

Curso de  
especialização  
“Investigação  
científica em  
Biomedicina”

# PROGRAMA DE ACELERAÇÃO CIENTÍFICA PARA OS PALOP

## ENQUADRAMENTO

O curso de especialização “Investigação científica em Biomedicina” faz parte do Programa de Aceleração Científica para os PALOP, uma iniciativa conjunta da Fundação Calouste Gulbenkian e da Fundação GIMM, em parceria com a Faculdade de Medicina da Universidade de Lisboa e a Universidade de Cabo Verde.

Este Programa foi concebido para recém-licenciados universitários dos PALOP, nomeadamente de Angola, Cabo-Verde, Guiné-Bissau, Moçambique e São Tomé e Príncipe e tem a duração de um ano e meio, oferecendo um currículo abrangente que permite dotar os seus participantes com competências interdisciplinares, nas áreas da Biologia, Matemática, Química, Física e Inglês, bem como experiência laboratorial prática, através de módulos especializados e contacto direto com o meio académico ou industrial em Portugal ou em países africanos.

Após a conclusão do Programa, os participantes estarão totalmente preparados para se candidatarem a instituições académicas de renome, seguir carreiras no setor industrial ou abraçar outros projetos.

## OBJETIVOS DO PROGRAMA

- Capacitar recém-licenciados: fornecer ferramentas e competências essenciais a recém-licenciados dos PALOP das áreas da Ciências da Saúde e da Vida, permitindo que se possam candidatar e prosperar em instituições de investigação de topo e prosseguir estudos avançados (Mestrado ou Doutoramento).
- Promover a especialização multidisciplinar: contribuir para o desenvolvimento de uma nova geração de cientistas com uma compreensão abrangente e multidisciplinar das ciências da saúde e da vida, preparados para enfrentar desafios emergentes com perspetivas inovadoras.
- Expandir redes científicas: fortalecer e ampliar as redes científicas dos PALOP, e a ligação a com outros países africanos e construir laços de colaboração com Portugal, aumentando as oportunidades de investigação e desenvolvimento.
- Construir uma comunidade científica de apoio: estabelecer uma vasta rede de cientistas que possam oferecer apoio mútuo, partilhar conhecimento e colaborar em iniciativas de investigação, contribuindo para o crescimento e avanço da comunidade científica dos PALOP.

## ESTRUTURA DO PROGRAMA

### → **Curso de Especialização, Aulas de Inglês e Mentoria (11 meses)**

O curso decorre na Universidade de Cabo Verde, onde os estudantes ficarão baseados.

- O curso de especialização engloba:
  - Formação Fundamental (17 semanas): formação intensiva em disciplinas fundamentais, incluindo Biologia, Matemática, Química e Física, construindo uma base sólida para os seus estudos avançados.
  - Formação Avançada (19 semanas): sessões de formação modulares, presenciais e online, com uma duração que varia de uma a quatro semanas. Os módulos cobrirão diversos tópicos em Ciências da Saúde e da Vida, proporcionando aos estudantes um vasto espectro de conhecimentos e competências, incluindo formação em técnicas de laboratório e formação em competências transversais (*soft skills*). Serão promovidas colaborações com instituições africanas de renome para apoiar a formação e aumentar a rede científica dos participantes.
- Aulas de Inglês: aulas de língua inglesa ao longo do programa para garantir a proficiência.
- Mentoria: cada estudante terá um mentor que o guiará ao longo do programa e o apoiará na identificação do local de estágio.

### → **Estágios em Laboratório e/ou na Indústria (6 meses)**

Os estudantes ganham experiência prática através de estágios em laboratórios ou empresas, expondo-se a aplicações e práticas do mundo real nas suas respetivas áreas. Os estágios podem decorrer na Europa, em particular em Portugal, ou numa instituição de excelência num país africano, seja no meio académico ou na indústria.

**Este documento resume a proposta do curso de especialização "Investigação científica em Biomedicina" que integra o Programa de Aceleração Científica para os PALOP.**

## FASE 1: FUNDAMENTOS

- **Módulo 1:** Fundamentos de Matemática e Física (semanas 1-4)  
Este módulo estabelece as bases quantitativas e os princípios físicos essenciais para a análise e interpretação de sistemas biológicos. Os alunos aprenderão as ferramentas matemáticas necessárias para modelar processos biológicos dinâmicos.
- **Módulo 2:** Fundamentos de Química e Introdução às Moléculas Biológicas (semanas 5-8)  
Este módulo serve de ponte entre os princípios abstratos e a realidade celular, focando-se nos fundamentos químicos que governam a estrutura e função das biomoléculas. Os alunos aprenderão como a estrutura de uma molécula dita a sua função biológica.
- **Módulo 3:** A Lógica da Célula: Biologia Fundamental e Bioquímica (semanas 9-12)  
Este módulo de síntese explora a célula como um sistema dinâmico e integrado. Foca-se nos dois pilares fundamentais da vida: o fluxo de informação genética e o fluxo de energia através do metabolismo.
- **Módulo 4:** O Biólogo Digital: Introdução à Programação e Ciência de Dados (semanas 13-15)  
Este módulo foca-se no desenvolvimento de competências computacionais práticas, essenciais na investigação biológica moderna. O objetivo é capacitar os alunos para utilizarem a linguagem R para manipular, visualizar, analisar e comunicar dados biológicos complexos de forma reprodutível.
- **Módulo 5:** A Voz do Cientista: Leitura e Escrita Académica (semana 16)  
Este módulo intensivo de uma semana visa desmistificar o processo de leitura e escrita de artigos científicos. Pretende-se preparar os alunos para, com uma abordagem sistemática, analisar criticamente o trabalho de outros e estruturar os seus próprios argumentos científicos.
- **Módulo 6:** Introdução à Natureza da Ciência e Investigação Científica (semana 17)  
Este módulo final de formação de base desafia a ideia da ciência como um conjunto de factos estáticos. Oferece uma introdução à filosofia e sociologia da ciência para promover uma compreensão mais autêntica e matizada do processo científico.

## FASE 2: FORMAÇÃO AVANÇADA

- **Módulo 7:** História dos Conceitos Biológicos (semana 18)  
Este módulo explora o desenvolvimento histórico de conceitos fundamentais da biologia moderna. Demonstra como o progresso científico é um processo cumulativo impulsionado pela tecnologia, observação e mudanças conceptuais.
- **Módulo 8:** Rigor e Responsabilidade Científica (semana 19)  
Este módulo aborda os padrões contemporâneos de prática que garantem a fiabilidade e a conduta ética da investigação. Estabelece que o rigor e a ética são interdependentes, sendo que a investigação cientificamente inválida é inerentemente antiética.
- **Módulo 9:** Biologia Molecular e Celular (semanas 20-22)  
Este bloco de três semanas aprofunda os processos moleculares dinâmicos que governam a vida da célula. Foca-se no fluxo de informação, na comunicação celular e nas decisões de proliferação e morte celular programada.
- **Módulo 10:** Neurociências (semanas 23-24)  
Este bloco de duas semanas aborda a arquitetura do sistema nervoso, desde a função dos neurónios individuais aos processos complexos da perceção e cognição superior. Apresenta o cérebro como uma máquina preditiva que utiliza a experiência para gerar modelos sobre o mundo.
- **Módulo 11:** Biologia Computacional e Bioinformática (semanas 25-26)  
Este bloco de duas semanas introduz as ferramentas computacionais e o pensamento sistémico essenciais para analisar os vastos conjuntos de dados da biologia moderna. Apresenta a linguagem de programação R e o projeto Bioconductor como o padrão para a análise de dados genómicos.
- **Módulo 12:** Imunologia (semanas 27-28)  
Este bloco aborda os princípios do sistema imunitário, a rede de defesa do corpo que distingue o “próprio” do “não-próprio”. Explora as imunidades inata e adaptativa, a sua coordenação e as doenças resultantes de disfunções.
- **Módulo 13:** Interações Hospedeiro-Micróbio (semana 29)  
Este bloco explora a relação dinâmica entre o corpo humano e os microrganismos que o habitam, desde os benéficos aos patogénicos. Destaca a importância do microbioma para a saúde e como o contexto define a relação hospedeiro-micróbio.

- **Módulo 14:** Introdução à Biologia da Saúde Pública (semana 30)  
Este módulo alarga a perspetiva do indivíduo para a população, introduzindo a epidemiologia como a ciência fundamental da saúde pública. Foca-se no estudo da distribuição e dos determinantes das doenças em populações para informar as políticas de saúde.
- **Módulo 15:** Doenças Infecciosas (semana 31)  
Este módulo aplica os princípios da microbiologia, imunologia e epidemiologia à análise das principais doenças infecciosas globais. Destaca a “corrida às armas” evolutiva entre agentes patogénicos e humanos e os desafios globais como a resistência antimicrobiana.
- **Módulo 16:** Ensaio Clínicos (semana 32)  
Este módulo detalha o processo rigoroso e faseado pelo qual uma nova terapia médica passa, desde a descoberta em laboratório até ao uso clínico. A tónica é colocada na segurança, eficácia e nos quadros éticos e regulamentares que governam os ensaios em humanos.
- **Módulo 17:** Ciências da Saúde e da Vida na Agricultura e Sistemas Alimentares (semana 33)  
Este módulo explora a aplicação das ciências da vida para enfrentar o desafio global da segurança alimentar. Analisa o papel e as implicações da biotecnologia, nomeadamente da modificação genética, para desenvolver culturas mais resilientes e nutritivas.
- **Módulo 18:** Raciocínio Científico e Resolução Aplicada de Problemas através de Estudos de Caso (semana 34)  
Este módulo desafia os alunos a integrar os conhecimentos de todo o currículo para resolver problemas complexos do mundo real. O objetivo é passar da aprendizagem da ciência para a prática do raciocínio científico através de estudos de caso.
- **Módulo 19:** Desenvolvimento Profissional (semanas 35-36)  
Este bloco final de duas semanas foca-se em fornecer aos alunos as competências práticas necessárias para uma transição bem-sucedida para a carreira profissional. Abrange a exploração de carreiras, a criação de redes de contactos e a comunicação científica avançada, como apresentações orais e escrita de pedidos de financiamento.

## COMISSÃO DO CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO

Denise Colito (UNI-CV)  
Luis Valente (GIMM)  
Luísa Lopes (GIMM/FMUL)  
Mario Ramirez (FMUL)  
Moritz Treeck (GIMM/FMUL)  
Sónia Semedo (UNI-CV)  
Oswaldo Ortet (UNI-CV)

## MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

Este programa de pós-graduação tem uma abordagem multifacetada de avaliação, concebida não só para aferir a compreensão e aquisição de competências dos participantes, mas também para fomentar um ambiente de aprendizagem contínua e preparar os participantes para diversos percursos profissionais. As estratégias de avaliação são intencionalmente variadas, de forma a garantir uma compreensão holística do progresso e das capacidades de cada participante.

- **Testes rápidos e trabalhos curtos:** serão utilizados testes regulares de baixo peso (mini testes) para avaliar a compreensão dos conceitos-chave à medida que são introduzidos. Trabalhos curtos, como resolução de problemas ou tarefas analíticas breves, proporcionarão oportunidades para os participantes aplicarem os seus conhecimentos e receberem feedback atempado sobre o seu raciocínio. Por exemplo, um trabalho curto para que os participantes analisem um determinado conjunto de dados usando ferramentas estatísticas básicas ou que descrevam os passos envolvidos numa técnica de laboratório comum.
- **Participação ativa e discussões:** o envolvimento em discussões em sala de aula, atividades de grupo e sessões de resolução de problemas serão componentes cruciais da avaliação formativa. Isto permite que os formadores avaliem o pensamento crítico, as competências de comunicação e a capacidade de colaborar eficazmente. Por exemplo, pode ser pedido aos participantes que discutam as implicações éticas de uma nova descoberta científica ou que desenhem colaborativamente uma abordagem experimental para uma questão de investigação.
- **Cadernos de laboratório e relatórios práticos:** para os módulos com componentes laboratoriais práticas, serão revistos regularmente cadernos de laboratório detalhados e relatórios práticos concisos. Isto ajuda a avaliar as competências práticas, a precisão do registo de dados, a compreensão do

desenho experimental e a capacidade de interpretar resultados. Um exemplo pode ser o registo detalhado de observações e medições durante uma experiência de cultura celular, seguido de um relatório que resume as conclusões e as possíveis fontes de erro.

- **Exames:** exames escritos abrangentes avaliarão o conhecimento teórico e a compreensão conceptual do conteúdo de um módulo. Estes podem variar desde perguntas de escolha múltipla a respostas de desenvolvimento que exigem análise aprofundada e pensamento crítico. Por exemplo, um exame pode incluir perguntas que exijam que os participantes expliquem os mecanismos de uma resposta imunitária específica ou que desenvolvam uma solução para um problema biológico complexo.
  
- **Avaliações baseadas em projetos:** os participantes irão desenvolver projetos individuais ou de grupo que exigem a aplicação dos conhecimentos e competências adquiridos para resolver problemas do mundo real ou desenvolver soluções inovadoras. Estes projetos envolverão frequentemente investigação, análise de dados e a apresentação de resultados. Um exemplo poderia ser o desenvolvimento de um projeto onde os participantes desenham um ensaio clínico hipotético para um novo medicamento, incluindo considerações éticas e planos de análise estatística, ou desenvolvem um pipeline de bioinformática para analisar dados genómicos.
  
- **Apresentações orais:** os participantes apresentarão os seus resultados de investigação, resultados de projetos ou revisões de literatura aos seus colegas e instrutores. Isto avalia a sua capacidade de comunicar informação científica complexa de forma clara, concisa e persuasiva. Um exemplo pode ser uma apresentação que resuma a compreensão atual de uma doença infecciosa específica e descreva possíveis vias para investigação futura. O objetivo desta estratégia de avaliação diversificada é fornecer ciclos de feedback robustos que apoiem o crescimento dos participantes, identifiquem áreas a melhorar e, em última análise, garantam que os alunos estão bem preparados para os seus próximos passos. Ao combinar diferentes formas contínuas de avaliação pretende-se cultivar não só o conhecimento científico, mas também competências transferíveis essenciais como o pensamento crítico, a resolução de problemas, a comunicação e a colaboração, todas vitais para o sucesso na academia, indústria ou empreendedorismo nas Ciências da Vida e da Saúde.

**COORDENAÇÃO E CALENDÁRIO\* POR MÓDULO**

\* (a confirmar)

	MÓDULO	COORDENADOR	INSTITUIÇÃO	SEMANA	DATAS	
<b>FUNDAMENTOS</b>	Fundamentos de Matemática e Física	Sónia Semedo	UNI-CV	1	Fev 02 – Fev 08	
				2	Fev 09 – Fev 15	
				3	Fev 16 – Fev 22	
				4	Fev 23 – Mar 01	
	Fundamentos de Química e Introdução às Moléculas Biológicas	Osvaldo Ortet	UNI-CV	5	Mar 02 – Mar 08	
				6	Mar 09 – Mar 15	
				7	Mar 16 – Mar 22	
				8	Mar 23 – Mar 29	
	<b>PAUSA LECTIVA</b>				—	Mar 30 – Abr 05
	Biologia Fundamental e Bioquímica	Denise Colito	UNI-CV	9	Abr 06 – Abr 12	
				10	Abr 13 – Abr 19	
				11	Abr 20 – Abr 26	
				12	Abr 27 – Mai 03	
	Introdução à Programação e Ciência de Dados	Tiago Paixão	GIMM	13	Mai 04 – Mai 10	
				14	Mai 11 – Mai 17	
				15	Mai 18 – Mai 24	
	Leitura e Escrita Académica	Edgar Gomes	UNI-CV	16	Mai 25 – Mai 31	
Intro. à Natureza da Ciência e Investigação Científica	Maria Mota	GIMM/FMUL	17	Jun 01 – Jun 07		
<b>AVANÇADO</b>	História dos Conceitos Biológicos	Rui Oliveira	GIMM	18	Jun 8 – Jun 14	
	Rigor e Responsabilidade Científica	Cíntia Águas*	FMUL	19	Jun 15 – Jun 21	
	Biologia Molecular e Celular	Sérgio Almeida	GIMM/FMUL	20	Jun 22 - Jun 28	
				21	Jun 29 - Jul 05	
	<b>PAUSA LECTIVA</b>				—	Jul 06 – Jul 12
				22	Jul 13 – Jul 19	
	Neurociências	Luísa Lopes	GIMM/FMUL	23	Jul 20 – Jul 26	
				24	Jul 27 – Ago 02	
	Biologia Computacional e Bioinformática	Nuno Morais	GIMM/FMUL	25	Ago 03 – Ago 09	
				26	Ago 10 – Ago 16	
	Imunologia	Luis Graça	GIMM/FMUL	27	Ago 17 – Ago 23	
				28	Ago 24 – Ago 30	
	Interações Hospedeiro-Micróbio	Luísa Figueiredo	GIMM/FMUL	29	Ago 31 – Set 06	
	Introdução à Biologia da Saúde Pública	Ana Abreu*	FMUL	30	Set 07 – Set 13	
	Doenças Infecciosas	Mario Ramirez	FMUL	31	Set 14 – Set 20	
	Ensaio Clínicos	Joaquim Ferreira*	FMUL	32	Set 21 – Set 27	
	Ciências da Saúde e da Vida na Agricultura e Sistemas Alimentares	Paula Duque	GIMM	33	Set 28 – Out 04	
	Raciocínio Científico e Resolução de Problemas através de Estudos de Caso	Moritz Treeck	GIMM/FMUL	34	Out 05 – Out 11	
	Desenvolvimento Profissional	Luis Valente	GIMM	35	Out 12 – Out 18	
36				Out 19 – Out 25		

ANEXO 1  
**CV (Coordenadores de módulo)**

---

[Sónia Semedo](#)

---

[Osvaldo Ortet](#)

---

[Denise Colito](#)

---

[Tiago Paixão](#)

---

[Edgar Gomes](#)

---

[Maria Mota](#)

---

[Rui Oliveira](#)

---

[Cíntia Águas](#)

---

[Sérgio Almeida](#)

---

[Luísa Lopes](#)

---

[Nuno Morais](#)

---

[Luis Graça](#)

---

[Luísa Figueiredo](#)

---

[Ana Abreu](#)

---

[Mario Ramirez](#)

---

[Joaquim Ferreira](#)

---

[Paula Duque](#)

---

[Moritz Treeck](#)

---

[Luis Valente](#)

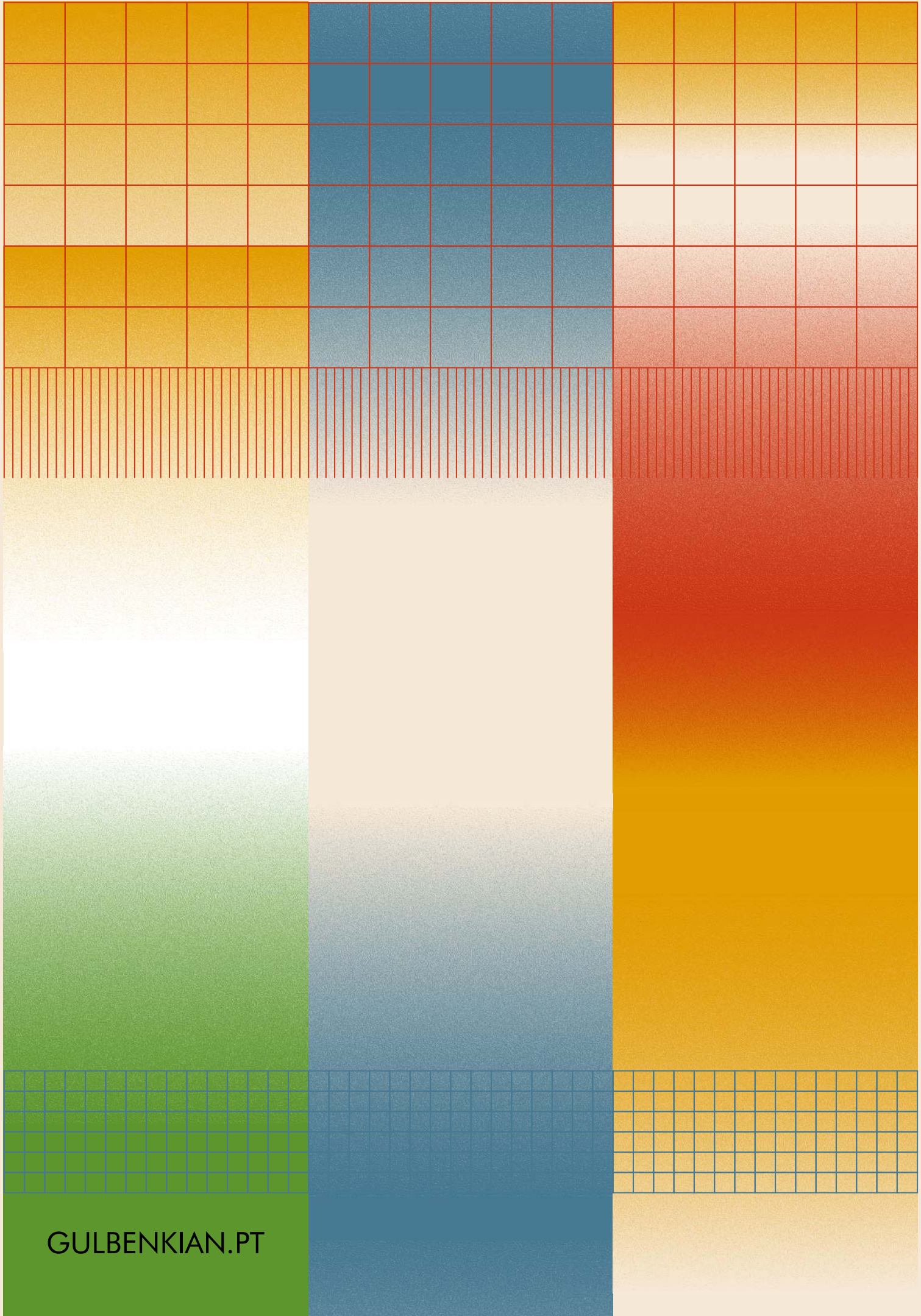
---

PROMOTORES



PARCERIA





GULBENKIAN.PT