

FORUM

CONSELHOS CIENTÍFICOS
DOS LABORATÓRIOS DO ESTADO

25

Outubro de 2021

Auditório do LNEC em Lisboa

SEMINÁRIO

**A INVESTIGAÇÃO NOS
LABORATÓRIOS DO ESTADO
E A CONSTRUÇÃO DE UMA
SOCIEDADE SEGURA E
MAIS RESILIENTE**

**ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS E
EXPOSIÇÃO HUMANA A
MICOTOXINAS: DESAFIOS
EMERGENTES**

Paula Alvito



**REPÚBLICA
PORTUGUESA**

Instituto Nacional de Saúde
Doutor Ricardo Jorge



SÚMARIO



Ciência e Política
para um Futuro Saudável



1. Alterações climáticas, segurança dos alimentos
e micotoxinas

2. Micotoxinas em Alimentação Infantil

➤ **MYCOMIX, FCT**

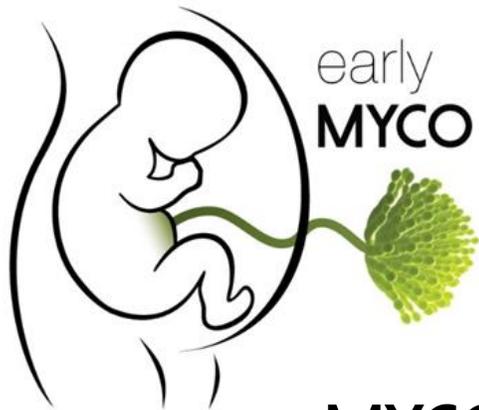
3. Exposição Humana a Contaminantes Químicos/Micotoxinas

➤ **HBM4EU, CE**

4. Exposição Precoce a Micotoxinas

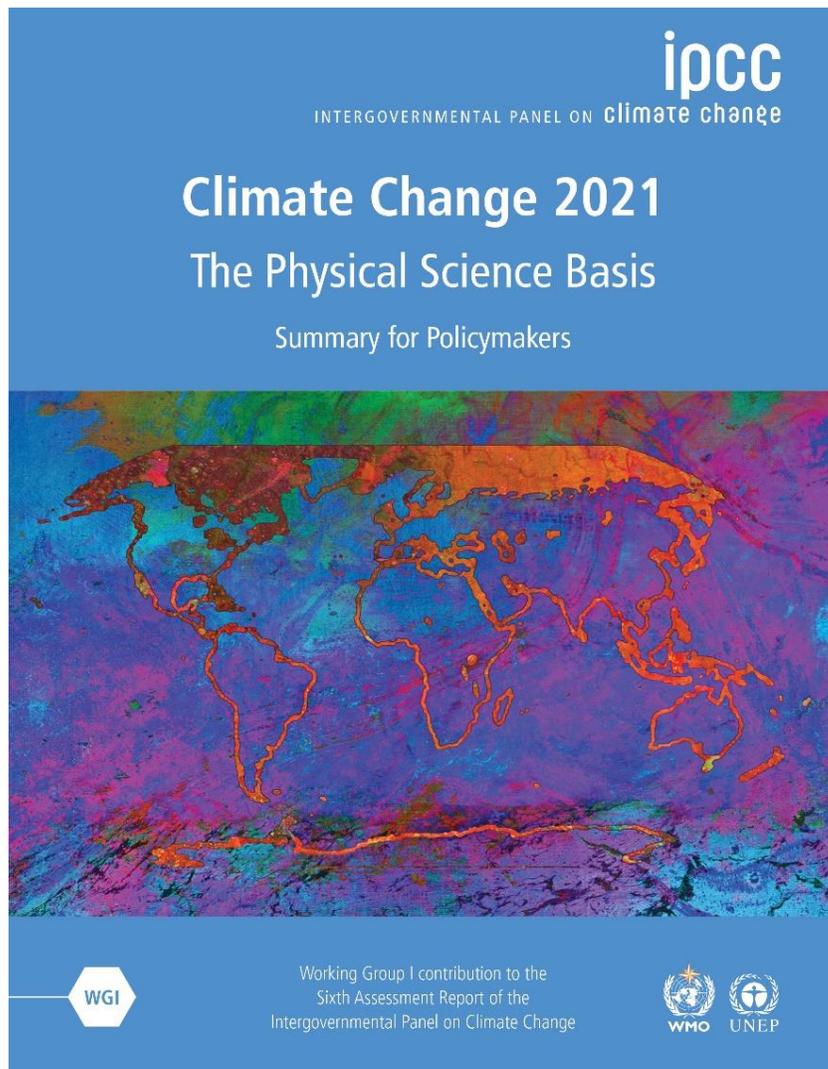
➤ **earlyMYCO, FCT**

5. Desafios Emergentes



MYCOMIX

ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS



It is unequivocal that human influence has warmed the atmosphere, ocean and land.

Human-induced climate change is already affecting many weather and climate extremes in every region across the globe.

Evidence of observed changes in extremes such as heatwaves, heavy precipitation, droughts, and tropical cyclones, and, in particular, their attribution to human influence, has strengthened since the Fifth Assessment Report (AR5).

(IPCC, AR6 Climate Change 2021: The Physical Science Basis, Working Group I -
Headline Statements from the Summary for Policymakers, 9 Agosto 2021)

SEGURANÇA DOS ALIMENTOS



(EFSA, 2020)

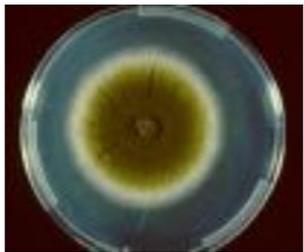
As Alterações Climáticas podem afetar a **segurança dos alimentos** e o seu valor nutricional, através de modificações que provoquem ao longo das etapas da cadeia alimentar.

MICOTOXINAS



O grande impacto do aquecimento global nas culturas de cereais mundiais influenciará, não apenas a quantidade dos alimentos produzidas e, conseqüentemente, disponíveis, para consumo humano e animal, mas também a sua segurança, sendo as **micotoxinas** consideradas um dos riscos com maior impacto neste domínio (Eskola *et al* 2020, WHO 2018).

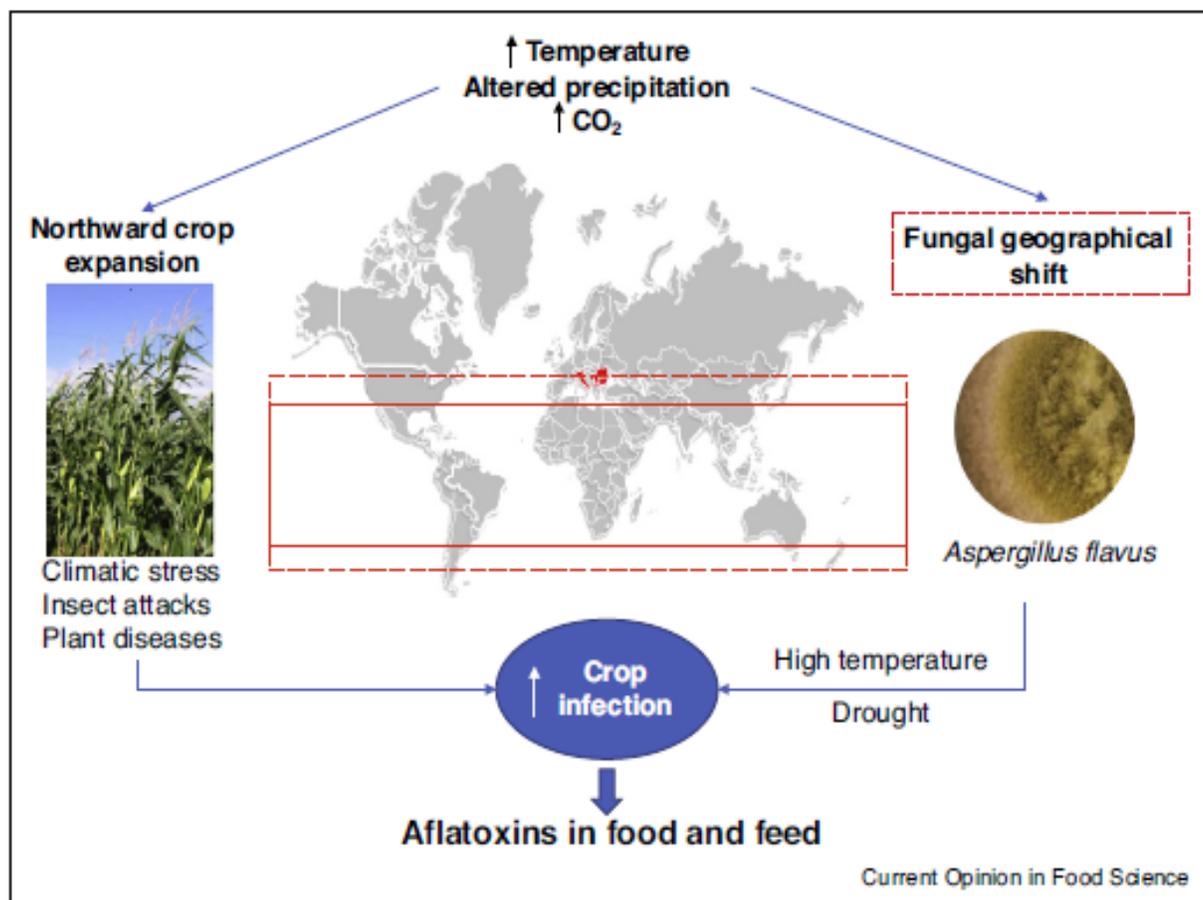
Espera-se que as **alterações climáticas associadas à temperatura, precipitação e concentração de CO₂ atmosférico provoquem um risco acrescido de contaminação por micotoxinas, nas culturas de cereais**, podendo provocar alterações na distribuição geográfica de certos cereais, fungos micotoxigênicos e micotoxinas associadas (Batillani *et al* 2016, Medina *et al* 2017, Assunção *et al*, 2018).



Aspergillus flavus e milho contaminado

MICOTOXINAS E DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA

- Com as alterações climáticas, algumas espécies de fungos podem mudar a sua **distribuição geográfica** como resposta ao aquecimento global, levando a alterações no padrão de ocorrência de micotoxinas a nível mundial.



Battilani et al. (2016) com base em modelos matemáticos referiu que, nos próximos 100 anos, a ocorrência **de aflatoxina B₁ tem potencial para se tornar num problema de segurança alimentar** no milho na Europa Oriental, Península Balcânica e regiões mediterrânicas, especialmente sob um cenário de +2°C.

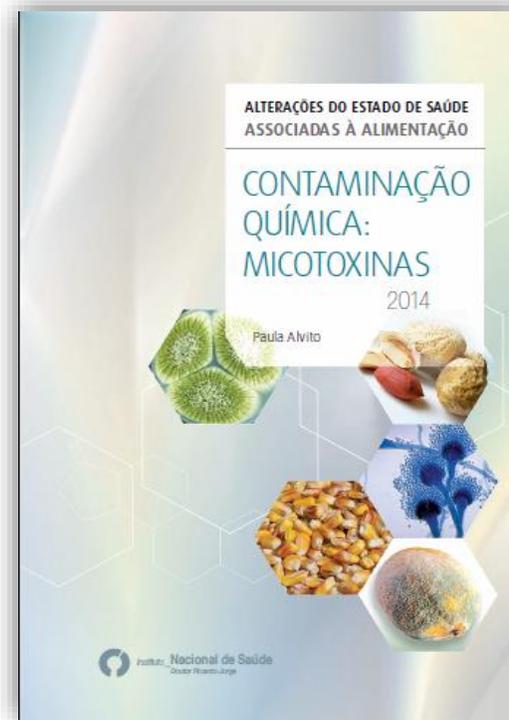
(Medina *et al*, 2017)

MICOTOXINAS E EFEITOS NA SAÚDE

Quadro 6 – Principais efeitos tóxicos e biológicos das micotoxinas na saúde humana e sua toxicidade relativa (DL₅₀) (adaptado de WHO, 2011; Kopen et al, 2010; Capriotti et al, 2011).

Efeitos Tóxicos e Biológicos	Micotoxinas	Gêneros alimentícios	DL ₅₀ (mg/kg)
Hepatotoxicidade, carcinogenicidade	Aflatoxinas	Milho, trigo, arroz, especiarias, amendoim, figos, nozes, amêndoas, leite e derivados, carne	0,5 (cão); 9,0 (rato)
Nefrotoxicidade	Ocratoxina	Milho, cereais, grãos de café, passas de uvas, vinho	20-30 (rato)
Vômitos e perturbações gastrointestinais	Desoxivalenol	Cereais e produtos derivados	70 (rato)
Estrogenicidade, infertilidade	Zearalenona	Milho, cevada, trigo	Não possui toxicidade aguda
Cancro esofágico	Fumonisinias	Milho e produtos derivados	n.d
Edemas, úlceras e hemorragias intestinais	Patulina	Maçãs e pêras danificadas, sumo e purés de maçãs e pêras	35 (rato)
Neurotoxicidade	Alcaloides do Ergot ou cravagem-do-centeio	Centeio, trigo, cevada, milho, aveia	n.d

DL₅₀ -dose letal 50 é a dose capaz de matar 50% dos indivíduos de uma população em teste; n.d.- não disponível.



(Alvito, 2014, Repositório INSA <http://hdl.handle.net/10400.18/2283>)

As aflatoxinas são consideradas entre os compostos com maior potencial mutagénico e carcinogénico descrito (IARC 1993, 2002, 2012).

MICOTOXINAS EM ALIMENTAÇÃO INFANTIL



“Estudo exploratório dos efeitos tóxicos de misturas de micotoxinas em alimentos para crianças e potencial impacto na saúde” (PTDC/DTP-FTO/0417/2012)

FCT Fundação
para a Ciência
e a Tecnologia

Estão as crianças Portuguesas até 3 anos expostas diariamente a misturas de micotoxinas através da alimentação?

SIM, 75 % (39/52) cereais consumidos apresentam misturas (2-7 micotoxinas)/ OTA, ZEN, DON

Pode esta co-exposição trazer efeitos prejudiciais para as crianças?

SIM, 1ª aval risco evidenciou potencial risco de exposição a aflatoxinas (elev. cons.)



Ocorrem interações entre as micotoxinas?
SIM, baixas conc. afetam barreira intestinal (PAT e OTA)

Quais os efeitos na biodisponibilidade e na toxicidade?

Diferentes bioaccessib. (PAT 50%, OTA 100%) sem efeito da mistura (1ª vez mét. harmonizado digestão intestinal INFOGEST)

(Boletim Epidemiológico Observações, INSA, 2020; Assunção *et al*, 2018; Martins *et al*, 2018)

As crianças estão expostas a misturas de micotoxinas através da alimentação e este facto pode constituir um risco para a sua saúde.

EXPOSIÇÃO HUMANA A CONTAMINANTES QUÍMICOS



Ciência e Política
para um Futuro Saudável

<https://www.hbm4eu.eu/>

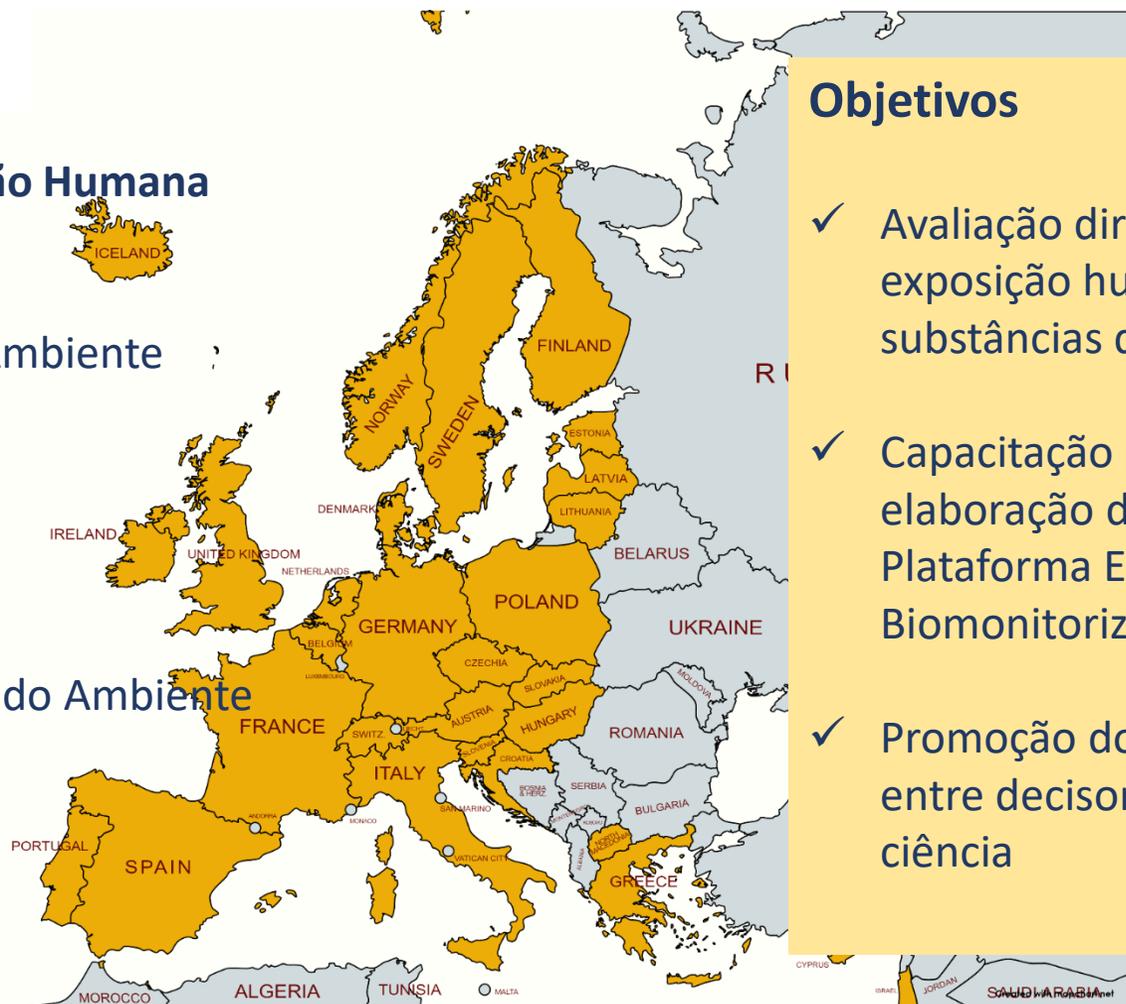
Iniciativa Europeia de Biomonitorização Humana (HBM4EU)

Coordenado pela Agência Federal do Ambiente Alemã (UBA)

Programa Europeu Horizonte 2020
5 anos (2017-21)

Consórcio 30 países, Agência Europeia do Ambiente e CE

Orçamento : € 74 milhões



Objetivos

- ✓ Avaliação direta da exposição humana a substâncias químicas
- ✓ Capacitação para elaboração de uma Plataforma Europeia de Biomonitorização Humana
- ✓ Promoção do diálogo entre decisores políticos e ciência

EXPOSIÇÃO PRECOCE A MICOTOXINAS



earlyMYCO

Exposição precoce a micotoxinas
e potencial impacto na saúde
(PTDC/MED-TOX/28762/2017)

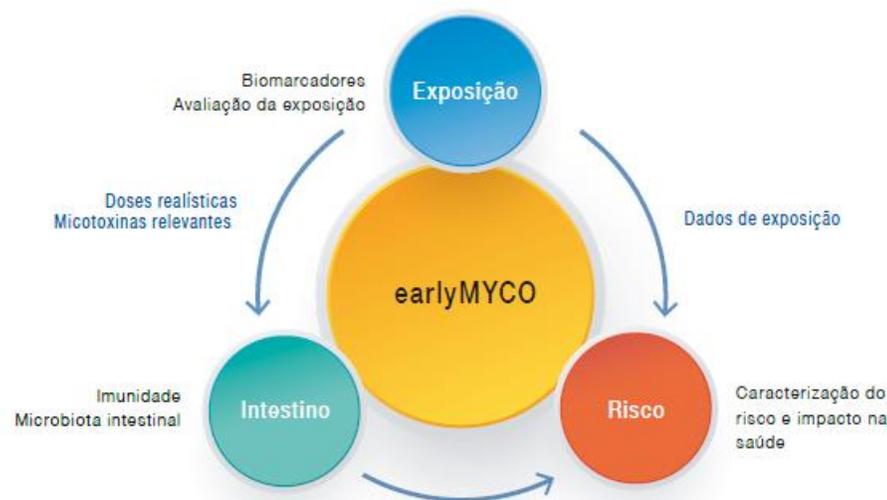


FCT Fundação
para a Ciência
e a Tecnologia

Estarão grávidas e crianças até 6 meses expostas a micotoxinas? Esta exposição constitui um risco?

Qual a carga de doença associada à exposição a micotoxinas?

Será que a exposição precoce a micotoxinas influencia o desenvolvimento do sistema imunitário intestinal?



DESAFIOS EMERGENTES

- **Portugal** é altamente vulnerável ao impacto das alterações climáticas devido à sua localização geográfica no extremo sudoeste da Europa.
- Em virtude das **alterações climáticas**, prevê-se um aumento do número de **carcinomas hepáticos** associados à exposição a micotoxinas, em particular **aflatoxinas**, em Portugal e na Europa. Esta previsão representa um alerta para as potenciais consequências ainda pouco estudadas das alterações climáticas.
- Em Portugal a exposição a micotoxinas, em particular AFB₁ através do consumo de cereais, foi considerada uma potencial preocupação para a saúde das **crianças** até aos 3 anos, em particular, as que consumiam elevadas quantidades deste grupo de alimentos.
- A **exposição precoce** a micotoxinas poderá constituir um perigo dado que algumas (AFB₁) atravessam a placenta podendo afetar a saúde do feto e da futura criança, urge pois avaliar o impacto das micotoxinas em fases mais precoces da sua vida, nomeadamente, no meio intrauterino e nos primeiros anos de vida.
- A avaliação da exposição humana a contaminantes químicos, incluindo as micotoxinas, são atualmente o alvo do projeto europeu **HBM4EU**, onde PT se insere, liderando o grupo das micotoxinas. Os trabalhos desenvolvidos nesta área constituem um importante contributo para projetos futuros na área a biomonitorização humana a estes compostos e suas misturas (PARC).
- **Urge promover** as atividades de **biomonitorização humana em Portugal** (NH-PT, HBM4EU) por forma a avaliar a exposição da população portuguesa a riscos químicos, com vista a contribuir para reduzir e prevenir a saúde pública.

FORUM

CONSELHOS CIENTÍFICOS
DOS LABORATÓRIOS DO ESTADO

25

Outubro de 2021

Auditório do LNEC em Lisboa

SEMINÁRIO

A INVESTIGAÇÃO NOS
LABORATÓRIOS DO ESTADO
E A CONSTRUÇÃO DE UMA
SOCIEDADE SEGURA E
MAIS RESILIENTE

Obrigado!

Paula Alvito

paula.alvito@insa.min-saúde.pt



REPÚBLICA
PORTUGUESA

Instituto Nacional de Saúde
Doutor Ricardo Jorge

