

Principais contaminantes alimentares, enquadramento legislativo europeu e metodologias analíticas associadas

Gupo de contaminantes	Exemplos de compostos	Alimentos associados	Legislação aplicável	Limites máximos definidos (exemplos)	Legislação para regras de amostragem	Metodologia analítica de referência (*e alternativa)	Recomendações da Comissão Europeia, Pareceres Científicos e Relatórios da EFSA	Notas (Boas práticas)
Micotoxinas	Aflatoxinas (AF) (ex. B1, B2, G1, G2, M1)	Cereais, frutos secos, café, vinho, ervas secas, especiarias, infusões, sumos de fruta, fórmulas infantis e produtos processados	Reg. (UE) 2023/915 (define teores máximos)	B1: 2–8 µg/kg—frutos secos Σ B1+B2+G1+G2: 4–15 µg/kg—frutos secos M1: 0,050 µg/kg—leite M1: 0,025 µg/kg—leite	Reg. (UE) 2023/2782 (estabelece métodos de amostragem e análise para o controlo oficial dos níveis de micotoxinas em géneros alimentícios na UE)	LC-MS/MS (Reg. (UE) 2023/2782) *HPLC-FLP, HPLC-UV ELISA	EFSA CONTAM Panel (2020) Norma CAC/RCP 51-2003 (EN) Norma CAC/RCP 59-2005 (EN) Norma CAC/RCP 65-2008 (EN)	Aflatoxina B1 é carcinogénica (armazenamento adequado e controlo de humidade)
	Ocratoxina A (OTA)	cereais e produtos derivados, café, vinho, frutos secos, especiarias, alimentos infantis	Reg. (UE) 2023/915 (define teores máximos)	2–10 µg/kg—frutos secos 3–800 µg/kg—cereais 10–25 µg/kg—alimentos para bebés) 3–10 µg/kg—café 2 µg/kg—vinho	Reg. (UE) 2023/2782 (estabelece métodos de amostragem e análise para o controlo oficial dos níveis de micotoxinas em géneros alimentícios na UE)	LC-MS/MS (Reg. (UE) 2023/2782) *HPLC-FLP, HPLC-UV ELISA	EFSA CONTAM Panel (2020) Norma CAC/RCP 69-2009 (EN) Norma CAC/RCP 72-2013 (EN)	Nefrotóxica (secagem e armazenamento controlados)
	Patulina	sumo de maçã, puré de maçã, compotas, produtos derivados de fruta, alimentos infantis à base de maçã	Reg. (UE) 2023/915 (define teores máximos)	50 µg/kg—sumo de maçã e sidra 25 µg/kg—puré e produtos sólidos de maçã 10 µg/kg—alimentos infantis	Reg. (UE) 2023/2782 (estabelece métodos de amostragem e análise para o controlo oficial dos níveis de micotoxinas em géneros alimentícios na UE)	HPLC-UV LC-MS/MS	EFSA Scientific Opinion (2006) Recomendação (2003/598/CE) boas práticas	Associada a fungos em maçãs (seleção de fruta saudável)
	Desoxivalenol (DON)	trigo, milho, cevada, aveia, cereais de pequeno-almoço, farinha, pão e produtos de panificação, alimentos infantis à base de cereais	Reg. (UE) 2023/915 (define teores máximos)	até 1750 µg/kg—cereais não transformados 500–750 µg/kg—Farinha e produtos cerealíferos 500 µg/kg—Pão e produtos de panificação 200 µg/kg—alimentos infantis 10–25 µg/kg—alimentos para bebés	Reg. (UE) 2023/2782 (estabelece métodos de amostragem e análise para o controlo oficial dos níveis de micotoxinas em géneros alimentícios na UE)	LC-MS/MS HPLC-UV ELISA	EFSA CONTAM Panel (2017)	Conhecida como vomitoxina (controlo agrícola e armazenamento)
	Zearalenona	milho, trigo, cevada, aveia, cereais transformados, produtos de panificação, alimentos infantis à base de cereais	Reg. (UE) 2023/915 (define teores máximos)	até 400 µg/kg—cereais não transformados 50–100 µg/kg—farinha e produtos cerealíferos	Reg. (UE) 2023/2782 (estabelece métodos de amostragem e análise para o controlo oficial dos níveis de micotoxinas	LC-MS/MS HPLC-FLD ELISA	EFSA CONTAM Panel (2011)	Efeito estrogénico (controlo de fungos)

Principais contaminantes alimentares, enquadramento legislativo europeu e metodologias analíticas associadas

			50 µg/kg— pão e produtos de panificação 20 µg/kg— alimentos infantis	em géneros alimentícios na UE)				
Fumonisinias (ex. FB1, FB2, FB3)	milho, farinha de milho, cereais de pequeno-almoço, snacks à base de milho, produtos de panificação, alimentos infantis à base de cereais	Reg. (UE) 2023/915 (define teores máximos)	FB1+FB2: até 4000 µg/kg— milho e arroz não transformado FB1+FB2: 800–1000 µg/kg— produtos à base de milho FB1+FB2: 800 µg/kg— cereais de pequeno-almoço FB1+FB2: 200 µg/kg— alimentos infantis	Reg. (UE) 2023/2782 (estabelece métodos de amostragem e análise para o controlo oficial dos níveis de micotoxinas em géneros alimentícios na UE)	LC-MS/MS HPLC-FLD (após derivatização) ELISA	EFSA CONTAM Panel (2018) Recomendação (2006/583/CE) boas práticas	Associadas a <i>Fusarium</i> spp. (boas práticas pós-colheita)	
Toxinas (ex. T-2, HT-2)	aveia, cevada, trigo, milho, cereais de pequeno-almoço, alimentos infantis à base de cereais	Reg. (UE) 2023/915 (define teores máximos e níveis indicativos)	T-2+HT-2: até 1000 µg/kg—aveia não transformada T-2+HT-2: 100–200 µg/kg—cereais T-2+HT-2: 15–50 µg/kg—alimentos infantis	Reg. (UE) 2023/2782 (estabelece métodos de amostragem e análise para o controlo oficial dos níveis de micotoxinas em géneros alimentícios na UE)	LC-MS/MS HPLC-FLD ELISA	EFSA CONTAM Panel (2011) Recomendação (2013/165/UE) monitorização	Micotoxinas tricotecénicas (monitorização contínua)	
Citrinina	cereais, arroz vermelho fermentado, suplementos alimentares à base de <i>Monascus purpureus</i>	Reg. (UE) 2023/915 (define teores máximos)	100 µg/kg— suplementos alimentares contendo arroz fermentado com levedura vermelha (<i>Monascus purpureus</i>)	Reg. (UE) 2023/2782 (estabelece métodos de amostragem e análise para o controlo oficial dos níveis de micotoxinas em géneros alimentícios na UE)	LC-MS/MS HPLC-FLD	EFSA Scientific Opinion (2012)	Potencial nefrotóxico (controlo microbiológico)	
Toxinas vegetais naturais	Alcalóides pirrolizidínicos, alcalóides tropânicos, ácido erúxico, ácido cianídrico, alcaloides do ópio, Δ9-tetrahydrocannabinol - Δ9-THC)	chás, infusões, mel, suplementos, ervas aromáticas, sementes, óleos vegetais, cereais, caroços de frutas, produtos derivados de cânhamo	Reg. (UE) 2023/915 (define teores máximos)	Alcalóides pirrolizidínicos: 1–400 µg/kg Alcalóides tropânicos: 5–25 µg/kg Ácido erúxico: até 50 g/kg em óleos Ácido cianídrico: 20–50 mg/kg	Reg. (UE) 2023/2782 (estabelece métodos de amostragem e análise para o controlo oficial de toxinas vegetais em alimentos)	LC-MS/MS GC-MS/MS HPLC-DAD	EFSA CONTAM Panel (2011, 2023) Recomendação (UE) 2022/561 monitorização	Neurotoxicidade e hepatotoxicidade (seleção de matérias-primas, boas práticas agrícolas, controlo botânico)
Metais pesados	Arsénio	peixe, cereais (arroz), vegetais, água, pescado	Reg. (UE) 2023/915 (define teores máximos) Reg. (UE) 2025/1891 (define teores máximos de arsénio inorgânico em peixes e	0,05-1,5 mg/kg peso fresco (peixe, crustáceos, moluscos bivalves e cefalópodes)	Reg. (CE) 333/2007 (estabelece critérios de amostragem e desempenho analítico)	AAS (EN 15763:2009) *ICP-MS	EFSA CONTAM Panel (2009, 2021)	Arsénio inorgânico é a forma mais tóxica (controlo de origem da água e solos)

Principais contaminantes alimentares, enquadramento legislativo europeu e metodologias analíticas associadas

		outros produtos da pesca e marisco)					
Cádmio	cereais (em especial, arroz), produtos hortícolas (em especial batata), cacau e chocolate, pescado e marisco, carne e vísceras, alimentos infantis	Reg. (UE) 2023/915 (define teores máximos)	0,10–0,20 mg/kg—cereais 0,020–0,20 mg/kg—produtos hortícolas 0,10–0,80 mg/kg—chocolate e cacau 0,05–0,25 mg/kg—pescado 0,05 mg/kg—carne 0,020–0,040 mg/kg—alimentos infantis	Reg. (CE) 333/2007 (estabelece critérios de amostragem e desempenho analítico)	ICP-MS GF-AAS ICP-OES	Recomendação (2014/193/UE) monitorização e boas práticas EFSA CONTAM Panel (2009, 2011)	Bioacumulação renal significativa (controlo de fertilizantes e solos contaminados)
Chumbo	frutas e produtos hortícolas, cereais (em especial, arroz), alimentos infantis, bebidas, carne, pescado e marisco, leite e produtos lácteos	Reg. (UE) 2023/915 (define teores máximos)	0,10–0,20 mg/kg—cereais 0,10–0,30 mg/kg—produtos hortícolas 0,30 mg/kg—pescado 1,5 mg/kg—moluscos bivalves 0,010–0,020 mg/kg—fórmulas infantis e alimentos para bebés	Reg. (CE) 333/2007 (estabelece critérios de amostragem e desempenho analítico)	ICP-MS GF-AAS ICP-OES	EFSA CONTAM Panel (2010)	Elevada neurotoxicidade infantil (redução da contaminação ambiental)
Mercurio	peixe e marisco, cereais e leguminosas, chocolate e cacau, frutos secos, chá, alguns vegetais	Reg. (UE) 2023/915 (define teores máximos para alimentos infantis, fórmulas para lactentes e produtos destinados a grupos vulneráveis)	0,05–1,00 mg/kg—peixe (base fresca) 0,50 mg/kg—marisco, crustáceos e moluscos (base fresca) 0,015 mg/kg—fórmulas para lactentes 0,015 mg/kg—fórmulas de transição 0,020 mg/kg—alimentos infantis	Reg. (CE) 333/2007 (estabelece critérios de amostragem e desempenho analítico)	ICP-MS GF-AAS ICP-OES	EFSA CONTAM Panel (2012) Recomendação (UE) 2022/1342 monitorização em peixes, crustáceos e moluscos)	Metilmercúrio é a forma mais tóxica (monitorização de espécies predadoras)
Estanho inorgânico	alimentos enlatados, bebidas enlatadas, alimentos infantis embalados em recipientes metálicos	Reg. (UE) 2023/915 (define teores máximos)	200 mg/kg para a maioria dos alimentos enlatados; 100 mg/kg para bebidas enlatadas	Reg. (CE) 333/2007 (estabelece critérios de amostragem e desempenho analítico)	AAS ICP-MS ICP-OES	EFSA Scientific Opinion (2005)	Associado a embalagens metálicas (controlo de embalagens metálicas)
Níquel	chocolate e cacau, cereais e leguminosas, frutos secos, chá, alguns vegetais.	Reg. (UE) 2023/915 (define teores máximos para fórmulas para lactentes, fórmulas de transição e alimentos	Valores orientadores em monitorização	Reg. (CE) 333/2007 (estabelece critérios de amostragem e desempenho analítico)	ICP-MS GF-AAS ICP-OES	EFSA CONTAM Panel (2020) Recomendação (UE) 2024/907 monitorização	Potencial alergénico e tóxico (controlo ambiental e industrial)

Principais contaminantes alimentares, enquadramento legislativo europeu e metodologias analíticas associadas

Contaminantes orgânicos persistentes (POPs)	Dioxinas	pescado, carne, leite, ovos, óleos e produtos ricos em gordura	destinados a bebés e crianças)	Reg. (UE) 2023/915 (define teores máximos)	0,10-5,0 pg PCDD/F-TEQ-OMS/g gordura para Σ de dioxinas	Reg. (UE) 2017/644 (estabelece métodos de amostragem e requisitos de desempenho dos métodos analíticos)	HRGC-HRMS (Reg. (UE) 2017/644) *GC-ECD; GC-LRMS; GC-MS/MS; GC-HRMS	Reg. (UE) 2019/1021 (estabelece medidas destinadas a eliminar, restringir ou reduzir a produção, colocação no mercado e utilização de POPs) Recomendação (2013/711/UE) Recomendação (2014/663/UE) monitorização	Compostos persistentes e bioacumuláveis (controlo industrial e ambiental)
	Bifenilos policlorados (PCB)	pescado e marisco, óleos de peixes, carne, leite e produtos lácteos, ovos, alimentos ricos em gordura	Reg. (UE) 2023/915 (define teores máximos)	0,2 pg PCDD/F-PCB-TEQ-OMS/g de peso fresco para Σ de dioxinas e de PCB sob a forma de dioxina em alimentos destinados a lactentes e crianças	Reg. (UE) 2017/644 (estabelece métodos de amostragem e requisitos de desempenho dos métodos analíticos)	HRGC-HRMS GC-MS/MS	Reg. (UE) 2019/1021 (estabelece medidas destinadas a eliminar, restringir ou reduzir a produção, colocação no mercado e utilização de POPs) Recomendação (2013/711/UE) Recomendação (2014/663/UE) monitorização	Compostos persistentes e bioacumuláveis (controlo industrial e ambiental)	
PCB semelhantes a dioxinas (DL-PCB)	pescado e marisco, óleos de peixes, carne, leite e produtos lácteos, ovos, alimentos ricos em gordura	Reg. (UE) 2023/915 (define teores máximos)	Os LMR são geralmente expressos em pg WHO-TEQ/g gordura (picogramas de equivalentes tóxicos da OMS por grama de gordura) 3,5–20 pg WHO-TEQ/g gordura—peixes 1,75–4,5 pg WHO-TEQ/g gordura—carne bovina 2,5–5,0 pg WHO-TEQ/g gordura—ovos 2,0–5,5 pg WHO-TEQ/g gordura-leite e produtos lácteos	Reg. (UE) 2017/644 (estabelece métodos de amostragem e requisitos de desempenho dos métodos analíticos)	HRGC-HRMS GC-MS/MS	Reg. (UE) 2019/1021 (estabelece medidas destinadas a eliminar, restringir ou reduzir a produção, colocação no mercado e utilização de POPs) Recomendação (2013/711/UE) Recomendação (2014/663/UE) monitorização	Compostos persistentes e bioacumuláveis (controlo industrial e ambiental)		
PCB não semelhantes a dioxinas (NDL-PCB)	pescado e marisco, óleos de peixes, carne, leite e produtos	Reg. (UE) 2023/915 (define teores máximos)	Os LMR referem-se à Σ (PCB-28, PCB-52, PCB-101, PCB-138,	Reg. (UE) 2017/644 (estabelece métodos de amostragem e	HRGC-HRMS GC-MS/MS	Reg. (UE) 2019/1021 (estabelece medidas destinadas a eliminar,	Compostos persistentes e bioacumuláveis		

Principais contaminantes alimentares, enquadramento legislativo europeu e metodologias analíticas associadas

	lácteos, ovos, alimentos ricos em gordura		PCB-153, PCB-180) e são geralmente expressos em ng/g gordura 75–300 ng/g gordura—peixes 40 ng/g gordura—carne bovina, ovos, leite e produtos lácteos	requisitos de desempenho dos métodos analíticos)		restringir ou reduzir a produção, colocação no mercado e utilização de POPs) Recomendação (2013/711/UE) Recomendação (2014/663/UE) monitorização	(controlo industrial e ambiental)
Furanos (ex. 2-metilfurano, 3-metilfurano, 2,5-dimetilfurano)	café torrado, alimentos infantis, conservas, sopas e molhos; alimentos processados;	Reg. (UE) 2023/915 (define teores máximos)	Ainda não existem LMR legais harmonizados específicos para a maioria dos alimentos	Normas ISO laboratoriais, procedimentos internos acreditados, orientações gerais de controlo oficial da UE	HS-GC-MS GC-MS/MS	Reg. (UE) 2019/1021 (estabelece medidas destinadas a eliminar, restringir ou reduzir a produção, colocação no mercado e utilização de POPs) Recomendação (2013/711/UE) Recomendação (2014/663/UE) monitorização Recomendação (UE) 2022/495 monitorização	Compostos persistentes e bioacumuláveis (controlo industrial e ambiental)
Pesticidas organoclorados (ex. DDT, aldrina, dieldrina, endrina, heptacloro, lindano, clordano)	pescado, carne, leite, ovos, alimentos ricos em gordura	Reg. (CE) 396/2005 (define LMR e critérios de validação e controlo de qualidade analítica)	Glifosato: 10–20 mg/kg cereais Imidacloprida: 0,5–3 mg/kg frutas e vegetais Carbendazim: 0,1–2 mg/kg citrinos Captano: até 10 mg/kg maçãs	SANTE/11312/2021 (guia técnico da CE para determinação de resíduos de pesticidas em alimentos e alimentos para animais)	LC-MS/MS GC-MS/MS QuEChERS	Reg. (UE) 2019/1021 (estabelece medidas destinadas a eliminar, restringir ou reduzir a produção, colocação no mercado e utilização de POPs)	Compostos persistentes e bioacumuláveis (controlo industrial e ambiental)
Contaminantes do Processamento alimentar	Acrilamida	Reg. (UE) 2017/2158 (estabelece níveis de referência e medidas obrigatórias de mitigação para reduzir a formação de acrilamida em alimentos)	Níveis de referência: 500 µg/kg—batatas fritas de pacote 300 µg/kg—cereais de pequeno-almoço 850 µg/kg—café instantâneo 400 µg/kg—café torrado 40 µg/kg—alimentos infantis		LC-MS/MS GC-MS/MS	Recomendação (UE) 2019/1888 da Comissão (monitorização da presença de acrilamida em determinados alimentos)	Potencial carcinogénico (aplicação de boas práticas industriais e HACCP)

Principais contaminantes alimentares, enquadramento legislativo europeu e metodologias analíticas associadas

	3-MCPD, ésteres de ácidos gordos de 3-MCPD e ésteres glicidílicos de ácidos gordos	óleos vegetais refinados, margarinas, fórmulas infantis, produtos de panificação, snacks processados, alimentos fritos	Reg. (UE) 2023/915 (define teores máximos)	Ésteres glicidílicos: 1000 µg/kg—óleos vegetais Ésteres glicidílicos: 6–50 µg/kg—fórmulas infantis 3-MCPD + ésteres: 1250–2500 µg/kg—óleos vegetais	Reg. (CE) 1882/2006 (estabelece os métodos de amostragem e análise para o controlo oficial em alimentos)	GC-MS/MS LC-MS/MS	Recomendação (2014/661/UE) monitorização	Potencial carcinogénico, (glicidol), Preocupação toxicológica em lactentes e crianças (melhoria dos processos tecnológicos)
Contaminantes emergentes	Microplásticos	água para consumo humano, pescado, carne, ovos, leite, outros alimentos de origem animal, alimentos para lactentes	Reg. (CE) 178/2002 (estabelece requisitos atualizados para proteger a saúde pública contra a contaminação da água potável) Diretiva (UE) 2020/2184 (estabelece requisitos atualizados para a qualidade da água destinada ao consumo humano) REACH – Reg. (CE) 1907/2006 (Restrição e controlo de substâncias químicas produzidas ou comercializadas na UE)	Sem limites definidos; aplicação do princípio ALARA	Decisão Delegada (UE) 2024/1441 (estabelece metodologias harmonizadas para análise de microplásticos em água destinada ao consumo humano)	Sem método de referência harmonizado; microespectroscopia FTIR e Raman, bem como Py-GC/MS são amplamente usadas	EFSA CONTAM Panel (2020)	Regulamentação ainda em evolução (redução na origem e monitorização)
	PFAS (substâncias per- e polifluoroalquiladas) (ex. PFOS, PFOA, PFNA, PFHxS)	água para consumo humano, pescado, carne, ovos, leite, outros alimentos de origem animal, alimentos para lactentes	Reg. (UE) 2023/915 (define teores máximos) REACH – Reg. (CE) 1907/2006 (Restrição e controlo de substâncias químicas produzidas ou comercializadas na UE)	0,1 µg/L e 0,5 µg/L para Σ PFAS em água destinada ao consumo humano. Em alguns alimentos de origem animal é estabelecido limites específicos para PFOS, PFOA, PFNA, PFHxS e respetiva soma: carne (0,2 - 50 µg/kg), pescado (0,2 - 45 µg/kg) ovos (0,3 - 1,7 µg/kg)	Reg. (UE) 2022/1428, (estabelece os métodos de amostragem e análise para o controlo oficial de PFAS em determinados alimentos) Diretiva (UE) 2020/2184 (estabelece os métodos de amostragem e análise para o controlo oficial de PFAS em água para consumo humano)	LC-MS/MS e LC-HRMS, (Reg. (UE) 2022/1428)	Guias EURL/EFSA (Critérios técnicos e validação analítica) Recomendação (UE) 2022/1431 monitorização	Bioacumulação prolongada (implementação de boas práticas ambientais e industriais)

Principais contaminantes alimentares, enquadramento legislativo europeu e metodologias analíticas associadas

	Resíduos de fármacos (ex. antibióticos, hormonas)	água para consumo humano, pescado, carne, ovos, leite, outros alimentos de origem animal, alimentos para lactentes	Diretiva (UE) 2020/2184 (estabelece requisitos atualizados para a qualidade da água destinada ao consumo humano)		Reg. (UE) 2021/808 (estabelece os métodos de amostragem e análise para o controlo oficial de resíduos de substâncias farmacologicamente ativas em animais vivos e produtos de origem animal)	LC-MS/MS e LC-HRMS, (Reg. (UE) 2022/1428)		Resistência antimicrobiana (uso prudente de medicamentos)
Resíduos de pesticidas	Inseticidas, herbicidas	frutas, legumes, cereais	Reg. (CE) 396/2005 (define LMR e critérios de validação e controlo de qualidade analítica)	0,01 mg/kg na ausência de um LMR específico; quando definidos, os LMR variam consoante a substância ativa e o alimento	SANTE/11312/2021 (guia técnico da CE para determinação de resíduos de pesticidas em alimentos e alimentos para animais)	GC-MS/MS; LC-MS/MS; HRMS (Q-TOF/Orbitrap) (SANTE/11312/2021)	EFSA Pesticide Reports	Limites variam por alimento e pesticida (boas práticas agrícolas)
Medicamentos veterinários	Antibióticos, antiparasitários, anti-inflamatórios, hormonas, compostos disruptores endócrinos	carne, peixe, miudezas, leite, ovos, mel	Reg. (UE) 2019/6 (regula a autorização, fabrico, comercialização, utilização e monitorização dos medicamentos veterinários na UE, garantindo que os produtos alimentares colocados no mercado não excedam os LMRs) Reg. (UE) 37/2010 (define os LMRs de substâncias farmacologicamente ativas em alimentos de origem animal)	0,1-1000 µg/kg—carne 10-1000 µg/kg—peixe 0,2-20000 µg/kg—miudezas 0,2-7000 µg/kg—gordura 0,1-1500 µg/kg—leite 2-2000 µg/kg—ovos 100-200 µg/kg—mel	Reg. (UE) 2021/808 (estabelece os requisitos relativos ao desempenho dos métodos analíticos utilizados na deteção de resíduos de substâncias farmacologicamente ativas em animais vivos e produtos de origem animal.	LC-MS/MS e GC-MS/MS (Reg. (UE) 2021/808) *GHPLC-FLP, HPLC-DAD	EMA & EFSA Reports	Relação com resistência antimicrobiana (uso prudente de medicamentos)
Contaminantes de materiais em contacto com alimentos	Plásticos		Reg. (UE) 10/2011 (relativo aos materiais plásticos destinados a entrar em contacto com alimentos)	SML= 60 mg/kg ou 10 mg/dm ² alimento (para todos os plásticos)		Gravimetria, LC-MS/MS e GC-MS	EFSA Scientific Opinions	Migração de embalagens alimentares (boas práticas de fabrico)
	Ftalatos (ex. DBP, BBP, DEHP, DINP, DIDP)		Reg. (UE) 10/2011 (relativo aos materiais e objetos de matéria plástica destinados a entrar em contacto	DBP: SML=0,3 mg/kg alimento BBP: SML=30 mg/kg alimento				

Principais contaminantes alimentares, enquadramento legislativo europeu e metodologias analíticas associadas

		com os alimentos; estabelece SML de ftalatos em alimentos)	DEHP: SML =1,5 mg/kg alimento DINP: SML=9 mg/kg alimento (migração total com DIDP)			
Bisfenóis (ex. BPA)		Reg. (CE) 1935/2004 (relativo aos materiais destinados a entrar em contacto com alimentos) Diretiva (UE) 2020/2184 (estabelece requisitos atualizados para a qualidade da água destinada ao consumo humano) Reg. (UE) 2024/3190 (estabelece restrições rigorosas ao uso de BPA e outros bisfenóis perigosos em materiais destinados ao contacto com alimentos, proibindo a sua utilização em diversos materiais de embalagem devido aos potenciais efeitos tóxicos e disruptores endócrinos associados à exposição alimentar)	BPA: SML=0,05 mg/kg de alimento BPA: SML=2,5 µg/L em água potável			
Melamina e seus análogos estruturais	embalagens alimentares, alimentos infantis, leite e produtos lácteos, utensílios de cozinha	Reg. (UE) 10/2011 (define SML para prevenir a transferência excessiva deste composto a partir de utensílios, recipientes e materiais plásticos para os alimentos) Reg. (CE) 1935/2004 (estabelece os princípios gerais aplicáveis a todos os materiais destinados a	SML: 2,5 mg/kg de alimento	Reg. (CE) 333/2007 (estabelece critérios de amostragem e desempenho analítico)	LC-MS/MS HPLC-UV GC-MS (após derivatização)	Nefrotoxicidade (implementação de boas práticas de fabrico)

Principais contaminantes alimentares, enquadramento legislativo europeu e metodologias analíticas associadas

			entrar em contacto com alimentos na UE)					
Produtos de higiene pessoal	Conservantes antimicrobianos (ex. triclosan) fragrâncias filtros UV (ex. benzofenona-3, octocrileno) parabenos (ex. metilparabeno, propilparabeno)	embalagens alimentares, alimentos infantis, leite e produtos lácteos, utensílios de cozinha	Reg. (CE) 1223/2009 (estabelece as regras aplicáveis aos produtos cosméticos na UE, garantindo elevados níveis de proteção da saúde humana relativamente às substâncias utilizadas em produtos de higiene pessoal e cosméticos, relevância indireta para a segurança alimentar) Reg. (CE) 1907/2006 (REACH) (estabelece o sistema europeu de registo, avaliação, autorização e restrição de produtos de higiene pessoal, detergentes, que podem contaminar água, solos e alimentos através da persistência ambiental e transferência ao longo da cadeia alimentar)	Sem limites específicos harmonizados em alimentos	normas ISO laboratoriais, procedimentos internos acreditados, orientações gerais de controlo oficial da UE	sem método de referência *LC-MS/MS HPLC-DAD UHPLC-MS/MS HS-SPME-GC-MS	SCCS & EFSA Reports	Potenciais disruptores endócrinos (controlo de águas residuais)
Aditivos da indústria alimentar	Parabenos (ex. MeP, EtP, PrP, BuP)	Pescado e marisco, frutas e vegetais, leite e produtos lácteos, alimentos embalados, alimentos processados, água potável	Reg. (UE) 1130/2011 (inclui compostos como o etilparabeno (E214), etilparabeno sódico (E215), propilparabeno (E216) e propilparabeno sódico (E217), utilizados como conservantes antimicrobianos em certos alimentos processados)	não existem limites máximos específicos para parabenos em alimentos Σ parabenos=2 mg/kg alimento sólido Σ parabenos=1 mg/L alimento líquido	normas ISO laboratoriais, procedimentos internos acreditados, orientações gerais de controlo oficial da UE	sem método de referência *LC-MS/MS HPLC-DAD GC-MS (após derivatização)		Potenciais disruptores endócrinos (cumprimento rigoroso das concentrações máximas permitidas)

Principais contaminantes alimentares, enquadramento legislativo europeu e metodologias analíticas associadas

Contaminantes industriais e combustíveis	PAH (ex. BaP, BaA, BbF, Chr) Hidrocarbonetos BTEX (Benzeno, Tolueno, Etilbenzeno e Xilenos) partículas finas (PM10 e PM2.5), dióxido de enxofre, óxidos de azoto, chumbo	carnes e peixes fumados, alimentos secos, óleos vegetais, cereais, cacau e café, produtos grelhados	Reg. (UE) 2023/915 (define teores máximos para alguns PAH específicos por tipo de alimento) Diretiva 2008/50/CE (estabelece medidas destinadas a avaliar e controlar a poluição atmosférica na UE, definindo limites para poluentes como partículas finas (PM10 e PM2,5), dióxido de enxofre, óxidos de azoto, chumbo e benzo(a)pireno, de forma a reduzir a exposição alimentar a metais pesados, hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAH) e outros contaminantes industriais) Diretiva 2010/75/UE (estabelece regras para prevenção e controlo integrados da poluição proveniente de instalações industriais, de forma a minimizar a libertação de contaminantes industriais persistentes, como dioxinas, metais pesados, PCB e PAH, que podem contaminar solos agrícolas, água, alimentos de origem vegetal e animal)	PAH: 10-20 µg Σ/kg— óleos 15-30 µg Σ /kg—cacau e derivados 50 µg Σ /kg—ervas e especiarias secas 12-35 µg Σ /kg—carne, molusco e peixe fumado; 1 µg Σ /kg—alimentos para bebés Hidrocarbonetos ou BTEX: sem teores máximos definidos	Reg. (CE) 333/2007 (estabelece critérios de amostragem e desempenho analítico do BaP em alimentos) Norma EN 16619:2015 (estabelece GC-MS/MS como método analítico de controlo oficial de quatro PAH prioritários definidos pela UE) Norma ISO 15753:2016 (estabelece HPLC-FLD como método analítico de controlo oficial de quatro PAH em gorduras e óleos de origem animal)	HPLC-FLD GC-MS/MS *LC-MS/MS	EFSA CONTAM Panel (2008) Recomendação da Comissão (UE) 2017/84 Declaração conjunta dos Estados-Membros de 21 de Abril de 2022 Clarificação à Declaração conjunta (referente a MOH - hidrocarbonetos de óleos minerais)	Compostos carcinogénicos (controlo de combustão e processamento)
Retardadores de chama	PBDEs, HBCDs, TBBPAs	pescado, carne, leite, ovos, alimentos ricos em gordura	Reg. (UE) 2023/915 (define teores máximos)	Proíbe ou restringe substâncias	PBDE: limites muito baixos em alimentos e forte restrição	sem método de referência *LGC-MS/MS,	EFSA Scientific Reports	Compostos persistentes e

Principais contaminantes alimentares, enquadramento legislativo europeu e metodologias analíticas associadas

			Reg. (UE) 2019/1021 (relativo aos poluentes orgânicos persistentes)	persistentes Evita bioacumulação	ambiental (ng/g gordura, pg WHO-TEQ/g gordura, quando associados a toxicidade tipo dioxina)	GC-HRMS, LC-MS/MS (para compostos mais polares)	bioacumuláveis (controlo industrial)
			Reg. REACH (CE) 1907/2006, (limita a presença de compostos persistentes e bioacumuláveis, como PBDE e HBCDD, na cadeia alimentar)		HBCDD: substância proibida/restrita como POP TBBPA: Monitorização toxicológica e avaliação contínua		
Outros compostos químicos	Nitratos e nitritos	espinafres, alfaces, rúcula, alimentos para bebé	Reg. (UE) 2023/915 (define teores máximos)	2,0-3,5 g/kg—espinafres 2,0-5,0 g/kg—alfaces 6,0-7,0 g/kg—rúcula 0,2 g/kg—alimentos para bebé	Reg. (CE) 1882/2006, (estabelece os métodos de amostragem e análise para controlo oficial dos níveis de nitratos em certos alimentos)	HPLC-UV (EN 12014-2:2017) *IC-UV/Vis	Riscos toxicológicos associados à formação de nitrosaminas e à metemoglobinemia (aplicação controlada de fertilizantes azotados)
	Perclorato	frutas e produtos hortícolas, ervas aromáticas, alimentos infantis, fórmulas para lactentes	Reg. (UE) 2023/915 (define teores máximos)	0,05–0,50 mg/kg—frutas e produtos hortícolas até 1,0 mg/kg—hortícolas de folha (ex.: espinafres, alface) até 0,75 mg/kg—ervas aromáticas frescas até 0,75 mg/kg—chá e infusões	Normas ISO laboratoriais, procedimentos internos acreditados, orientações gerais de controlo oficial da UE	sem método de referência *LC-MS/MS	Interfere no metabolismo do iodo (implementação de boas práticas agrícolas)

Principais contaminantes alimentares, enquadramento legislativo europeu e metodologias analíticas associadas

0,01–0,02 mg/kg—
fórmulas para
lactentes e alimentos
infantis

Lista de abreviaturas: ácido perfluorohexanossulfónico (PFHxS), ácido perfluorononanoico (PFNA), ácido perfluorooctanóico (PFOA), ácido perfluorooctanossulfónico (PFOS), benzo(a)antraceno (BaA), benzo(a)pireno (BaP), benzo(b)fluoranteno (BbF), butilparabeno (BuP), criseno (Chr), cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massa (GC-MS/MS), cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massa de alta resolução (HRGC-HRMS), cromatografia gasosa por headspace acoplada à espectrometria de massa (HS-GC-MS), cromatografia iónica com deteção ultravioleta/visível (IC-UV/Vis), cromatografia líquida acoplada à espectrometria de massa sequencial (LC-MS/MS), cromatografia líquida com espectrometria de massa de alta resolução (LC-HRMS), cromatografia líquida de alta eficiência com deteção por fluorescência (HPLC-FLD), cromatografia líquida de alta eficiência com deteção ultravioleta (HPLC-UV), cromatografia líquida de alta eficiência com detetor de arranjo de díodos (HPLC-DAD), espectrometria de absorção atómica (AAS), espectrometria de absorção atómica com forno de grafite (GF-AAS), espectrometria de emissão ótica com plasma indutivamente acoplado (ICP-OES), pirólise acoplada à cromatografia gasosa e espectrometria de massa (Py-GC/MS), espectroscopia de infravermelho por transformada de Fourier (FTIR), éteres difenílicos polibromados (PBDE), etilparabeno (EtP, E214), etilparabeno sódico (E215), European Food Safety Authority (EFSA), ftalato de benzilbutilo (BBP), ftalato de di(2-etiexilo) (DEHP), ftalato de dibutilo (DBP), ftalato de diisodecilo (DIDP), ftalato de diisononilo (DINP), hexabromociclododecano (HBCDD), hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (PAH), laboratório de referência da União Europeia (EURL), limite de migração específica (“Specific Migration Limit”, SML), limite máximo de resíduos (LMR), metilparabeno (MeP), poluentes orgânicos persistentes (POP), microextração em fase sólida por headspace acoplada à GC-MS (HS-SPME-GC-MS), propilparabeno (PrP, E216), propilparabeno sódico (E217), registration, evaluation, authorisation and restriction of chemicals (REACH), tetrabromobisfenol A (TBBPA).