo visa obter evidência de que o conjunto de itens que compõem este instrumento são a “amostra mais representativa” de uma “população de itens” passível de operacionalizar o construto teórico que está na sua base (Gregory, 2013). Tipicamente, esta evidência é obtida através daquilo a que se convencionou chamar “análise de peritos” (Lawshe, 1975). É constituído um painel de peritos na área do construto a ser medido e solicitam-se avaliações da adequação do conteúdo do instrumento de medida com base na(s) teoria(s) que sustenta(m) o construto; um caso especial da validade de conteúdo toma o nome de validade facial (ver Holden, 2010). Este tipo de validade procura analisar a usabilidade do instrumento de medida junto da população alvo da medida, ou seja, os examinandos. É pedido que estes se pronunciem acerca da compreensibilidade, adequação das escalas de resposta e outros aspetos formais dos conteúdos do instrumento de medida (Lopes & Pinto, 2016). Desta forma, garantimos que se recolhem dados com uma elevada adequação para a medida do construto em análise, minimizando possíveis fontes de erro relacionadas com a sua administração.

| A validade de **construto** – uma vez que a maior parte dos construtos alvo de medida em psicologia se caracterizam pelo seu elevado nível de abstração (e.g., capacidades, crenças, valores, atitudes), é muito importante construir e utilizar instrumentos de medida que operacionalizem, da forma o mais correta possível, os construtos teóricos que lhes estão subjacentes. Mas é muito importante que o instrumento de medida, uma vez construído, permita obter dados a partir dos quais possamos realizar inferências corretas do construto subjacente. Este último aspeto é crucial à validade de construto, e constitui a sua definição fundamental (Lopes & Pinto, 2016). Para determinarmos a qualidade das inferências realizadas a partir dos resultados de um instrumento de medida de volta para o construto que lhe está subjacente, diversos níveis de prova são normalmente exigidos: (i) confirmação de que a estrutura interna do instrumento respeita a estrutura teórica proposta para o construto (i.e., unidimensionalidade vs. multidimensionalidade), tipicamente determinado com recurso a técnicas estatísticas do tipo análise fatorial (Lopes & Pinto, 2016); (ii) determinação da sensibilidade da escala, recorrendo-se a diversos tipos de indicadores (e.g., variáveis de caracterização sociodemográfica) de acordo

com o estabelecido na definição teórica do construto subjacente (e.g., medida de inteligência sensível à idade do examinando; Ryan et al., 2000); (iii) determinação da associação dos resultados do instrumento de medida com outros instrumentos medindo um construto semelhante (validade convergente; Campbell & Fiske, 1959) ou construto diferente (validade discriminante; Campbell & Fiske, 1959) e finalmente (iv) as consequências individuais ou sociais da utilização do instrumento, podendo afetar, de forma decisiva, a sua qualidade e validade (cf., utilização do teste de Inteligência Geral de Raven na avaliação de populações não-norte-americanas ou não-europeias; Gonthier, 2022; Lopes & Pinto, 2016).

| A validade relativa a um **critério** – diz respeito à capacidade de um instrumento de medida poder ser utilizado para prever, de forma eficaz, resultados de uma outra medida (dita critério) não diretamente mensurados pelo instrumento (Cronbach & Meehl, 1955; Lopes & Pinto, 2016; e.g., uma prova de cultura geral aplicada a candidatos a um determinado curso superior permite prever a sua média final de curso). Este tipo de validade pode assumir dois aspetos distintos (Cronbach & Meehl, 1955): validade preditiva, quando a obtenção da medida e do critério ocorre em tempos distintos (como é o caso da prova de cultura geral referida anteriormente); validade concorrente, quando medida e critério são recolhidos ao mesmo tempo, ou com um intervalo de tempo muito diminuto (e.g., um questionário de triagem substitui um exame médico para admissão de doentes no serviço de urgência de um hospital).

A validade é, portanto, um conceito abrangente e complexo, e a literatura atual mostra a existência de diversas perspetivas relativamente a este conceito. Ainda que não sejam consensuais (para uma revisão deste dissenso ver Borsboom et al., 2004; Markus & Borsboom, 2013), existe uma série de princípios que compõem aquilo a que atualmente se chama a “conceção contemporânea da validade” (Chan, 2014; Cronbach, 1988; Hubley & Zumbo, 2011; Kane, 2013; Messick, 1989; Zumbo, 2009):

1. A validade diz respeito não ao instrumento em si, mas às inferências e decisões que tomamos com base nos resultados obtidos com o instrumento de medida psicológica;
2. O grande foco da validade é a validade de construto. A restante evidência acerca da validade de um instrumento de medida psicológica serve de suporte à validade de construto e, em consequência, à interpretação e utilização dos resultados obtidos;
3. A validade é um processo evolutivo de acumulação de evidência, não se estabelecendo apenas nas primeiras utilizações de um instrumento de medida psicológica;
4. Para além das fontes tradicionais de obtenção de evidência de validade (conteúdo da medida, relações com outros construtos – validade convergente, discriminante, concorrente e preditiva) –, bem como estruturação interna – dimensionalidade –, a validade compreende ainda evidência baseada nos processos de respostas dos indivíduos (e.g., processos cognitivos despoletados durante a resposta aos itens) e

consequências da utilização das medidas (utilização pretendida e mau uso).

## FIDELIDADE

A fidelidade refere-se essencialmente à consistência de um instrumento de medida na avaliação do construto subjacente ao mesmo, ou seja, o grau com que os resultados obtidos com o instrumento são precisos e livres de erro de medida (Gulliksen, 1950). Assim, se na ausência de crescimento, aprendizagem ou maturação de um indivíduo, lhe for aplicado o mesmo instrumento de medida em momentos diferentes, devemos obter, sensivelmente, os mesmos resultados (Gregory, 2013). Pensemos num instrumento de medida banal: uma balança. Se estiver bem calibrada, e nos pesarmos a cada 5 minutos no mesmo dia, a balança vai apresentar o mesmo peso de forma consistente, com pequenas oscilações entre medições (ou pequenos erros de medida). Um instrumento de medida em psicologia deverá, idealmente, comportar-se da mesma forma, ainda que na prática isso seja extremamente raro (dada a natureza dos construtos sob medida – ver secção da validade de um instrumento de medida).

De acordo com a teoria clássica dos testes (Novick, 1966), o resultado obtido com a aplicação de um instrumento de medida equivale ao “score verdadeiro” presente (e latente) num examinando (o “true score”; Spearman, 1904) adicionado a erro associado à medida. Por exemplo, se fizermos sequencialmente vários testes de matemática, será esperado que o nosso resultado seja diferente em todos eles, fruto de diversas condicionantes (cansaço, duração da prova, etc). A estas pequenas diferenças chamamos “erros de medida”. No entanto, o nosso “resultado verdadeiro de conhecimento matemático” não terá sofrido grandes alterações entre medições, ainda que os resultados sejam diferentes. Este “score verdadeiro” não é acessível diretamente, e obriga-nos a utilizar instrumentos de medida (i.e., os testes de matemática). Idealmente, a pontuação obtida num instrumento de medida seria igual à pontuação verdadeira, caso o instrumento fosse desprovido de qualquer tipo de erro de medida. No entanto, subtrair totalmente o erro de medida de um instrumento é essencialmente impossível (Schmidt & Hunter, 1996). Assim sendo, e uma vez que a fidelidade está intimamente relacionada com a ideia de erro de medida, podemos entendê-la como expressando a distância entre o resultado obtido com o instrumento de medida e o “score verdadeiro” do indivíduo. Assim, quanto mais alta a fidelidade menor esta distância e maior a consistência do instrumento para medir a pontuação verdadeira do construto latente que lhe está na base.

Tal como acontece na validade, existem várias formas de avaliar a fidelidade de um instrumento de medida. Normalmente, estas são divididas em medidas de consistência temporal (e.g., método teste-reteste; Guttman, 1945; Bland & Altman, 1986) e medidas de consistência interna (e.g., alfa de Cronbach; Cronbach, 1951). Enquanto consistência temporal, a fidelidade remete-nos para a capacidade do instrumento de medida se mostrar relativamente invulnerável aos efeitos da passagem do tempo nos examinados (e.g., aprendizagem, maturação) em diferentes aplicações do mesmo, o que pode introduzir erro na correta medida do construto (Lopes & Pinto, 2016). A

avaliação da consistência temporal é, normalmente, realizada de duas formas: pelo método de teste-reteste ou pelo método das formas paralelas. No método de teste-reteste, verificamos se um mesmo instrumento de medida apresenta consistência de resultados em duas ou mais aplicações do mesmo separadas temporalmente. Isto é, se correlacionarmos as pontuações obtidas numa aplicação e noutra devemos verificar uma associação razoável ( $r > .75$ ; Portney & Watkins, 2015). Quanto ao método das “formas paralelas” (Parameswaran et al., 1979), utiliza-se, normalmente, um instrumento que possua formas “quase idênticas” (e.g., o teste de inteligência de Raven – SPM – possui diversas “formas paralelas” do “teste mãe”; avaliam exatamente o mesmo construto, mas possuem uma “aparência diferente” entre si) e em que cada uma delas é aplicada em momentos separados no tempo. Este método é útil para obviar possíveis ameaças que se colocam ao método teste-reteste, tais com a aprendizagem, familiarização com o instrumento de medida, entre outros.

No que toca à fidelidade como consistência interna, as diferentes metodologias existentes procuram analisar a consistência dos instrumentos de medida numa única aplicação do mesmo. A consistência interna reflete, portanto, a coerência (ou redundância) dos componentes de um instrumento de medida (McCrae et al., 2011). Para avaliar este tipo de fidelidade existem vários métodos, dos quais destacamos quatro. O método de *split-half* (ou “partição ao meio”; Rulon, 1939) diz respeito à divisão dos itens de um instrumento de medida em duas partes iguais, posteriormente correlacionando os itens de cada uma das partes para verificar a existência de correlações elevadas (ou seja, a homogeneidade interna de cada uma das partes). A aplicação da fórmula de Spearman-Brown (Spearman, 1910; Brown, 1910) permite-nos derivar um único coeficiente de fidelidade *split-half* que resume as diferentes correlações encontradas nas duas metades do instrumento de medida. Um outro método de cálculo da consistência interna de um instrumento de medida é a determinação do alfa de Cronbach (Cronbach, 1951), um dos indicadores de fidelidade mais populares na Psicologia e em diferentes ciências sociais. Este indicador de fidelidade permite a obtenção de um único coeficiente sem necessitarmos de realizar divisões ou outro tipo de operações sobre o instrumento de medida. Podemos entendê-lo como uma média de todos os coeficientes *split-half* que possam ser obtidos a partir da partição de um teste em duas partes (Cronbach, 1951). Uma variante do coeficiente alfa de Cronbach é o coeficiente de Kuder-Richardson (Kuder & Richardson, 1937), ou KR-20, utilizado para determinar a fidelidade de instrumentos de medida cujos itens são medidos através de escalas de tipo nominal dicotómico (e.g., “sim” / “não”; “verdadeiro” / “falso”).

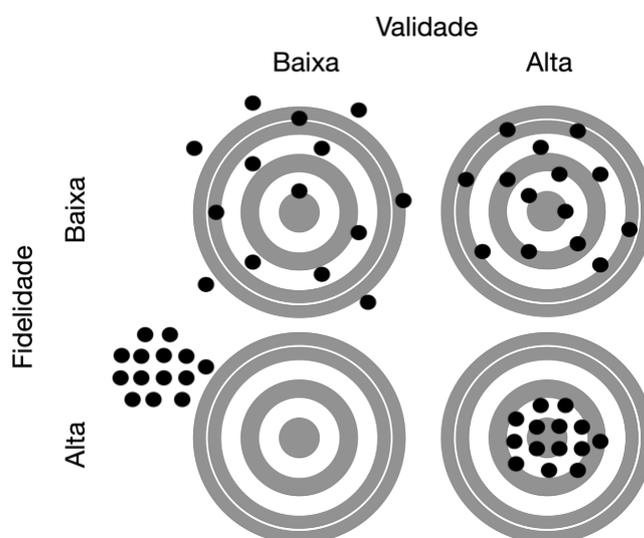
Quando pretendemos determinar a fidelidade de instrumentos de medida que geram resultados qualitativos (e.g., testes projetivos), é comum utilizar-se um coeficiente de fidelidade denominado acordo inter-juízes (Cohen, 1960). Este coeficiente permite determinar a consistência da avaliação de dois juízes, utilizando uma grelha de cotação, de produções escritas ou verbais de examinandos (como é o caso de determinadas respostas em instrumentos de medida psicológica, por exemplo as baterias de inteligência de Wechsler – WAIS ou WISC; Wechsler, 1939). Caso esta tarefa seja realizada por mais de dois juízes, terá de se utilizar um coeficiente de acordo diferente, nomeadamente o coeficiente K de Cohen (Cohen, 1960). Note-

se, contudo, que se trata de um cálculo de fidelidade que incide particularmente na avaliação da qualidade da grelha de cotação. De facto, o que se está a analisar é a consistência de avaliações de juízes baseadas nestas grelhas. Naturalmente que erros de cotação ou pontuação contribuem para o erro da medida no seu todo e, a limite, causam impacto na sua fidelidade.

## AS RELAÇÕES ENTRE VALIDADE E FIDELIDADE

Como descrevemos anteriormente, a validade e a fidelidade são características psicométricas fundamentais na determinação da qualidade de um instrumento de medida, apontando para diferentes características desejáveis que estes devem revestir. Contudo, e apesar de distintas, estas características interagem e impactam no instrumento de medida, na maioria das situações de forma indesejável. Na figura 1, apresenta-se uma representação gráfica destas interações. Os “alvos” representam o construto subjacente à medida e os pontos negros os “itens” da medida que a operacionalizam.

FIGURA 1 | RELAÇÕES ENTRE VALIDADE E FIDELIDADE



Nota. Adaptado de Trochim (2006).

No canto superior esquerdo da Figura 1, podemos observar a situação mais indesejável para um instrumento de medida – baixa validade e baixa fidelidade. Neste caso, verifica-se uma grande dispersão nos itens quanto à sua capacidade para operacionalizar corretamente o construto de base (não está garantido que meça o que se pretende medir), bem como a sua consistência não está garantida. No canto inferior esquerdo, novamente uma situação indesejável para um instrumento de medida – ainda que os itens meçam consistentemente “qualquer coisa”, não garantem que meçam o construto que se pretende medir. No canto superior direito encontramos

um instrumento de medida em que se garante alguma validade na medida do construto de base, mas não estando garantida a consistência com que o fazemos. Finalmente no canto inferior direito, encontramos uma medida psicometricamente válida – elevada consistência na medida do construto e garantia de operacionalização correta do mesmo.

## RECURSOS

De seguida listamos alguns recursos que podem ser úteis para acompanhar a aprofundar o seu conhecimento nos tópicos da validade e da fidelidade. Deixamos ainda algumas revistas que, ao longo dos anos, têm vindo a publicar artigos fundamentais nestas áreas.

### | Publicações

As publicações seguintes foram fundamentais no estabelecimento de definições e metodologias de avaliação da validade e fidelidade dos instrumentos de medida psicológicos. Algumas destas publicações (assinaladas com asterisco) são fundadoras nesta área e criaram o “fiel da balança” a partir do qual derivaram a maior parte das restantes definições de validade e fidelidade:

. Standards para a testagem em Educação e Psicologia (*Standards for Educational and Psychological Testing*; AERA et al. 1999)\*;

. Comissão Internacional de Testes (*International Test Commission [ITC], 2000*);

. Princípios de Validação e Utilização de Procedimentos para Seleção de Pessoal (*Principles for the Validation and Use of Personnel Selection Procedures*; Society for Industrial and Organizational Psychology, 2003)\*;

. Revisão de testes para o Mental Measurement Yearbook (*Test Reviewing for the Mental Measurement Yearbook at the Buros Center for Testing*; Carlson and Geisinger, 2012);

. Modelo de revisão de testes da European Federation of Psychologists’ Association’s (EFPA review model; Evers et al. 2013)\*;

. Standards de Consenso para a Seleção de Instrumentos de Medida na área da Saúde (Consensus-Based Standards for the Selection of Health Measurement Instruments (COSMIN); Mokkink et al. 2010a).

. Revelle, W., & Condon, D. M. (2019). Reliability from  $\alpha$  to  $\omega$ : A tutorial. *Psychological Assessment*, 31(12), 1395–1411. <https://doi.org/10.1037/pas0000754>

. Cho, E. (2016). Making Reliability Reliable: A Systematic Approach to Reliability Coefficients. *Organizational Research Methods*, 19(4), 651-682. <https://doi.org/10.1177/1094428116656239>

### | Revistas científicas

De seguida, apresentam-se algumas revistas que têm vindo a publicar, ao longo da sua história, artigos fundamentais no estudo e compreensão da validade e fidelidade:

. *Applied Psychological Measurement*, Sage Publications

. *Assessment*, Sage Publications

. *Educational and Psychological Measurement*, Sage Publications

- . *Psychological Assessment*, APA
- . *Psychological Methods*, APA
- . *Psychometrika*, Springer

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como referimos neste artigo, a validade e a fidelidade são duas características psicométricas fundamentais que devem revestir qualquer instrumento de medida psicológica. Determinar a validade e a fidelidade possibilita, não só, a obtenção de instrumentos válidos e fiáveis para medir o construto que subjaz a qualquer instrumento de medida, como, muitas vezes, permite que futuros investigadores tenham confiança nestas medidas e não se vejam obrigados a escolher entre investir o tempo necessário para validarem os instrumentos que desejam utilizar ou utilizarem instrumentos que não estejam validados.

Validar e determinar a fidelidade de um instrumento de medida não é uma tarefa simples, principalmente para quem o está a fazer pela primeira vez. São processos complexos, envolvem vários tipos de metodologias, e não têm um final tão delineado como noutros tipos de estudos. Ainda assim, este tipo de trabalho é fundamental para a ciência psicológica em geral, e para os instrumentos de medida em particular. São estudos que não tendem a contribuir diretamente para o que sabemos sobre um determinado tema, mas que possibilitam uma progressão mais célere na investigação sobre o mesmo.

## SOBRE OS AUTORES

[Diniz Lopes](#) é doutorado em Psicologia Social e das Organizações (2007) pelo Iscte-Instituto Universitário de Lisboa. É Professor Associado com Agregação no Iscte, Membro do grupo de investigação Behavior, Emotion and Cognition (BEC). Tem ampla experiência no desenvolvimento e validação de instrumentos e coordena a UC de Psicometria.

[Tiago Roxo Aguiar](#) é estudante de doutoramento em Psicologia no Iscte-Instituto Universitário de Lisboa e assistente de investigação no Grupo de Comportamento Organizacional e Recursos Humanos da BRU-Iscte - Business Research Unit (IBS). É membro do grupo de investigação Behavior, Emotion and Cognition (BEC) e tem lecionado a UC de Psicometria.

## REFERÊNCIAS

- AERA, APA, & NCME (1999). *The standards for educational and psychological testing*. AERA Publications Sales
- Birnbaum A. (1968). Some latent trait models and their use in inferring and examinee's ability. In F. M. Lord & M. R. Novick (Eds.), *Statistical theories of mental test scores* (pp.17-20). Addison Wesley
- Bland, J.M. & Altman, D. G. (1986). Statistical methods for assessing agreement between two methods of

- clinical measurement. *Lancet*, 327(8476), 307-310
- Borsboom, D., Mellenbergh, G. J., & van Heerden, J. (2004). The concept of validity. *Psychological Review*, 111, 1061–1071
- Brown, W. (1910). Some experimental results in the correlation of mental abilities. *British Journal of Psychology*, 3, 296-322. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8295.1910.tb00207.x>
- Campbell D. T. & Stanley, J. (1963). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Houghton Mifflin Company
- Cattell, R. B. (1963). Theory of fluid and crystallized intelligence: A critical experiment. *Journal of Educational Psychology*, 54(1), 1–22. <https://doi.org/10.1037/h0046743>
- Chan, E. K. H. (2014). Standards and guidelines for validation practices: Development and evaluation of measurement instruments. In B. Zumbo & E. Chan (Eds.), *Validity and validation in social, behavioral, and health sciences* (pp. 9-24). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-07794-9\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-07794-9_2)
- Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement*, 20(1), 37-46. <https://doi.org/10.1177/001316446002000104>
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16, 297–334. <https://doi.org/10.1007/BF02310555>
- Cronbach, L. J. (1988). Five perspectives on validation argument. In H. Wainer & H. Braun (Eds.), *Test validity* (pp. 3–17). Erlbaum
- Cronbach, L. J., & Meehl, P. E. (1955). Construct validity in psychological tests. *Psychological Bulletin*, 52(4), 281–302. <https://doi.org/10.1037/h0040957>
- Freeman, F. S. (1990). *Teoria e prática dos testes psicológicos*. Fundação Calouste Gulbenkian
- Furr, R. M. (2017). *Psychometrics: An introduction* (3<sup>rd</sup> ed.). Sage
- Gonthier C. (2022). Cross-cultural differences in visuo-spatial processing and the culture-fairness of visuo-spatial intelligence tests: An integrative review and a model for matrices tasks. *Cognitive Research: Principles and Implications*, 7(1), 11. <https://doi.org/10.1186/s41235-021-00350-w>
- Gregory, R. J. (2013). *Psychological testing: History, principles, and applications* (7<sup>th</sup> ed). Pearson
- Gulliksen, H. (1950). *Theory of mental tests*. Wiley.
- Guttman, L. A basis for analyzing test-retest reliability. *Psychometrika*, 10, 255–282 (1945). <https://doi.org/10.1007/BF02288892>
- Holden, R.R. (2010). Face Validity. In I.B. Weiner & W.E. Craighead (Eds.), *The Corsini Encyclopedia of Psychology*. <https://doi.org/10.1002/9780470479216.corpsy0341>
- Hubley, A. M., & Zumbo, B. D. (2011). Validity and the consequences of test interpretation and use. *Social Indicators Research*, 103, 219–230
- Kane, M. T. (2013). Validating the interpretations and uses of test scores. *Journal of Educational Measurement*, 50, 1–73.
- Kuder, G. F., & Richardson, M. W. (1937). The theory of the estimation of test reliability. *Psychometrika*, 2(3), 151–160
- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*, 28(4), 563–575. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6570.1975.tb01393.x>
- Lopes, D. & Pinto, I. R. (2016). Conhecer os métodos quantitativos e qualitativos e suas aplicações em ciências sociais e humanas. In M. V. Garrido & M. Prada (Coord.), *Manual de competências académicas* (pp. 281-342). Sílabo
- Lord, F. M. (1980). *Applications of item response theory to practical testing problems*. Erlbaum
- Markus, K. A., & Borsboom, D. (2013). *Frontiers of test validity theory: Measurement, causation, and meaning*. Routledge
- McCrae RR, Kurtz JE, Yamagata S, Terracciano A. (2011). Internal consistency, retest reliability, and their implications for personality scale validity. *Personality and Social Psychology Review*, 15(1), 28-50. doi: 10.1177/1088868310366253
- Messick, S. (1989). Validity. In R. L. Linn (Ed.), *Educational measurement* (3<sup>rd</sup> ed., pp. 13–103). American Council on Education/Macmillan
- Novick, M. R. (1966). The axioms and principal results of classical test theory. *Journal of Mathematical Psychology*, 3(1), 1–18. [https://doi.org/10.1016/0022-2496\(66\)90002-2](https://doi.org/10.1016/0022-2496(66)90002-2)
- Parameswaran, R., Greenberg, B. A., Bellenger, D. N., & Robertson, D. H. (1979). Measuring reliability: A

- comparison of alternative techniques. *Journal of Marketing Research*, 16(1), 18-25. <https://doi.org/10.1177/002224377901600103>
- Portney L. G. & Watkins M. P. (2015). *Foundations of clinical research: Applications to practice* (3<sup>rd</sup> ed.). F.A. Davis Company.
- Rasch, G. (1960). *Probabilistic models for some intelligence and attainment tests*. Danish Institute for Educational Research.
- Rulon, P. J. (1939). A simplified procedure for determining the reliability of a test by split-halves. *Harvard Educational Review*, 9, 99-103.
- Ryan, J. J., Sattler, J. M., & Lopez, S. J. (2000). Age effects on Wechsler Adult Intelligence Scale-III subtests. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 15(4), 311–317. [https://doi.org/10.1016/S0887-6177\(99\)00019-0](https://doi.org/10.1016/S0887-6177(99)00019-0)
- Schmidt, F. L., & Hunter, J. E. (1996). Measurement error in psychological research: Lessons from 26 research scenarios. *Psychological Methods*, 1(2), 199–223. <https://doi.org/10.1037/1082-989X.1.2.199>
- Spearman, C. (1904). 'General intelligence,' objectively determined and measured. *The American Journal of Psychology*, 15(2), 201–293. <https://doi.org/10.2307/1412107>
- Spearman, C. (1910). Correlation calculated from faulty data. *British Journal of Psychology*, 3, 271-295. <https://doi.org/10.1111/j.2044-8295.1910.tb00206.x>
- Trochim, W. M. K. (2006). *The qualitative debate*. Research Methods Knowledge Base. <http://www.socialresearchmethods.net/kb/qualmeth.ph>
- Wechsler, D. (1939). *The measurement of adult intelligence*. Williams & Wilkins
- Zumbo, B. D. (2009). Validity as contextualized and pragmatic explanation, and its implications for validation practice. In R. W. Lissitz (Ed.), *The concept of validity: Revisions, new directions and applications* (pp. 65–82). IAP – Information Age Publishing.

CADERNO DE LABORATÓRIO



# PROCEDIMENTOS



VOLUME I | 2024

# HELLO WORLD: PROGRAMAR ESTUDOS CLÁSSICOS DE PSICOLOGIA COM MATLAB

INÊS MANUEL BRITO<sup>1</sup>, SOFIA FRADE<sup>1</sup> & RADJON RODRIGUES HAQUE<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Iscte – Instituto Universitário de Lisboa, <sup>2</sup>Instituto Piaget

**Palavras-chave:** MATLAB; programação; estudos clássicos em Psicologia; *Stroop task*.

## OBJETIVO

Este capítulo visa:

- (a) Apresentar a plataforma MATLAB, como também, a sua aplicabilidade em investigação em Psicologia;
- (b) Apresentar noções básicas de MATLAB;
- (c) Demonstrar como ler um *script* de um estudo clássico de Psicologia;
- (d) Destacar recursos e suporte disponíveis tanto dentro da aplicação como online, de modo a auxiliar os utilizadores na programação e resolução de problemas.

## INTRODUÇÃO

MATLAB é uma plataforma de programação concebida para engenheiros e cientistas, que lhes permite analisar e desenvolver sistemas e produtos. Através da sua linguagem baseada em matrizes (i.e., conjuntos retangulares de números), MATLAB facilita a expressão intuitiva da matemática computacional (The MathWorks Inc., 1994-2024).

Em comparação com as outras linguagens de programação tradicionais (e.g., C/C+, Java), MATLAB é relativamente fácil de utilizar, com diversos gráficos incorporados que facilitam a visualização e o acesso às informações sobre os dados. Por ser uma plataforma tão utilizada, há muito apoio disponível tanto dentro da aplicação (e.g., por meio do botão *Help* disponível no *Toolstrip*) como *online* (e.g., no [website oficial do MATLAB](#)). Apesar de ser uma ferramenta paga, os alunos/as e os investigadores/as conseguem podermos ter acesso através de uma licença do Iscte. Para mais informações de como descarregar o MATLAB e como ativar a vossa licença, consultem o seguinte [link](#).

## MATLAB EM INVESTIGAÇÃO EM PSICOLOGIA

Para a investigação em Psicologia, MATLAB tem diversas utilizações, entre elas:

| **Desenvolvimento de experiências**, com a sua execução, controlo de estímulos apresentados aos participantes, recolha de respostas e registo de dados. Estas ações são, geralmente, realizadas através de um *script* (i.e., um ficheiro que contém várias linhas sequenciais de comandos e funções) programado pelo investigador/a. Neste capítulo, iremos aprofundar estas questões.

| **Visualização de dados**, com a criação de gráficos e visualizações interativas para apresentar os resultados da investigação de forma clara e compreensível.

| **Análise de dados experimentais** (e.g., estatísticas descritivas, ANOVA).

| **Processamento de sinais e imagens**, em que EEG, EMG e ECG podem filtrar, segmentar, extrair características e analisar padrões.

Quando não temos muito conhecimento em MATLAB, é mais fácil começarmos a **programar com um código existente**. Deste modo, para programar estudos clássicos de Psicologia, uma vez que são estudos bastante conhecidos, há uma maior probabilidade de haver códigos publicados por outros programadores em diversos websites como, por exemplo, o [website oficial do MATLAB](#), que permite partilhar e descarregar o nosso código para ajudar outros; e o [GitHub](#), uma plataforma que possibilita a contribuição em projetos privados e/ou código aberto.

### CODING STYLE

Caso tenham alguma experiência prévia em programação, devem ter conhecimento dos diferentes *coding styles*, como também, das **boas práticas de codificação**. Cada pessoa tem a sua própria forma de escrever, e é sugerido que se tente ter o código mais sucinto e direto possível. Contudo o código mais bonito nem sempre é o melhor, e o mais importante é que seja funcional. Adicionalmente, é sempre um bônus se passarmos menos tempo a escrever o nosso código.

Relativamente às boas práticas de codificação, é essencial o uso de comentários – sinalizados através de “%” (que se encontram a verde) – que expliquem segmentos do código. Deste modo, conseguimos garantir que da próxima vez que estivermos a ler o nosso *script* sabemos o que cada parte do código está a realizar, e que outras pessoas que possam vir a utilizá-lo são capazes de compreender. Outra questão que deve ser acautelada é que o nosso *script* possa ser utilizado por outro computador.

A Figura 1 apresenta duas formas de escrever o mesmo código, sendo que o modo mais aconselhado é o A, que é mais fácil de ler, perceber e corrigir eventuais erros.

FIGURA 1 | EXEMPLOS DE DIFERENTES FORMAS DE ESCREVER UM CÓDIGO

A

```
function reviewSubjects(subjectList)
    %Function to go through each subject in a list and perform review

    for i = 1:length(subjectList)

        fprintf('Reviewing subject %d',subjectList(i));
        x = reviewData(subjectList(i));

        if x
            fprintf('Review successful\n');
        else
            fprintf('Review unsuccessful\n');
        end

    end

    return
```

B

```
function reviewSubjects(subjectList)
    %Function to go through each subject in a list and perform review

    for i = 1:length(subjectList)

        fprintf('Reviewing subject %d',subjectList(i));
        x = reviewData(subjectList(i));

        if x
            fprintf('Review successful\n');
        else
            fprintf('Review unsuccessful\n');
        end

    end

    return
```

## NOÇÕES BÁSICAS DE MATLAB

Quando abrimos a aplicação do MATLAB (ver Figura 2), temos:

- | **Toolstrip** localizado na parte superior da janela, que contém ícones para fácil acesso a diversas funções e ferramentas (e.g., abrir arquivos, executar *scripts*, criar gráficos).

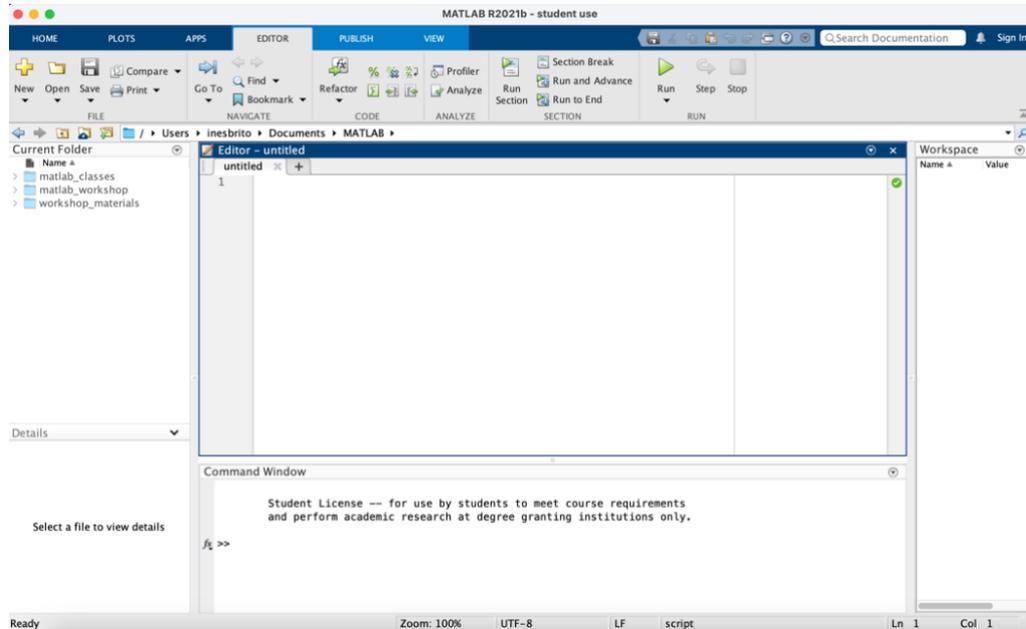
- | **Current Folder**, tal como o nome indica, mostra os arquivos e pastas atuais, podendo navegar entre pastas e aceder a arquivos diretamente.

- | **Command Window**, onde podemos escrever comandos diretamente e ver os resultados imediatamente, como também, executar cálculos simples, testar funções e pedir ajuda. Esta janela indica-nos os erros do nosso código.

- | **Workspace** exibe as variáveis atualmente definidas no nosso *script*, juntamente com os seus valores.

- | **Editor** permite escrever, editar e salvar *scripts* de MATLAB.

FIGURA 2 | ABERTURA DA APLICAÇÃO MATLAB



Um **comando** (i.e., *command*) consiste numa diretiva ou instrução utilizada para executar uma ação específica. Essas instruções podem abranger desde operações aritméticas básicas (e.g., +) até manipulações complexas de dados e funções (e.g., *randi* é um comando que cria números aleatórios ou inteiros uniformemente distribuídos). Uma lista de referência das funções básicas do MATLAB pode ser consultada [aquí](#).

Todas as **variáveis** presentes na memória atual são exibidas no *Workspace*, e atribui-se valores às variáveis (e.g.,  $x = 1$ ), como também, operações matemáticas podem ser realizadas com essas variáveis (e.g.,  $y = 2+2$ ). Neste caso, no *Workspace* teríamos duas variáveis diferentes  $x$  e  $y$  de valor 1 e 4, correspondente. O MATLAB é bastante sensível a maiúsculas e minúsculas, pelo que  $A$  e  $a$  não são a mesma variável. Deste modo, *myvar*, *myVar* e *my\_var* representam variáveis distintas.

Para testar se uma condição é verdadeira ou não, utilizámos **operadores lógicos** (ver Tabela 1), em que 0 significa falso e 1 verdadeiro.

**TABELA 1** | OPERADORES LÓGICOS BÁSICOS

<code>==</code>	Igual a (diferente de <code>=</code> que é utilizado para definir uma variável)
<code>~=</code>	Não igual a
<code>&gt;</code>	Maior que
<code>&lt;</code>	Menor que
<code>&gt;=</code>	Maior ou igual a
<code>&lt;=</code>	Menor ou igual a
<code>&amp;</code>	E
<code> </code>	Ou
<code>~</code>	Não

Uma **função** é um segmento de código autónomo que executa uma função específica, isto é refere-se a blocos encapsulados de código que operam em variáveis nos seus próprios espaços

de trabalho independentes. De salientar, que todas as variáveis definidas numa função apenas existem dentro dessa própria função, sendo preferível a definição das variáveis no início do *script*.

## ESTRUTURAS DE REPETIÇÃO

| **If Conditionals** permite executar blocos de código com base em condições específicas. Assim sendo, o bloco de código dentro do “if” apenas é executado se a condição for verdadeira e, caso a condição for falsa e houver um “else”, o bloco de código dentro do “else” é executado.

```
if (condicao)
    bloco de código a ser executado se a condição for verdadeira
else
    bloco de código a ser executado se a condição for falsa
end
```

| **For Loop** é uma estrutura que possibilita a repetição de um bloco de código por um número específico de vezes. A variável “i” é utilizada como variável de iteração, e definimos um intervalo de valores (de “inicial” a “final”), sendo que o bloco de código dentro do “for” é executado para cada valor da variável de iteração, com a variável assumindo valores sequencialmente dentro do intervalo especificado.

```
for i = inicial:final
    bloco de código a ser repetido
end
```

| **While Loop** repete um bloco de código enquanto a condição for verdadeira, sendo importante garantir que a condição eventualmente se torne falsa para evitar um loop infinito. Caso isso não aconteça, temos de usar o comando “break”.

```
while (condicao)
    bloco de código a ser repetido
end
```

## ESTUDO CLÁSSICO EM PSICOLOGIA: STROOP TASK

O *Stroop Task* é um fenómeno nomeado após John Ridley Stroop (1935), que mostra que quando existe incongruência entre o nome de uma cor e a cor em que a palavra está impressa (e.g., a palavra “vermelho” impressa a azul), os participantes demoram mais tempo a nomear a cor

corretamente (i.e., azul), e tendem a cometer mais erros do que quando existe congruência (e.g., a palavra “vermelho” impressa a vermelho).

### EXEMPLO DO *STROOP TASK*

Há aspetos fundamentais na programação desta tarefa experimental, que iremos explicar com mais detalhe. Podem utilizar o seguinte exemplo para se familiarizarem com a plataforma. O *script* completo do *Stroop Task* pode ser consultado [aqui](#).

É importante que a nossa experiência tenha um *slide* inicial com as **instruções** para os participantes. Estas têm que ser claras e concisas, de modo a garantir a sua fácil compreensão. Antes de apresentarmos as instruções, é necessário configurar as propriedades da figura onde estas serão exibidas.

```
% Stroop Task with Instructions and Responses on a Black Screen
```

```
clc; % Clear command window
```

```
clear; % Clear workspace
```

```
close all; % Close all figures
```

```
% Instructions for the task as a cell array of strings
```

```
instructions = {'Welcome to the Stroop Task', ...
```

```
'In this task, you will see color names written in various colors.', ...
```

```
'Your task is to identify the color of the ink, ignoring the word itself.', ...
```

```
'For example, if you see the word "red" written in green ink, you should press r for red.', ...
```

```
'Press r for red, g for green, and b for blue.', ...
```

```
'You will have 1 second to respond to each stimulus.', ...
```

```
'Press any key to begin...'};
```

```
% Set up figure properties
```

```
figure('Color', 'black'); % Create a figure with black background
```

```
set(gcf, 'units', 'normalized', 'outerposition', [0 0 1 1]); % Maximize figure window;
```

*gcf* stands for 'get current figure'. This specifies the units used for setting the figure's position. This is often used to make figures independent of screen resolution or size. This specifies the position and size of the figure relative to its parent container (usually the screen or the desktop). The values [0 0 1 1] mean that the figure will be positioned at the bottom-left corner of its parent container ([0 0]) and will occupy the full width and height of the container ([1 1])

```
axis off; % Turn off axis
```

```

% Clear figure before displaying instructions
clf;
set(gcf, 'Color', 'black'); % Set black background
axis off; % Turn off axis

% Display instructions
for i = 1:numel(instructions) % numel() = returns the number of elements in an
array or the total number of elements in an object's contents
    text(0.5, 1 - i * 0.1, instructions{i}, 'Color', 'white', 'FontSize', 14,
        'HorizontalAlignment', 'center');
end
drawnow; % Force immediate rendering
pause; % Wait for any key press to continue

```

De seguida, temos que **definir as condições**, através da criação de diversas variáveis, que armazenem as respostas dos participantes, os seus tempos de reação, o *feedback*, como também, a palavra e a cor apresentada.

```

% Define colors and their corresponding names
colors = {'r', 'g', 'b'}; % Colors represented by letters
color_names = {'Red', 'Green', 'Blue'}; % Color names

% Initialize variables
num_trials = 3; % Number of trials
response = cell(1, num_trials); % Store user responses as cell array with a size
of 1 row and num_trials columns
reaction_time = zeros(1, num_trials); % Store reaction times as numeric array
with a size of 1 row and num_trials columns, filled with zeros
feedback = cell(1, num_trials);
word_presented = cell(1, num_trials);
color_presented = cell(1, num_trials);

```

Cada *trial* (ensaio) da nossa experiência terá uma imagem de um sinal de mais apresentado a branco (i.e., +), a seleção aleatória de uma cor e nome da cor, a apresentação da mesma, o registo

do tempo de reação, assim como, o *feedback* da resposta dos participantes. Este processo é repetido para cada *trial* que temos – sendo que, neste caso, corresponde a 3 (`num_trials = 3`) –, i.e., para cada palavra apresentada.

```

% Start the experiment
for trial = 1:num_trials
    % Clear figure
    clf;
    set(gcf, 'Color', 'black'); % Set black background

    % Display the image of the white plus sign
    img = imread('+ .jpg'); % Reads the image
    image(img); % Displays the image
    axis off; % Turn off axis
    axis image; % Maintain aspect ratio

    % Wait for a short duration before proceeding
    pause(1); % Adjust the delay as needed

    % Randomly select a color and a color name
    color_idx = randi(numel(colors)); % Determine a random index to select
a color from the list of colors
    color = colors{color_idx}; % Retrieve the color corresponding to the
randomly chosen index
    color_name_idx = randi(numel(color_names)); % Same thing but for the
color name
    color_name = color_names{color_name_idx};

    % Clear figure
    clf;
    set(gcf, 'Color', 'black'); % Set black background

    % Draw a large black rectangle over the entire figure
    rectangle('Position', [0, 0, 1, 1], 'FaceColor', 'black', 'EdgeColor', 'none');
% [0, 0] specify the (x, y) coordinates of the bottom-left corner of the object[1, 1]

```

specify the width and height of the object. Here, [1, 1] means the object spans the entire width and height

```
axis off; % Turn off axis
```

```
% Display the color name in the selected color
```

```
text(0.5, 0.5, color_name, 'Color', color, 'FontSize', 50,  
'HorizontalAlignment', 'center', 'VerticalAlignment', 'middle');  
drawnow; % Force immediate rendering
```

```
% Record start time
```

```
start_time = tic; % tic is a function used to start a stopwatch timer. It  
marks the current time as the starting point for measuring elapsed time
```

```
% Prompt user for response
```

```
key = getkey(colors); % getkey is a custom function defined later in the  
code
```

```
% Record reaction time
```

```
reaction_time(trial) = toc(start_time); % This function call calculates the  
elapsed time since the stopwatch timer was started at start_time
```

```
% Check if response is correct
```

```
if key == color % This conditional statement checks if the participant's  
response (key) matches the color presented (color) for the current trial
```

```
feedback{trial} = 'Correct';
```

```
else
```

```
feedback{trial} = 'Incorrect';
```

```
end
```

```
% Clear figure
```

```
clf;
```

```
set(gcf, 'Color', 'black'); % Set black background
```

```
% Draw a large black rectangle over the entire figure
```

```

rectangle('Position', [0, 0, 1, 1], 'FaceColor', 'black', 'EdgeColor', 'none');
axis off; % Turn off axis

% Display feedback
text(0.5, 0.5, feedback{trial}, 'Color', 'white', 'FontSize', 50,
'HorizontalAlignment', 'center');
drawnow; % Force immediate rendering
pause(1); % Display feedback for 1 seconds

% Store user response, word presented, and color of the word
presented
response{trial} = key;
word_presented{trial} = color_name;
color_presented{trial} = color;
end

% Close figure
close;

```

O MATLAB não guarda as respostas dos participantes automaticamente, sendo necessário criar um código que remete para o **armazenamento dos dados** num ficheiro de Excel que registre todas as respostas, como também, a palavra e a cor da palavra apresentada, o *feedback* e o tempo de reação.

```

% Save results to Excel
filename = ['stroop_results_'];

% Convert data into a table
results_table = table(word_presented', color_presented', response', feedback',
reaction_time', ...
'VariableNames', {'Word_Presented', 'Color_Presented', 'Response',
'Feedback', 'Reaction_Time'});

% Write the table to Excel
writetable(results_table, filename);

```

A apresentação das respostas, do *feedback* e os tempos de reação aos participantes é opcional e, muitas das vezes, não é algo comum e/ou aconselhável. Apesar disso, de seguida, encontramos o código que remete para a última fase da nossa experiência.

```
% Display responses, correct and incorrect answers along with reaction times
on a black screen
figure('Color', 'black');
set(gcf, 'units','normalized','outerposition',[0 0 1 1]); % Maximize figure window
axis off; % Turn off axis

text(0.5, 0.9, 'Experiment Finished!', 'Color', 'white', 'FontSize', 18,
'HorizontalAlignment', 'center'); % These are the coordinates where the text will
be positioned. The first value (0.5) represents the x-coordinate, and the second
value (0.9) represents the y-coordinate

text(0.5, 0.8, 'Responses:', 'Color', 'white', 'FontSize', 16, 'HorizontalAlignment',
'center');
text(0.5, 0.75, sprintf('%s ', response{:}), 'Color', 'white', 'FontSize', 14,
'HorizontalAlignment', 'center') % This part generates a string representing the
responses of the participants. response{:} retrieves all elements of the response
cell array and sprintf('%s ', ...) formats them into a single string with a space
between each response

text(0.5, 0.6, 'Feedback:', 'Color', 'white', 'FontSize', 16, 'HorizontalAlignment',
'center');
text(0.5, 0.55, sprintf('%s ', feedback{:}), 'Color', 'white', 'FontSize', 14,
'HorizontalAlignment', 'center');

text(0.5, 0.4, 'Reaction Times (s):', 'Color', 'white', 'FontSize', 16,
'HorizontalAlignment', 'center');
text(0.5, 0.35, sprintf('%.2f ', reaction_time), 'Color', 'white', 'FontSize', 14,
'HorizontalAlignment', 'center');
% sprintf('%.2f ', ...) formats them into a single string with a space between
each response, with 2 decimal places
```

```
pause(10); % Display results for 10 seconds before closing
close;

% Function to get key press
function key = getkey(valid_keys) % This line defines a function named getkey
that takes one input argument valid_keys. This function will return the pressed
key, which is stored in the variable key
    while true % This starts an infinite loop, which will keep running until a
    valid key is pressed
        w = waitforbuttonpress;
        if w == 1 % It returns 1 if a key was pressed and 0 if a mouse
        button was clicked.
            key = lower(get(gcf, 'CurrentCharacter')); % This line
            retrieves the character corresponding to the pressed key and
            stores it in the variable key. The function get(gcf,
            'CurrentCharacter') retrieves the current character typed in the
            figure window, and lower() converts it to lowercase
            if ismember(key, valid_keys) % This line checks if the
            pressed key is included in the list of valid keys specified by the
            input argument valid_keys.
                break; % If the pressed key is valid, the loop is
                terminated using the break statement.
            end
        end
    end
end
```

## RECURSOS

### PROCURAR AJUDA

Existe muito **apoio disponível tanto diretamente na aplicação MATLAB** como *online* (e.g., *Google*). A ajuda integrada pode ser acedida a partir da barra de ferramentas (Home -> Help), e ajuda para funções específicas basta escrevermos no *Command Window* “*help* função” (e.g., *help disp*). Além disso, existem diversos vídeos de demonstração incorporados – escrevam “*demo*” o *Command Window*.

Devemos tirar partido de todas as ferramentas que temos ao nosso dispor, especialmente dos **chatbots de Inteligência Artificial** (i.e., [ChatGPT](#) e [Copilot](#)), que têm a capacidade de verificar e corrigir os erros no nosso código, explicar partes do código que não estejamos a compreender, bem como, criar código de raiz. Para tal, é necessário que tenhamos certos cuidados nas nossas instruções (para mais informações, ver o capítulo de Haque et al., neste volume).

### CURSOS ONLINE

Caso queiram aprender mais sobre MATLAB, sugerimos os seguintes cursos *online*:

- . [MATLAB Onramp by MathWorks](#), que ensina as noções básicas do MATLAB com um tutorial introdutório sobre as funcionalidades e fluxos de trabalho mais utilizados, gratuitamente.
- . [Coursera – Introduction to Programming with MATLAB](#), disponibilizado pela Universidade de Vanderbilt, é um curso grátis (mas para obterer o certificado, é necessário pagar uma taxa) mais completo para principiantes, com a aprendizagem de conceitos fundamentais de programação informática (e.g., variáveis, funções), como trabalhar com matrizes, como lidar com diversos tipos de dados e entre outras coisas.
- . [Udemy - MATLAB for Engineers | Go from Zero to Hero](#), oferece um curso pago para principiantes que ensina a programar MATLAB de raiz, resolver problemas difíceis, plotagem de figuras 2D e 3D, entre outras coisas.
- . [LinkedIn Learning – MATLAB Essential Training](#), pretende que, através deste curso pago, sejam capazes de utilizar eficazmente MATLAB para análise numérica, modelação e visualização de dados.
- . [Skillshare – Learn MATLAB Programming](#), é um curso pago, que tem como objetivo ensinar os comandos e conceitos mais importantes do MATLAB e como executar *scripts*, não cometendo erros.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O MATLAB é uma ferramenta muito útil para investigação em Psicologia, podendo, entre outras coisas, desenvolver experiências. Ao programar em MATLAB, é essencial adotar boas práticas de

codificação e utilizar estruturas de repetição e condicionais de maneira eficaz. Para iniciantes, existem diversos recursos disponíveis, como cursos *online* gratuitos e pagos, para aprender e desenvolver as habilidades em MATLAB.

## **SOBRE OS/AS AUTORES/AS**

[Inês Brito](#) é estudante finalista do Mestrado de Psicologia Social e das Organizações do Iscte-Instituto Universitário de Lisboa. Realizou o seu estágio curricular no LAPSO-Laboratório de Psicologia no ano letivo de 2023/2024, tendo lecionado um workshop sobre a aplicabilidade do MatLab para a investigação em Psicologia.

[Sofia Frade](#) é doutorada em Ciência Cognitiva (2021) pela Universidade de Lisboa. É Gestora Científica do LAPSO-Laboratório de Psicologia, Iscte e Investigadora Integrada do Cis\_Iscte, sendo membro do grupo de investigação Behavior, Emotion and Cognition (BEC).

[Radjon Haque](#) é estudante finalista do Mestrado de Psicologia Social e das Organizações do Instituto Piaget. Realizou o seu estágio curricular no LAPSO-Laboratório de Psicologia no ano letivo de 2023/2024.

## **REFERÊNCIAS**

- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18, 643-662. <https://doi.org/10.1037/h0054651>
- The MathWorks Inc. (1994-2024). *What is MATLAB?* <https://www.mathworks.com/discovery/what-is-matlab.html>

# ELETROENCEFALOGRAFIA: PROCEDIMENTOS E SIGNIFICADO PSICOLÓGICO

CRISTIANE SOUZA, KHAOULA ENNHALI & MARGARIDA VAZ GARRIDO

Iscte-Instituto Universitário de Lisboa

**Palavras-chave:** EEG; princípios básicos; obtenção do sinal; oscilações; ERPs; significado psicológico.

## OBJETIVO

Este capítulo visa:

- (a) Elucidar os princípios básicos da técnica de Eletroencefalografia (EEG) e as motivações relacionados com a sua utilização;
- (b) Discriminar os procedimentos para a administração da técnica do EEG relativamente aos materiais, preparação do espaço, montagem, obtenção e tratamento do sinal;
- (c) Contextualizar as aplicações diversificadas do EEG e os seus requerimentos específicos;
- (d) Discutir os desafios, limitações e implicações éticas.

## INTRODUÇÃO

A eletroencefalografia é uma técnica funcional e (relativamente) não invasiva de aferição da atividade cerebral com recurso ao equipamento de **eletroencefalograma (EEG)**. Desenvolvida por Hans Berger em 1929, esta técnica permite registar as flutuações de voltagem associadas à dinâmica elétrica natural das diversas populações de neurónios no nosso cérebro. Baseia-se, portanto, nas mudanças de tensão (medida em voltagem) de correntes iónicas geradas por processos bioquímicos nos neurónios (Kolb & Whishaw, 2003). Esta medida é habitualmente feita de forma superficial, com o uso de eléctrodos acoplados no couro cabeludo. No entanto, com a estrutura óssea do crânio a interpor-se como barreira de resistência elétrica, a atividade elétrica que atravessa o couro cabeludo é mínima. Como tal, a mensuração da atividade elétrica intracraniana só é possível recorrendo ao uso de substâncias que favorecem a condutância e de um aparato de amplificação do sinal (Luck & Kappenman, 2012). O EEG é uma técnica elucidativa da dinâmica cerebral que permite obter componentes/parâmetros de atividade neural durante diversas tarefas cognitivas, potencializando o seu significado psicológico.

## PRINCÍPIO DA ATIVIDADE ELÉTRICA CEREBRAL

O nosso cérebro tem como unidade funcional as células neuronais, que apresentam propriedades específicas de transmissão de sinal eletroquímico. Os neurónios transmitem informação entre si através de um movimento de cargas iónicas entre as faces internas e externas da sua membrana paramagnética. Especificamente, na membrana paramagnética da região axonal do neurónio (terminal de “saída” de informação do neurónio para outro neurónio), um movimento entre partículas iónicas (eletricamente carregadas, tais como Sódio Na<sup>+</sup> e Potássio K<sup>+</sup>), ocorre nos canais sensíveis a voltagem que estão presentes na membrana celular (Kolb & Whishaw, 2003). A passagem destes iões desequilibra a carga iónica do meio intra e extracelular que imediatamente inicia trocas iónicas restauradoras do equilíbrio intra-extra membrana (ver Kolb & Whishaw, 2003, cap. 4). Estes movimentos das partículas iónicas gera um fluxo contínuo de corrente elétrica de polarização (mais positividade) e despolarização (menos positividade) do meio extracelular da membrana neuronal ao longo do axónio - um processo denominado de **potencial de ação**. Desta forma, os potenciais de ação dos neurónios correspondem a essa resposta eletroquímica que acontece pós-sinapse (recepção de um impulso nervoso proveniente de outro neurónio) e que desencadeia uma corrente elétrica nos neurónios recetores (Kolb & Whishaw, 2003).

## OBTENÇÃO DO SINAL DO EEG

O EEG permite a obtenção contínua da atividade elétrica natural de regiões do cérebro em flutuações de voltagem. As flutuações de voltagem obtidas pelo EEG registam vários potenciais de ação de populações de neurónios de regiões subjacentes aos elétrodos acoplados ao couro cabeludo (Luck & Kappenman, 2012). Este método envolve a amplificação e o registo do sinal elétrico, baseado na diferença de potenciais elétricos entre pelo menos três elétrodos (Cohen, 2014):

- | **gerador** - funciona como captador de sinal elétrico,
- | **referência** - serve como uma constante para se equiparar as mudanças de correntes dos captadores
- | **ground** - estabiliza as interferências elétricas externas.

## MATERIAIS

O equipamento do EEG inclui um captador e amplificador de sinal, bateria, cabos com agrupamento de elétrodos captadores (e.g., 32, 64, 128), um elétrodo *ground* (terra), um elétrodo de referência, cabos elétricos de ligação de bateria e amplificador, ligação ao computador, hardware com ampla capacidade de memória e software específico de registo e análise do sinal do EEG. A aplicação do EEG envolve adicionalmente uma touca de acoplamento, gel condutor, seringas de aplicação, fita cola (para melhor afixar os fios), tesoura, fita métrica (e.g., medição da circunferência da cabeça), compressas de limpeza/toalha, álcool.

## RECOLHA DE DADOS

A recolha de dados em EEG implica cuidados antes, durante e após a sessão.

| Na fase **pré-sessão**, devem-se estabelecer os critérios de inclusão relevantes para o estudo (e.g., língua nativa, rácio de género, idade, escolaridade, lateralidade hemisférica, etc.). O/a participante deve chegar à sessão devidamente informado/a sobre o que é a técnica, em que consiste e os seus requerimentos específicos (e.g., restrição de movimentos, cuidados com limpeza do couro cabeludo, reservas na administração de produtos na pele e couro cabeludo). A preparação do contexto de testagem implica um protocolo de higiene e organização do espaço de modo funcional. Os conjuntos de sensores (elétrodos) devem estar devidamente limpos e secos, sem resquícios de gel de utilizações anteriores. A touca deve estar devidamente lavada e seca. A posição da cadeira e do ecrã do computador devem também estar padronizadas para todas as sessões, conforme os parâmetros do estudo. Os materiais utilizados na sessão devem estar devidamente organizados na bancada de apoio para uma administração facilitada dos materiais.

| Na **sessão**, o primeiro passo é a confirmação de participação voluntária pelo termo de consentimento. Em seguida, deve-se instalar o participante no espaço de recolhas e alertar para a necessidade de desligar qualquer aparelho eletrónico portátil que o acompanhe. O protocolo de orientações previamente dadas é confirmado. Especificamente, verifica-se o cumprimento das orientações para a higiene capilar e facial, o uso de substâncias potencialmente ativadoras ou depressoras da atividade cerebral (e.g., café, açúcar, medicações controladas, álcool, etc.) e se a pessoa está devidamente alimentada. Informa-se que o/a participante terá uma restrição de movimentos e não se poderá levantar durante o tempo da sessão, orientando-o/a a suprir as suas necessidades primárias (e.g., alimentação, hidratação, excreção).

A **preparação** inicia-se com a higienização das regiões da pele em que serão afixados os elétrodos diretamente (e.g., região dos olhos e testa). Mede-se a circunferência do crânio do participante para que se possa definir a touca mais apropriada. O ajuste da touca deve permitir a proximidade dos elétrodos à superfície do couro cabeludo. Se existir uma folga entre a touca e o elétrodo, a capacidade de obtenção do sinal poderá ser afetada. A touca deve estar ajustada de modo a que o elétrodo Cz esteja centralizado entre os pontos Nasion-Inion do comprimento longitudinal da cabeça e os pontos pré-auriculares. Em seguida, começa-se com a montagem da touca e a afixação dos elétrodos nos espaços com cliques consoante a sua cor (e.g., preta, amarela ou verde) e numeração (e.g., 1 a 32). Os sistemas de EEG (eletroencefalografia) variam em termos do número de canais utilizados para registar a atividade elétrica do cérebro. Normalmente, esses canais são numerados sequencialmente (por exemplo, de 1 a 32). Existem sistemas de EEG com diferentes quantidades de canais, desde os mais simples, com apenas alguns canais, até os mais avançados, que podem ter mais de 100 canais. A escolha do número de canais depende da aplicação específica, sendo que sistemas com mais canais oferecem maior resolução espacial e maior capacidade de detetar detalhes subtis da atividade cerebral. O elétrodo na cor preta é sempre o ground. A distribuição dos elétrodos no couro cabeludo obedece a um sistema internacional 10-20, portanto é importante seguir o mapa disponibilizado no equipamento.

Entretanto, são possíveis ajustes quando justificados teoricamente e por imperativos metodológicos nos estudos (e.g., uso de uma amostra restrita de elétrodos quando já se tem hipóteses específicas e modelos cerebrais robustos; Cohen, 2014).

Os elétrodos devem estar conectados ao amplificador e este ao software de registo no computador. Todos os elétrodos devem receber uma quantidade equivalente de gel condutor apropriada à pequena superfície de contato do sensor. O excesso de gel poderá causar distúrbio do sinal por elétrodos da vizinhança. Uma quantidade escassa de gel afetará a condutância do sinal. Após a montagem, a impedância dos sensores (i.e., resistência a uma corrente elétrica) deverá ser confirmada no sistema do software para todos os elétrodos. Idealmente, deve-se manter uma impedância média de 25 ohm para assegurar a obtenção de um sinal de qualidade. É igualmente importante a confirmação dos parâmetros do estudo no sistema, tais como a resolução do sinal (e.g., *sampling rate* em 2048 Hz ou 500Hz), a referência online utilizada (usualmente Fz ou Cz ou atrás da orelha - mastoides), os nomes e distribuição dos canais/sensores, etc. Recomenda-se ainda uma demonstração inicial ao participante para o consciencializar relativamente ao impacto dos seus movimentos no sinal enquanto se observa a qualidade do sinal. Por fim, inicia-se o estudo com a criação do ficheiro do participante. Após a conclusão do estudo, deve-se garantir que os dados estão devidamente registados. O equipamento é desmontado enquanto o participante recebe orientações sobre como higienizar o couro cabeludo após a técnica. Por fim, um *debriefing* garantirá que o participante tem acesso às informações de manipulação relevantes do estudo e destaca-se como a sua participação é importante para o avanço do conhecimento científico.

| A fase **pós-sessão** implica a limpeza do material e reorganização do espaço de recolhas. Relativamente à limpeza dos materiais, a touca deve ser lavada com água abundante e uma escova macia para retirar todo o excedente de gel das cavidades. Os elétrodos devem ser administrados de forma muito cuidadosa, uma vez que são bastante sensíveis e apresentam fios muito finos. Usa-se água abundante e um leve movimento de limpeza manual. A secagem dos elétrodos deve ser feita com papel absorvente e a disposição de reserva deve ser sempre realizada com os sensores protegidos da luz. A touca deve ser disposta para a secagem.

Para mais informações sobre o uso desta técnica no contexto de um software específico utilizado no LAPSO, ver o canal de *webinars* disponível neste [link](#).

## DECOMPOSIÇÃO DO SINAL E O SEU SIGNIFICADO PSICOLÓGICO

Os sinais obtidos através do EEG são descritos em termos de oscilações de frequências ou potenciais evocados. As oscilações de frequência representam a dinâmica das flutuações elétricas em ondas de frequência ao longo do tempo. A decomposição do sinal EEG em domínios de tempo-frequência permite a identificação e distinção de diferentes oscilações cerebrais (i.e., delta, teta, alfa, beta, gama). A atividade oscilatória pode ser estimada com recurso às medidas de frequência de pico espectral, largura de banda de frequência e amplitude (poder) oscilatória (Cohen, 2014). Esta abordagem facilita a deteção de alterações específicas na atividade elétrica,

pois as frequências oscilatórias são medidas contínuas e dinâmicas da atividade cerebral que favorecem uma compreensão mais aprofundada dos processos cognitivos subjacentes (Buszáki, 2006). Assim, podemos associar os diferentes padrões de oscilação cerebral aos vários estados e processos cognitivos, como atenção, memória, carga cognitiva e criatividade. Por exemplo, alterações na banda de frequência alfa podem estar associadas a melhor retenção de memória, estados de atenção ou relaxamento (Klimesch et al. 1996). Por outro lado, a atividade de teta reflete detalhamento e integração de informações na memória provenientes da atividade hipocampal (Klimesch et al., 1994).

A memória semântica, que envolve o armazenamento e recuperação de factos e conceitos, também pode ser estudada através das oscilações cerebrais. Estudos mostram que a atividade na banda de frequência alfa sobretudo associadas a sensores de regiões frontotemporais está associada ao processamento semântico. Por outro lado, as ondas teta, particularmente originadas na região do hipocampo, estão relacionadas com memórias do tipo episódico, que compreendem um tipo de representação mnésica mais detalhada da experiência. (Klimesch, 1996, 1997). Alterações em termos de amplitude de frequência em alfa podem ainda indicar um processamento mais eficiente da informação semântica (Klimesch et al., 1996).

Os padrões de oscilação cerebral podem também ser associados a diferentes estados de criatividade. A investigação indica que a criatividade está frequentemente ligada a uma maior atividade na banda de frequência alfa, especialmente na região parieto-occipital do cérebro. Isso sugere que a criatividade envolve um estado de relaxamento e atenção difusa, facilitando o acesso a redes de informação de longo alcance no cérebro (Fink & Benedek, 2014).

Outra aplicação específica do EEG é a análise dos potenciais evocados (ERPs), que são alterações em ondas de voltagem motivadas na atividade cerebral em resposta a eventos discretos, sejam eles internos ou externos. Essas ondulações podem ser positivas (P) ou negativas (N), ocorrendo em milissegundos após o evento. Os componentes dos ERPs são considerados "marcadores cerebrais" subtis, relacionados com a ativação de funções cognitivas específicas, como o componente P300. Detetar um ERP não é uma tarefa simples, uma vez que o sinal desejado está misturado com muitos outros sinais de EEG do cérebro. Para melhorar a deteção, o estímulo é repetido várias vezes e a média das respostas registadas é calculada (Polich, 2017). Por este motivo, a obtenção de um componente de potencial evocado requer um conjunto amplo de dados tratados em termos de um padrão médio de ativação. Desta forma, a resposta elétrica elicitada pelo estímulo e congruente com o processo cognitivo subjacente irá sobressair com a repetição do estímulo/condição e os ruídos assistemáticos no sinal irão dissipar-se (ver Luck, 2014; Luck, & Kappenman, 2012).

Um exemplo de componente de ERP é a onda P300, um potencial desencadeado por estímulos raros e relevantes para a tarefa, que aparece aproximadamente 300 milissegundos após o estímulo. É utilizada para representar funções cognitivas superiores como processamento de informação, memória de trabalho e categorização de estímulos. O P300 é significativo em pesquisas sobre envelhecimento cognitivo e na avaliação de condições neurológicas e

psiquiátricas, como Alzheimer e esquizofrenia para desambiguar processamentos deficitários de memória (Polich, 2007; Fabiani et al., 1998; Iragui et al., 1993; Jeon & Polich, 2003; Nijboer et al., 2008).

A N400 é um componente de ERP representado por uma deflexão negativa que atinge o pico por volta de 400 milissegundos após o início do estímulo e está associada à resposta do cérebro a palavras e outros estímulos, como imagens e sons. A N400 reflete o processamento semântico e a integração de estímulos significativos (Kutas & Hillyard, 1980; Kutas & Federmeier, 2011).

Em resumo, o EEG é utilizado para investigar os mecanismos neurais subjacentes a uma variedade de processos cognitivos, como a percepção, atenção, memória, tomada de decisão. A técnica permite a medição (quase) direta da atividade elétrica cerebral com alta resolução temporal, o que é crucial para entender a dinâmica rápida das funções cognitivas. Por exemplo, a análise de potenciais evocados pode revelar como o cérebro processa estímulos sensoriais e executa funções cognitivas complexas, como a integração de informações e a formação de memórias (Klimesch, 1999; Luck & Kappenman, 2012).

Além de favorecer o estudo dos mecanismos neurais subjacentes às funções cognitivas, esta metodologia também contribui para o desenvolvimento de aplicações clínicas, maior compreensão diagnóstica e monitorização de distúrbios neurológicos.

A interpretação dos resultados de EEG requer muito treino para se obter sensibilidade do sinal e rigor nos procedimentos de obtenção e análise de dados. O sinal do EEG sofre interferência de diversos artefactos, tais como a atividade muscular, a resposta galvânica da pele, o movimento ocular, o sinal elétrico de dispositivos, a eletricidade do ambiente. Por sua vez, tratamentos de dados excessivos ou lenientes também adicionam ruído ao sinal e inviabilizam a obtenção de parâmetros precisos que se correlacionem com a componente cognitiva que se pretende medir.

## LIMITAÇÕES DO EEG

O eletroencefalograma, apesar de ser uma ferramenta essencial para monitorizar a atividade elétrica cerebral, enfrenta diversas limitações que afetam a sua eficácia tanto em ambientes de investigação quanto clínicos. Uma das principais restrições é a sua resolução espacial inferior quando comparada com técnicas de neuroimagem mais sofisticadas, como a ressonância magnética funcional (fMRI). Apesar de pouca resolução espacial, esta técnica oferece uma via de análise que permite estimar a localização da origem dos sinais elétricos por meio da inversão do sinal utilizando cálculos matemáticos e computação avançada. Gevins (1998) sublinha a necessidade de melhorar a resolução espacial do EEG, visto que a localização precisa das fontes de sinais elétricos no cérebro é um desafio significativo, limitando a nossa capacidade de compreender completamente as dinâmicas cerebrais. Avanços nesta área podem revolucionar a nossa compreensão da ativação de regiões específicas do cérebro durante atividades cognitivas

ou emocionais, proporcionando uma visualização mais detalhada e clara dos processos envolvidos.

Os avanços tecnológicos no EEG incluem a utilização de técnicas de análise de dados mais sofisticadas e a integração com outras modalidades de imagem cerebral, como a ressonância magnética funcional (fMRI) e a magnetoencefalografia (MEG). Esses avanços permitem uma melhor resolução espacial e temporal dos sinais elétricos, proporcionando uma compreensão mais detalhada dos processos neurais. A aplicação de algoritmos de *machine learning* está também a emergir como uma ferramenta poderosa para a interpretação dos dados de EEG, facilitando a identificação de padrões complexos associados a diferentes estados cognitivos e estados patológicos (Gevins, 1998; Lopes da Silva, 2013).

Por exemplo, em contexto clínico, Smith (2005) destaca que as dificuldades no diagnóstico e tratamento da epilepsia são exacerbadas pela insuficiência de amostragem espacial e temporal proporcionada pelo EEG. A identificação precisa das origens das convulsões é crucial para um tratamento eficaz, especialmente em casos que necessitam de intervenção cirúrgica. As limitações do EEG podem resultar em tratamentos subótimos e numa gestão menos eficaz da condição.

Segundo Cohen (2014), é possível mitigar algumas dessas limitações utilizando técnicas avançadas de análise, como a aplicação de wavelets Morlet na análise tempo-frequência, que proporciona uma localização mais precisa de eventos dinâmicos no cérebro em comparação com a análise de EEG tradicional. Este método melhora a deteção de oscilações cerebrais específicas, superando a baixa resolução temporal do EEG padrão.

No contexto do uso em recém-nascidos, o EEG de apenas um canal apresenta uma limitação crítica, frequentemente falhando na deteção de convulsões neonatais. A identificação rápida e precisa de convulsões em recém-nascidos é essencial para iniciar tratamentos imediatos e prevenir consequências neurológicas de longo prazo, conforme discutido por Quigg (2009). Ainda, existem limitações técnicas do EEG para a avaliação de vida ou morte em diagnósticos de morte cerebral, tornando o uso desta técnica controversa numa área onde a precisão é vital para decisões críticas sobre o suporte vital (Chen et al., 2008).

## IMPLICAÇÕES ÉTICAS DA UTILIZAÇÃO DO EEG

O uso do EEG, sendo um método semi-invasivo que envolve o processamento de dados biomédicos e pessoais sensíveis, acarreta várias considerações éticas, especialmente no que diz respeito ao consentimento informado e à proteção dos dados pessoais dos participantes. É essencial que os participantes sejam plenamente informados sobre o propósito da investigação, os procedimentos envolvidos e quaisquer riscos potenciais. É imperativo assegurar a integridade na recolha, armazenamento e utilização desses dados, exigindo um processo rigoroso para obter consentimento informado e garantindo que os participantes estão plenamente conscientes e

concordam com todos os aspetos do estudo. Além disso, devem ser implementadas medidas rigorosas para proteger a privacidade dos participantes e garantir que os dados recolhidos sejam usados exclusivamente para os fins declarados.

As comissões de ética em contextos de investigação e clínicos desempenham um papel vital na revisão e supervisão da aplicação do EEG para assegurar a conformidade com os padrões éticos (Lopez, 2020). Instituições como a [Comissão de Ética do Iscte-Instituto Universitário de Lisboa](#) desempenham um papel crucial na monitorização desses procedimentos para assegurar a conformidade com os princípios deontológicos relevantes (ver Matos et al., neste volume). Manter a confiança do público e dos participantes em estudos que utilizam o EEG é crucial para conduzir uma investigação responsável e respeitosa, preservando plenamente os direitos e a dignidade dos envolvidos.

O uso do EEG em contextos como a terapia electroconvulsiva (ECT) levanta questões éticas importantes, destacadas por Cunha e colaboradores (2021) e González-Pando (2021), que incluem preocupações sobre efeitos colaterais duradouros como amnésia. A sua aplicabilidade com populações clínicas também exige algumas reservas, tais como a explicação clara e ilustrada dos procedimentos previamente à concordância em participar no estudo, o cuidado reforçado com a preparação do ambiente de modo a reduzir o stress e gerar um ambiente acolhedor e não ameaçador aos participantes. O cuidado com o tempo dedicado aos requerimentos atentos na tarefa deve estar de acordo com as limitações e capacidades das populações-alvo. Apresentar tarefas demasiado cansativas ou exigentes para o perfil cognitivo de participantes de um determinado grupo clínico é adicionar vulnerabilidades e não zelar pelo bem-estar dos participantes. Alternativas para a gestão da carga cognitiva nas tarefas incluem a implementação de pausas consistentes ao longo da tarefa. A atenção às necessidades dos participantes, independentemente das suas condições, é essencial para os bons resultados da sessão de recolhas em EEG. Participantes cansados, famintos ou tensos não produzem parâmetros fidedignos de análise e comprometem as conclusões de qualquer estudo.

## RECURSOS

| Atlas de atividade padrão do cérebro: para obter parâmetros de atividade cerebral padrão associados a [modelos anatómicos](#) ou [funcionais](#)

| [BrainFacts 3D Brain](#): um recurso interativo que auxilia na localização das regiões cerebrais e sua função

| Canal de webinars de [Mike Cohen](#): oferece conteúdos detalhados sobre análise de séries temporais neurais e técnicas avançadas de EEG.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O EEG é uma ferramenta poderosa para a investigação da atividade cerebral, oferecendo insights valiosos sobre os processos cognitivos e suas correlações com as oscilações elétricas no cérebro. Comparado a outras ferramentas de exploração cerebral, como a ressonância magnética funcional (fMRI) e a tomografia por emissão de positrões (PET), o EEG oferece várias vantagens significativas. É uma técnica mais acessível em termos de custos e recursos e mais fácil de utilizar. Enquanto a fMRI e a PET fornecem imagens detalhadas da atividade cerebral e metabolismo, estas técnicas são caras e requerem equipamentos sofisticados e ambientes controlados. O EEG, por outro lado, permite a medição da atividade elétrica do cérebro em tempo real, com excelente resolução temporal, embora tenha uma resolução espacial inferior. Esta característica torna o EEG particularmente útil em estudos que necessitam de monitorização contínua e imediata da dinâmica cerebral.

Devido à sua portabilidade e menor custo, o EEG é amplamente utilizado não só em pesquisa, mas também em ambientes clínicos e educacionais. É uma ferramenta valiosa para diagnósticos de condições como epilepsia, distúrbios do sono e outros problemas neurológicos. Além disso, a facilidade de utilização do EEG facilita a realização de estudos longitudinais e a aplicação em populações diversas, incluindo crianças e idosos, sem os desafios logísticos associados a outras técnicas de imagem cerebral (Niedermeyer & da Silva, 2004; Teplan, 2002).

Apesar das suas limitações, como a baixa resolução espacial, com o avanço contínuo das tecnologias e métodos de análise, e a utilização de protocolos rigorosos, o EEG continuará a ser um recurso fundamental na neurociência, contribuindo para a compreensão de funções cerebrais complexas e o desenvolvimento de aplicações clínicas inovadoras.

## SOBRE AS AUTORAS

[Cristiane Souza](#) é psicóloga e cientista cognitiva, doutorada em Psicologia pelo Iscte-Instituto Universitário de Lisboa. É investigadora integrada no CIS-Iscte e membro do grupo de investigação Behavior, Emotion and Cognition (BEC). Colabora como Professora Assistente Convidada em UCs de licenciatura e mestrado em temáticas no âmbito da cognição, emoção e técnicas de neuroimagem. A sua investigação contempla aspetos neuro-funcionais dos sistemas de memória em populações clínicas, neuro-típicas e em envelhecimento.

[Khaoula Ennhali](#) é estudante de doutoramento em Psicologia no Iscte-Instituto Universitário de Lisboa com financiamento pela Fundação La Caixa. É investigadora afiliada ao CIS-Iscte e membro do grupo de investigação Behavior, Emotion and Cognition (BEC). Interessa-se por tópicos na interface entre linguagem e memória.

[Margarida Vaz Garrido](#) é doutorada em Psicologia e Professora Associada com Agregação no Iscte-Instituto Universitário de Lisboa. É investigadora integrada no CIS-Iscte e coordenadora do grupo de investigação Behavior, Emotion and Cognition (BEC). A sua investigação examina a cognição humana, nomeadamente a memória e a linguagem, a partir de uma perspetiva socialmente situada. Paralelamente, tem explorado as aplicações desta abordagem ao estudo de populações vulneráveis e clínicas (e.g., processamento cognitivo na parentalidade abusiva, processos de memória no TEA e envelhecimento, interoção na dor crónica) e à psicologia do consumidor e comportamento alimentar (e.g., inter-modalidade na perceção gustativa).

## REFERÊNCIAS

- Buzsáki, G. (2006). *Rhythms of the brain*. Oxford University Press.
- Chen, Z., Cao, J., Cao, Y., Zhang, Y., Gu, F., Zhu, G., Hong, Z., Wang, B., & Cichocki, A. (2008). An empirical EEG analysis in brain death diagnosis for adults. *Cognitive Neurodynamics*, 2(3), 257–271. <https://doi.org/10.1007/s11571-008-9047-z>
- Cohen, M. X. (2014). *Analyzing neural time series data: Theory and practice*. MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/9780262019873.001.0001>
- Cunha, C., Pereira, R., França, G., & Silva, J. (2021). Electroconvulsive therapy and informed consent in compulsory treatment – An ethical dilemma. *European Psychiatry*, 64(Suppl 1), S714–S715. <https://doi.org/10.1192/j.eurpsy.2021.1892>
- Fabiani, M., Friedman, D., & Cheng, J. C. (1998). Individual differences in P3 scalp distribution in older adults and their relationship to frontal lobe function. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 108(4), 452-467. [https://doi.org/10.1016/S0013-4694\(97\)00223-6](https://doi.org/10.1016/S0013-4694(97)00223-6)
- Fink, A., & Benedek, M. (2014). EEG alpha power and creative ideation. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 44, 111-123. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2013.12.002>
- Gevins, A. (1998). Enhancing the spatial resolution of EEG: Computational approaches to better understand brain activity. *Journal of Neurological Sciences*, 158(2), 113-120. [https://doi.org/10.1016/S0022-510X\(98\)00153-9](https://doi.org/10.1016/S0022-510X(98)00153-9)
- González-Pando, D. (2021). Long-term side effects of electroconvulsive therapy: A focus on amnesia. *Journal of Psychiatric Research*, 56(1), 45-52. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2021.01.030>
- Iragui, V. J., Kutas, M., Mitchiner, M. R., & Hillyard, S. A. (1993). Effects of aging on event-related brain potentials and reaction times in an auditory oddball task. *Psychophysiology*, 30(1), 10-22. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1993.tb03200.x>
- Jeon, Y. W., & Polich, J. (2003). Meta-analysis of P300 and schizophrenia: Patients, paradigms, and practical implications. *Psychophysiology*, 40(5), 684-701. <https://doi.org/10.1111/1469-8986.00070>
- Klimesch, W. (1999). EEG alpha and theta oscillations reflect cognitive and memory performance: A review and analysis. *Brain Research Reviews*, 29(2-3), 169-195. [https://doi.org/10.1016/s0165-0173\(98\)00056-3](https://doi.org/10.1016/s0165-0173(98)00056-3)
- Klimesch, W. (1996). Memory processes, brain oscillations and EEG synchronization. *International Journal of Psychophysiology*, 24(1-2), 61-100. [https://doi.org/10.1016/S0167-8760\(96\)00057-8](https://doi.org/10.1016/S0167-8760(96)00057-8)
- Klimesch, W. (1997). EEG-alpha rhythms and memory processes. *International Journal of Psychophysiology*, 26(1-3), 319-340. [https://doi.org/10.1016/S0167-8760\(97\)00773-3](https://doi.org/10.1016/S0167-8760(97)00773-3)
- Klimesch, W., Doppelmayr, M., Russeger, H., Pachinger, T., & Schwaiger, J. (1996). Induced alpha band power changes in the human EEG and attention. *Neuroscience Letters*, 244(2), 73-76. [https://doi.org/10.1016/s0304-3940\(98\)00122-0](https://doi.org/10.1016/s0304-3940(98)00122-0)
- Kolb, B., & Whishaw, I. Q. (2003). *Fundamentals of human neuropsychology* (5<sup>th</sup> ed.). Worth Publishers.
- Kutas, M., & Federmeier, K. D. (2011). Thirty years and counting: Finding meaning in the N400 component of the event-related brain potential (ERP). *Annual Review of Psychology*, 62, 621-647. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.093008.131123>
- Kutas, M., & Hillyard, S. A. (1980). Reading senseless sentences: Brain potentials reflect semantic incongruity. *Science*, 207(4427), 203-205. <https://doi.org/10.1126/science.7350657>
- Lopez, A. (2020). Ethical standards in commercial applications of EEG technology. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 45(1), 75-84. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2020.01.023>
- Lopes da Silva, F. (2013). EEG and MEG: Relevance to neuroscience. *Neuron*, 80(5), 1112–1128. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2013.10.017>
- Luck, S. J., & Kappenman, E. S. (2012). Electroencephalography and Event-Related Brain Potentials. In *Handbook of psychophysiology* (pp. 74–100). <https://doi.org/10.1017/9781107415782.005>
- Luck, S. J. (2014). *An introduction to the Event-Related Potential technique*. MIT Press.
- Niedermeyer, E., & da Silva, F. L. (2004). *Electroencephalography: Basic principles, clinical applications, and related fields*. Lippincott Williams & Wilkins.

- Nijboer, F., Sellers, E. W., Mellinger, J., Jordan, M. A., Matuz, T., Furdea, A., ... & Kübler, A. (2008). A P300-based brain-computer interface for people with amyotrophic lateral sclerosis. *Clinical Neurophysiology*, *119*(8), 1909-1916. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2008.03.034>
- Polich, J. (2007). Updating P300: An integrative theory of P3a and P3b. *Clinical Neurophysiology*, *118*(10), 2128-2148. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2007.04.019>
- Quigg, M. (2009). Single-channel EEG limitations in the detection of neonatal seizures. *Pediatric Neurology*, *41*(6), 377-381. <https://doi.org/10.1016/j.pediatrneurol.2009.07.015>
- Smith, J. (2005). Challenges in diagnosing and managing epilepsy: The role of EEG in incomplete spatial and temporal sampling. *Epilepsy & Behavior*, *7*(3), 432-437. <https://doi.org/10.1016/j.yebeh.2005.06.018>
- Teplan, M. (2002). Fundamentals of EEG measurement. *Measurement Science Review*, *2*(2), 1-11. <https://www.measurement.sk/2002/S2/Teplan.pdf>

# COPILOT E CHATGPT: COMO UTILIZAR FERRAMENTAS IA NA ANÁLISE DE DADOS

RADJON RODRIGUES HAQUE<sup>1</sup>, INÊS MANUEL BRITO<sup>2</sup> & SOFIA FRADE<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Piaget – Instituto Piaget de Almada; <sup>2</sup>Iscte – Instituto Universitário de Lisboa,

**Palavras-chave:** Inteligência artificial, ChatGPT, CoPilot, Ferramentas de apoio à análise de dados.

## OBJETIVO

Este capítulo visa:

- (a) definir Inteligência Artificial (IA) e ilustrar os diferentes modelos;
- (b) ilustrar a aplicabilidade de ferramentas de IA para apoio à análise de dados;
- (c) caracterizar boas práticas de utilização de ferramentas de IA, nomeadamente a construção de *Prompts* eficazes;
- (c) demonstrar como realizar análises descritivas de tabelas com recurso ao ChatGPT;
- (d) demonstrar como criar tabelas com recurso ao CoPilot;
- (e) Identificar um conjunto de ferramentas IA de apoio a diferentes fases do processo de investigação.

## INTRODUÇÃO

A inteligência artificial (IA) surgiu na década de 1950, quase simultaneamente com o desenvolvimento dos primeiros computadores. O termo “Inteligência Artificial” foi proposto pelo professor John McCarthy durante a Conferência de Dartmouth, realizada em 1956, sendo considerado o ponto de partida da IA. Diversos investigadores, como Marvin Minsky, Alan Newell e Herbert Simon estiveram presentes nesse evento e tiveram contribuições significativas no avanço desse campo da computação (Leusin et al., 2021).

A IA refere-se a diferentes abordagens e técnicas que permitem que as máquinas realizem tarefas tradicionalmente associadas à inteligência humana. Dentro do campo da IA, existem vários tipos e metodologias, cada um com as suas próprias características e aplicações únicas, como por exemplo, redes bayesianas, máquinas de vetores de suporte, árvores de decisão, redes neurais, transformadores (i.e., *transformers*) e modelos de linguagem de grande escala (i.e., LLM; Large Language Models), sendo o foco deste capítulo os últimos três.

As redes neuronais, inspiradas na estrutura do cérebro humano, são modelos altamente versáteis capazes de aprender padrões complexos a partir de dados. Estes modelos têm a capacidade de extrair automaticamente características e generalizar para exemplos não observados. As redes neurais consistem em camadas interconectadas de neurónios artificiais, que processam os dados de entrada por meio de conexões ponderadas e funções de ativação. Esta arquitetura permite que as redes neurais lidem com tarefas diversas, incluindo reconhecimento de imagem, processamento de linguagem natural e síntese de fala (Fiorin et al., 2011).

Já os transformadores, agregados às redes neuronais, revolucionaram o processamento de linguagem natural, uma vez que representam um tipo distinto de arquitetura de rede neuronal que utiliza mecanismos de atenção para capturar dependências entre palavras numa sequência. Ao contrário das redes neuronais recorrentes ou convulsionais, os transformadores podem processar frases em paralelo, permitindo cálculos eficientes e melhor captura de dependências de longo alcance. O sucesso dos transformadores em tarefas como tradução automática, análise de sentimentos e resposta a perguntas tornou-os fundamentais na programação neurolinguística moderna (Vaswani et al., 2017).

Os modelos de linguagem de grande escala, como a série GPT (i.e., *generative pre-trained models*), são exemplos de última geração de transformadores projetados para geração e compreensão de texto. Os GPT's utilizam aprendizagem não supervisionada em grandes volumes de dados textuais para adquirir uma ampla compreensão da linguagem, permitindo a criação de respostas coerentes e contextualmente relevantes. Eles têm sido aplicados na criação de conteúdo, apoio ao cliente e até mesmo escrita criativa, transformando a forma como interagimos com tarefas baseadas em linguagem (Cheng et al., 2023).

O presente capítulo tem como foco o uso de modelos de linguagem de grande escala em tarefas de análise de dados, como a análise descritiva de tabelas e a sua construção. A necessidade da realização deste capítulo provém da lacuna de informação e conhecimento de como utilizar *prompts* (i.e., comandos) de forma eficaz, para obter os melhores resultados destas ferramentas de IA, pois como o acesso a este tipo de ferramentas ao público em geral é muito recente, ainda não existe muito informação de como as usar. O desconhecimento e o uso ineficaz destas ferramentas, como o ChatGPT e o Copilot, que ficaram disponíveis ao público geral de forma gratuita há cerca de um ano têm gerado opiniões negativas sobre a utilização destas ferramentas. Os principais motivos prendem-se com: o subestimar das capacidades das ferramentas, usando-as para tarefas não adequadas (e.g., esperar que a ferramenta faça a pesquisa e realize uma revisão bibliográfica sozinha), resultando em *outputs* muito distantes do desejado; desconhecimento de capacidades das ferramentas, resultando, assim, num uso muito rudimentar das mesmas; a utilização das ferramentas em meio académico têm suscitado dúvidas relativamente a questões de ética, originalidade e plágio (e.g., identificar o ChatGPT como co-autor num artigo científico, ver a discussão na [Nature](#) a este respeito). Outros fatores, como variáveis demográficas e traços de personalidade, podem também influenciar a opinião sobre estas ferramentas (Stein et al., 2024).

## LLM'S - PARA QUE SERVEM?

Embora os LLM's tenham a capacidade de gerar texto, ter a expectativa de que estes conseguem produzir texto fidedigno sem fornecer dados relevantes no *input*, é o principal problema no uso destas ferramentas. Ainda que, algumas das ferramentas consigam aceder e pesquisar na internet, a sua capacidade de ler na íntegra o que pesquisou é ainda limitada e a sua resposta será sempre mais baseada nos dados em que foram treinadas e não nos dados que esteve a pesquisar. Assim sendo, a melhor forma de usar este tipo de *bots* de conversação é através do fornecimento dos dados necessários para o *output* desejado. Por exemplo, na redação de uma revisão bibliográfica, o utilizador deve fornecer as partes do texto que quer trabalhar, pedindo ajuda ao *bot* para corrigir texto, torná-lo mais coerente, ou ajudar a criar a ligação entre dois conceitos de autores diferentes. Existem muitos outros exemplos de como usar este tipo de ferramentas de forma eficaz, como pedir ajuda a criar código em algum tipo de linguagem de programação, pedir correções ou explicações de fórmulas Excel, pedir ajuda para compreender textos e conceitos complicados, pedir críticas a um texto fornecido

## CHATGPT E COPILOT

O *ChatGPT* e o *Copilot* são LLM's, cada um com suas particularidades. O *ChatGPT*, criado pela *OpenAI*, é capaz de gerar textos, responder perguntas e conduzir diálogos com bastante fluidez. Uma das vantagens do *ChatGPT* é a sua ampla janela de contexto, permitindo que ele processe e responda a *prompts* com um número maior de caracteres, o que se traduz em interações mais detalhadas e complexas. No entanto, opera com base num conjunto de dados pré-treinado e não atualiza o seu conhecimento com informações da internet, o que significa que as suas respostas são limitadas ao que foi aprendido.

Por outro lado, o *Copilot*, também conhecido como *Microsoft Copilot*, leva as capacidades do *ChatGPT* a novos patamares ao adicionar a **capacidade** de pesquisar informações na internet, o que enriquece as respostas com dados atualizados e links relevantes. Além disso, por ser uma ferramenta Microsoft, este consegue estabelecer facilmente ligação com ferramentas **MS Office**, como o *Excel*.

## PROMPT ENGINEERING

### O QUE É?

A engenharia de *prompts* é a arte de criar perguntas ou instruções para LLM's para obter as melhores respostas. A qualidade e clareza dos *prompts* são cruciais para obter informações, resolver problemas e criar conteúdo com estes modelos. A engenharia de *prompts* pode ser usada para automatizar tarefas, obtendo melhores respostas, resultados ou ações desejadas dos

LLM's. Para criar um bom *prompt*, é importante pensar claramente no que se quer perguntar ou dizer, e usar palavras ou ideias importantes de forma simples, clara e amigável. Diferentes *bots* demonstram diferentes capacidades e diferentes respostas para um mesmo output, e só depois de alguma prática é possível compreender quais os melhores *prompts* para cada um.

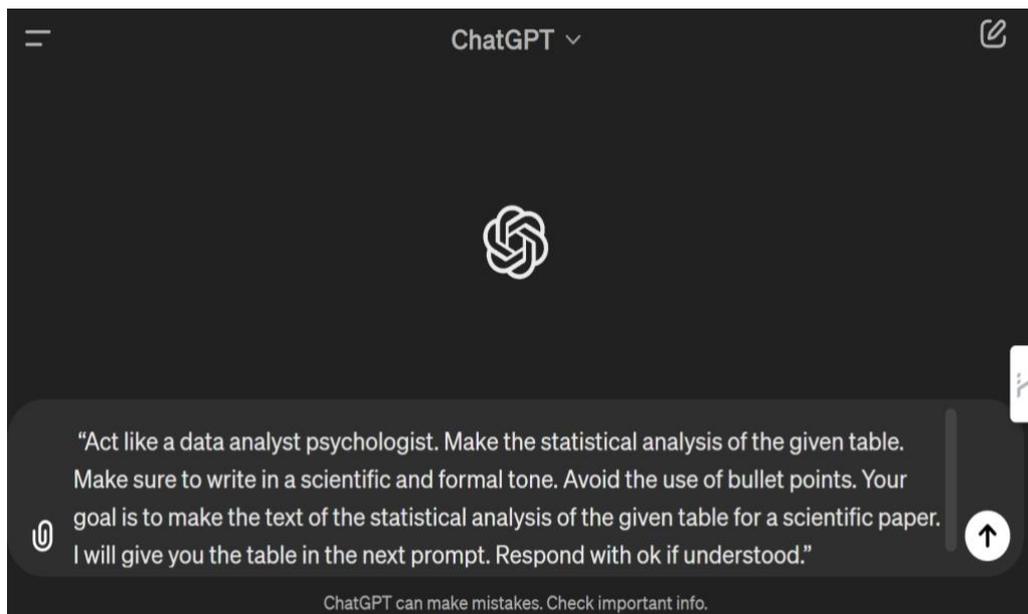
#### 4 PONTOS-CHAVE

Na criação de um *prompt* existem 4 pontos chave para um melhor resultado:

1. **Simulação de Personagem:** começar o *prompt* por explicar que 'persona' deve o *bot* simular;
2. **Tarefa:** explicar qual a tarefa a ser realizada, incluindo o tom da escrita e o que evitar;
3. **Passos a seguir:** explicar detalhadamente os passos a seguir para realizar a tarefa;
4. **Objetivo:** terminar o *prompt* com qual é o objetivo pretendido.

Tendo em conta a janela de contexto para o *input*, por vezes o *prompt* é demasiado grande, sendo necessário continuar a fornecer os dados no próximo *prompt*. Neste caso, deve-se terminar o *prompt* referindo que os dados necessários serão fornecidos a seguir e que o *bot* apenas deve realizar a tarefa quando assim for indicado, pedindo para o *bot* responder com "ok" caso tenha compreendido, de forma a termos a certeza que ele não realiza a tarefa imediatamente a seguir ao primeiro *prompt*. A Figura 1 ilustra como criar um *prompt*, usando estes pontos-chave.

FIGURA 1 | INTERFACE DO CHATGPT, PROMPT DE EXEMPLO



É recomendável, mas não estritamente necessário, criar os primeiros *prompts* em inglês, pois o português por vezes contém palavras ambíguas e porque é muito maior a quantidade de dados em inglês que serviram de treino para os modelos, do que em português. Depois de obter o *output* desejado, pode-se pedir para traduzir para português-europeu, mas é sempre necessário rever a tradução porque muitas vezes contém palavras ou estruturas sintáticas mais comuns em português brasileiro.

É importante compreender que, para um mesmo *prompt*, o *output* pode variar bastante. Ou seja, não existe uma fórmula exata para a criação de um *prompt*, só através da prática e tentativa-erro é possível chegar aos melhores resultados.

## GUIA E EXEMPLOS PRÁTICOS

Utilizar ferramentas de IA como o ChatGPT e o Copilot pode ser extremamente útil para a realização de análises descritivas, pois a maneira como se descrevem os dados segue uma estrutura semi-rígida (i.e., uma estrutura sempre semelhante havendo pouco espaço para originalidade). Usando estas ferramentas, consegue-se fazer uma análise descritiva de tabelas extensas de forma muito rápida e eficaz. Além disso, a construção e formatação de tabelas, como unir tabelas, remover colunas e linhas, e ajustar a apresentação dos dados, são tarefas que a IA pode executar de maneira eficiente. Experimentar estas ferramentas pode transformar processos demorados e monótonos em atividades simples e rápidas, permitindo que o investigador dedique mais tempo à interpretação dos resultados do que à sua descrição.

Segue-se um conjunto de instruções de exemplo de como realizar análises descritivas através de tabelas fornecidas e de como unir e trabalhar tabelas.

## ANÁLISE DESCRITIVA COM O CHATGPT

1. Escrever o Prompt usando os 4 Pontos-Chave;

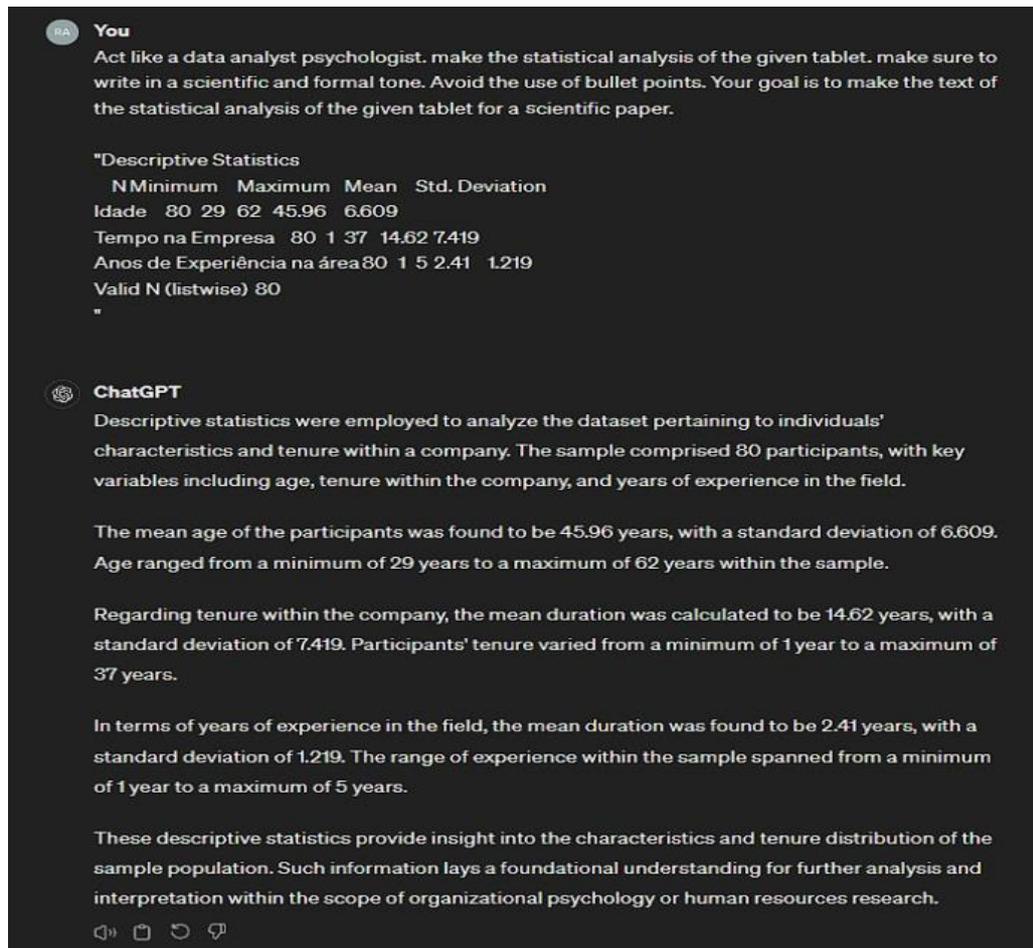
Evitar instruções na negativa (e.g., invés de usar “don’t write in bullet points” escrever “avoid bullet points”);

Fornecer a tabela ainda no mesmo prompt (salientamos que não é preciso a tabela estar formatada, esta pode ser copiada diretamente do SPSS, e, embora fique desformatada no chat, o bot consegue ler na mesma);

2. Caso a resposta não esteja de acordo com o que foi pedido ou seja necessária alguma reformulação (e.g., ter escrito em bulletpoints), voltar a reforçar a instrução, tentando explicar mais detalhadamente o que estava errado no output e como deveria ser feito.

*Nota.* Os Chatbots têm a tendência de fornecer sempre um parágrafo conclusivo/reflexivo (que costuma ser desnecessário para nós) e o texto poderá conter imprecisões do ponto de vista do português-Europeu. É imprescindível rever, corrigir e reformular o texto.

FIGURA 2 | EXEMPLO DE PROMPT E RESPECTIVO OUTPUT



## ANÁLISE DESCRITIVA DE ESCALAS COM O CHATGPT

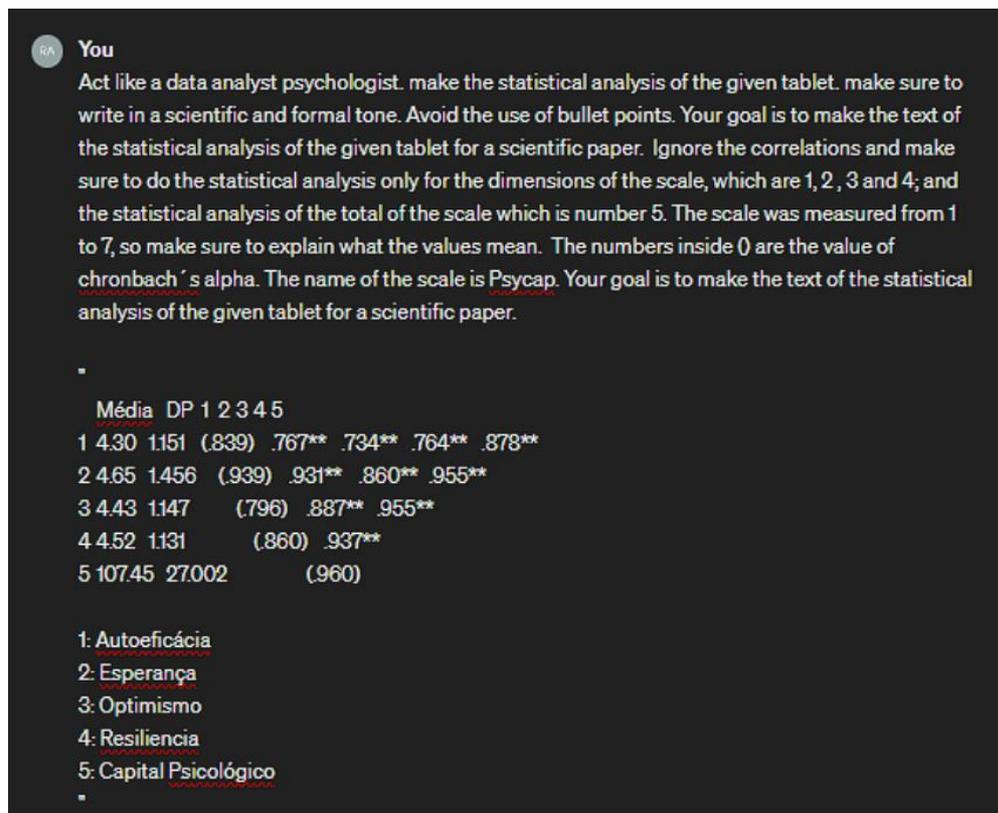
1. Escrever o Prompt usando os 4 Pontos-Chave (Persona, Tarefa, Passos e Objetivo):

Fornecer informações sobre a escala (i.e., dimensões, total de escala, onde ver o alfa de Chronbach, nome do instrumento, etc.), e pedir para explicar o que significam os valores obtidos (ver Figura 3);

Fornecer a tabela.

2. Caso necessário pedir correções à resposta (e.g., se tiver sido demasiado resumida ou se não tiver referenciado os valores como desejado).

FIGURA 3 | EXEMPLO DE PROMPT PARA ANÁLISE DESCRITIVA DE ESCALAS



## ANÁLISE DESCRITIVA DE TABELA DE CORRELAÇÕES COM O CHATGPT

1. Escrever o Prompt usando os 4 Pontos-Chave (Persona, Tarefa, Passos e Objetivo);  
*“Act like an analyst psychologist. Make the statistical analysis of the given correlations table. make sure to write in a scientific and formal tone. Avoid the use of the bullet points. Make sure to write only about the significant correlations flagged with \*. Provide insights into the significance and implications of those correlations. Your goal is to make the text of the statistical analysis of the given correlations table for a scientific paper.”*

Pedir para referir todas as correlações significativas marcadas com \* e pedir insights sobre o nível de significância e implicações (ver Figura 3).

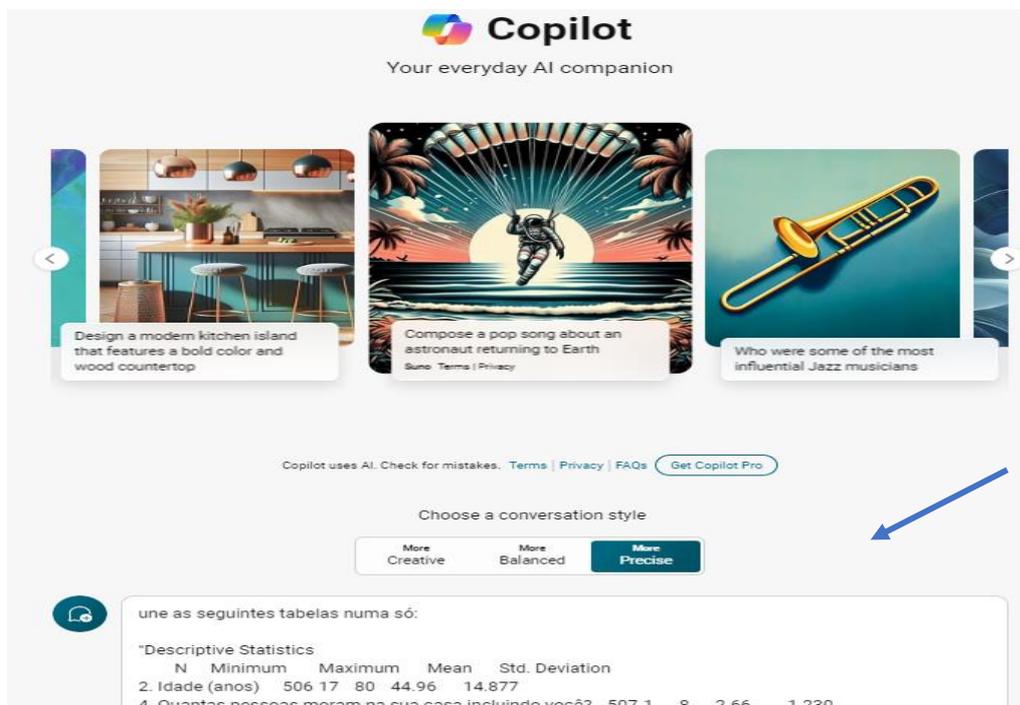
2. Caso necessário, pedir correções à resposta (e.g., se tiver sido referido correlações não significativas ou não tiver referido todas as correlações significativas, explicar o que estava mal no output e voltar a reforçar os passos da tarefa correspondentes).

*Nota.* É imprescindível retificar a resposta, pois, devido aos limites que são impostos ao acesso aos recursos dos servidores ChatGPT, este pode não referir tudo o que pretendemos.

## UNIR TABELA DE FREQUÊNCIAS COM TABELA DESCRITIVA NO COPILOT

Ao usar o CoPilot é recomendável usar o modo preciso ou o modo criativo, uma vez que o modo *Balanced* (predefinido) tem uma janela de contexto menor e usa menos recursos aos servidores, resultando em respostas mais limitadas (ver Figura 4). No caso de se usar o *bot* para trabalhar tabelas, deixa de ser necessário o uso dos 4 pontos-chave no *prompt*, e a instrução deve ser formulada de forma direta.

FIGURA 4 | INTERFACE DO COPILOT



1. Pedir para unir as tabelas fornecidas, de forma direta (e.g., “une as seguintes tabelas numa só”) e copiar o output do SPSS;

*Nota.* Fornecer primeiro a tabela descritiva e depois a de frequências, o inverso cria confusão no Bot.

2. Instruir correções de forma clara e simples (colunas/linhas a eliminar e ordem das mesmas; ver Figura 5);

3. Quando a tabela já estiver no formato pretendido, copiar para o documento desejado (através do botão do Excel, no canto superior direito) e fazer a devida formatação.

*Nota.* Por vezes o botão do Excel não aparece. Nesses casos, deve-se pedir para apresentar a tabela em formato CSV. Copiar o texto para o Word, selecionar o texto copiado, ir à aba de “tabela” e selecionar “converter texto em tabela”, certificando de que “Separar texto em” está definido como “Vírgulas” na caixa de diálogo que aparece.

FIGURA 5 | EXEMPLO DE PROMPT COM INSTRUÇÕES DE CORREÇÃO E RESPECTIVO OUTPUT

**You**

remove as colunas de percentagem valida e percentagem cumulativa. a variável género deve ser a primeira. a coluna de frequencias relativa ao género deve passar para a coluna do N e remove essa coluna de "frequencia". Passa a coluna de percentagem para depois da coluna N.

**Copilot**

Claro, aqui está a tabela modificada conforme solicitado:

Variável	N	Percentagem	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Género (F)	64	80.0				
Género (M)	16	20.0				
Idade	80		29	62	45.96	6.609
Tempo de experiência	80		1	37	14.62	7.419
Tempo na Empresa	80		1	5	2.41	1.219

Por favor, note que as colunas "Mínimo", "Máximo", "Média" e "Desvio Padrão" só são aplicáveis às variáveis "Idade", "Tempo de experiência" e "Tempo na Empresa". A variável "Género" não tem esses dados disponíveis. A coluna "Percentagem" é agora aplicável apenas à variável "Género".

## UNIR TABELA DESCRITIVA DE ESCALAS, COM TABELA DE CORRELAÇÕES E VALORES DE ALFA DE CHRONBACH

1. Começar por trabalhar a tabela de correlações, explicando que dados remover (e.g., “Da tabela fornecida cria uma tabela nova em que as variáveis são substituídas por números de 1 a 5, remove a segunda coluna, remove as linhas de "n" e "sig". Remove os números duplicados da diagonal e 1’s para baixo, faz a legenda da tabela.”)

2. Pedir para juntar os valores de média e desvio-padrão à tabela anterior (e.g., “Junta os valores de média e desvio padrão à tabela que criaste com os valores da tabela que vou fornecer. As colunas respetivas à média e DP são antes da coluna da variável 1. Não precisas de identificar as variáveis novamente, elas já estão representadas em cada linha pelos números respetivos.”)

3) Fornecer os valores de Alpha de Chronbach e pedir para substituir pelos 1’s diagonais (e.g., Ex: “Vou fornecer os valores de alpha de chronbach de cada uma das variáveis. Substitui a diagonal de 1’s pelo valor de alpha correspondente. O valor de alpha deve ser representado por ().”)

4. Quando a tabela já estiver do agrado, copiar para o documento desejado (através do botão do Excel, no canto superior direito) e fazer a devida formatação.

**Nota:** Por vezes, a trabalhar tabelas, o *bot* não segue as instruções e cria confusão no seu *output*. Se ao tentar corrigir, o resultado esteja a ficar cada vez mais longe do desejado, é preferível recomeçar uma conversa nova.

## RECURSOS - OUTRAS FERRAMENTAS IA ÚTEIS

| Pesquisa e análise de artigos

[Consensus](#); [Elicit](#); [Semantic Scholar](#) (pesquisa)

[HARPA AI](#) (extensão de browser de suporte a análise de documentos)

[Supersymmetry](#) (pesquisa de artigos por semelhança a abstract fornecido)

[Connected Papers](#) (pesquisa de artigos por semelhança)

[Bitmaps](#) (pesquisa e referências)

[MirrorThink](#) (pesquisa e resumo de artigos)

| Criação de Prompts: [Azure OpenAI Service](#); [Copilot](#)

| Mapas Mentais: [Chatmind](#)

| Criação de Imagens: [Copilot](#); [Leonardo.Ai](#); [AI Character Generator](#)

| Edição de Vídeo: [FlexClip](#)

| Conversão de texto em discurso (e vice-versa): [speechgen.io](#); [VEED.IO](#); [media.io](#)

| Outros ChatBots: [Gemini](#) (google.com); [you.com](#); [Perplexity AI](#)

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente capítulo serviu como uma introdução à aplicação eficaz de ferramentas de Inteligência Artificial (IA) na investigação. No entanto, a compreensão técnica e a habilidade de formular perguntas e instruções adequadas, que foram demonstradas anteriormente, são apenas uma pequena demonstração das potencialidades deste tipo de ferramentas. Aqui, focamos em exemplos práticos para apoio à análise de dados, mas a utilidade das ferramentas de IA vai muito além disso, conforme evidenciado pela lista de recursos.

A prática contínua e o ajuste iterativo dos *prompts*, abordados neste capítulo, são fundamentais para otimizar os resultados obtidos. Contudo, é imperativo estar consciente das limitações e potenciais vieses inerentes às ferramentas de IA, sendo necessário que a utilização destas ferramentas seja acompanhada de uma abordagem crítica e reflexiva por parte dos investigadores.

A utilização responsável e criativa de ferramentas de IA na investigação pode acelerar processos metódicos e abrir novos horizontes, que aliado a uma reflexão crítica, pode ser o caminho para uma investigação robusta e confiável no domínio da IA.

## SOBRE OS/AS AUTORES/AS

[Radjon Haque](#) é estudante finalista do Mestrado de Psicologia Social e das Organizações do Instituto Piaget. Realizou o seu estágio curricular no LAPSO-Laboratório de Psicologia no ano lectivo de 2023/2024, tendo lecionado um workshop sobre a utilização de ferramentas de inteligência artificial para a investigação em Psicologia.

[Inês Brito](#) é estudante finalista do Mestrado de Psicologia Social e das Organizações do Iscte-Instituto Universitário de Lisboa. Realizou o seu estágio curricular no LAPSO -Laboratório de Psicologia no ano letivo de 2023/2024.

[Sofia Frade](#) é doutorada em Ciência Cognitiva (2021) pela Universidade de Lisboa. É Gestora Científica do LAPSO-Laboratório de Psicologia, Iscte e Investigadora Integrada do Cis\_Iscte, sendo membro do grupo de investigação Behavior, Emotion and Cognition (BEC).

## REFERÊNCIAS

- Cheng, K., He, Y., Li, C., Xie, R., Lu, Y., Gu, S., & Wu, H. (2023). Talk with ChatGPT About the oOutbreak of Mpox in 2022: Reflections and s Suggestions from AI Dimensions. *Annals of Biomedical Engineering*, 51, 870–874. <https://doi.org/10.1007/s10439-023-03196-z>
- Fiorin, D. V., Martins, F. R., Schuch N. J., & Pereira, E. B. (2011). Aplicações de redes neurais e previsões de disponibilidade de recursos energéticos solares. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 33(1), 1309. <https://doi.org/10.1590/S1806-11172011000100009>
- Leusin, M. E., Jindra, B., & Hain, D. S. (2021). An evolutionary view on the emergence of Artificial Intelligence. *ArXiv:2102.00233 [econ.GN]*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2102.00233>
- Stein, JP., Messingschlager, T., Gnambs, T. et al. Attitudes towards AI: measurement and associations with personality. *Sci Rep* 14, 2909 (2024). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-53335-2>
- Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., Kaiser, L., Polosukhin, I. (2017). Attention is all you need. *Advances in Neural Information Processing*, 30. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1706.03762>



iscte INSTITUTO  
UNIVERSITÁRIO  
DE LISBOA  
**LAPSO**  
Laboratório de Psicologia