

— CIGUATERA —

Manual de Boas Práticas



PROJETO COFINANCIADO
PELA UNIÃO EUROPEIA
INVESTIGAÇÃO E INOVAÇÃO



DRS
Direção Regional
de Saúde e Proteção Civil
Alentejo



Raspa
Rede de Apoio Social
Alentejo



Interreg
Alentejo

Documento de trabalho

Direção Regional da Saúde
26 de outubro de 2023

Índice

NOTAÇÕES	VIII
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Apresentação e descrição do objetivo do manual	1
2. CARACTERIZAÇÃO DA CIGUATERA E DE CIGUATOXINAS.....	2
2.1. Tipos de ciguatoxinas.....	4
2.2. Toxicidade das ciguatoxinas.....	4
2.3. Detecção de ciguatoxinas no pescado	5
3. EVOLUÇÃO DA CIGUATERA A NÍVEL MUNDIAL.....	7
4. SITUAÇÃO NA REGIÃO AUTÓNOMA DA MADEIRA.....	10
4.1. Detecção de ciguatoxinas em microalgas	13
4.2. Espécies de pescado sensíveis.....	14
4.3. Toxicidade de espécies de diferentes níveis tróficos	18
4.4. Enquadramento Legal na RAM.....	19
5. ASPETOS CLÍNICOS	27
5.1. Transmissão da Ciguatera	27
5.2. Diagnóstico e Sintomatologia	27
5.3. Métodos de tratamento clínico.....	29
6. CONTROLO, PREVENÇÃO E MONITORIZAÇÃO DA CIGUATERA	31
6.1. Medidas de Controlo	31
6.2. Procedimentos perante suspeitas de intoxicação	33
6.2.1. Programa de Vigilância Epidemiológica da “Ciguatera” - abordagem	33
6.3. Recomendações.....	38
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	39

8. ANEXO I — TABELAS.....	48
9. ANEXO II — PROPOSTA DE INQUÉRITO EPIDEMIOLÓGICO	64
10. ANEXO III – PROPOSTA DE FORMULÁRIO	66
PROPOSTA DE FORMULÁRIO DE NOTIFICAÇÃO DE CASOS DE CIGUATERA/INTOXICAÇÃO ALIMENTAR POR CTX. [FONTE: ADAPTADO DE <i>FRAMEWORK PARTNERSHIP AGREEMENT GP/EFSA/AFSCO/2015/03; RISK CHARACTERIZATION OF CIGUATERA FOOD POISONING IN EUROPE</i>].....	66
11. ANEXO IV — FOLHETOS SOBRE A CIGUATERA	70

Documento de trabalho

Índice Tabelas

Tabela 1: Países e Regiões onde se registavam as taxas mais elevadas de incidência de Ciguatera (à data de publicação da fonte), por 10.000 Habitantes. [Fonte: FAO & WHO, 2020].	9
Tabela 2: Surtos de Ciguatera reportados por Portugal, entre 2012 a 2019, com base na definição de surto de Ciguatera estabelecida no protocolo de vigilância do Projeto <i>EuroCigua</i> . [Fonte: Canals <i>et al.</i> , 2021].	12
Tabela 3: Quantidade global e área de captura dos exemplares contaminados com CTX.	14
Tabela 4: Descrição dos exemplares capturados nas águas da RAM, no âmbito do Projeto <i>EuroCigua</i> , incluindo o número de espécimes contaminados com CTX. [Fonte (adaptada): Canals <i>et al.</i> , 2021].	15
Tabela 5: Sintomas clínicos associados à Ciguatera. Fonte: [Chinain <i>et al.</i> , 2019; Friedman <i>et al.</i> , 2017].	29
Tabela 6: Alimentos e comportamentos associados à recorrência de sintomas resultantes da intoxicação por CTX. Fonte (adaptado): [Friedman <i>et al.</i> , 2017].	31
Tabela 7: Casos de Intoxicação por CTX a nível mundial. [Fonte: Report of the expert Meeting on Ciguatera Poisoning, Food and agriculture organization of the United Nations, World Health Organization, Rome 2020].	48
Tabela 8: Peixes e invertebrados marinhos com histórico de bioacumulação de ciguatoxinas e respetiva localização geográfica. [Fonte: FAO & WHO, 2020].	51

Índice de Figuras

Figura 1: Dinoflagelados bentónicos do género <i>Gambierdiscus</i> : (a) <i>G. Belizeanus</i> ; (b) <i>G. Australes</i> ; (c) <i>G. Caribaeus</i> . [Fonte: Nations & Organization, 2020].	2
Figura 2: Dinoflagelados bentónicos do género <i>Fukuyoa</i> , observadas num microscópio ótico. [Fonte: Chinain <i>et al.</i> , 2020].	3
Figura 3: Processo de entrada das CTX na cadeia alimentar. [Fonte (consultada a 15/08/2023): https://www.madeira.gov.pt/srmar/GovernoRegional/OGoverno/Secretarias/Structure/SRMAR/ctl/Read/mid/8467/Informacaoid/176226/UnidadeOrganicaId/40/Catalogoid/0].	3
Figura 4: Estruturas moleculares características das ciguatoxinas do Pacífico (a), das Caraíbas (b) e do Índico (c). [Fonte: Lampel <i>et al.</i> , 2012].	4
Figura 5: Recolha de amostras de microalgas para análise laboratorial, com vista à determinação da toxicidade das suas CTX. [Fonte: Canals <i>et al.</i> , 2021].	5
Figura 6: Evolução dos métodos de deteção de CTX. [Fonte: adaptado de Pasinszki. T. <i>et al.</i> , 2020].	6
Figura 7: Áreas com, pelo menos um caso identificado de Ciguatera (cor vermelha), e regiões com confirmação de CTX em peixes (cor laranja) e em invertebrados marinhos (cor amarela) capturados localmente. [Fonte: Chinain <i>et al.</i> , 2010].	7
Figura 8: Distribuição mundial de dinoflagelados bentónicos dos géneros <i>Gambierdiscus</i> e <i>Fukuyoa</i> . [Fonte: Tester <i>et al.</i> , 2020].	8
Figura 9: Distribuição geográfica da incidência de Ciguatera na Macaronésia (Atlântico Este). As cores refletem a taxa de incidência por 100 mil habitantes/ano. Estão também identificados, pelo nome, locais onde se registou a presença de microalgas do género <i>Gambierdiscus</i> . [Fonte: Soliño & Costa, 2020].	11
Figura 10: Charuteiro (<i>Seriola dumerili</i>).	16
Figura 11: Mero (<i>Epinephelus Marginatus</i>).	16
Figura 12: Peixe-cão (<i>Bodianus scrofa</i>).	16
Figura 13: Peixe-porco (<i>Balistes capriscus</i>).	16
Figura 14: Badejo (<i>Mycteroperca fusca</i>).	17
Figura 15: Garoupa (<i>Serranus atricauda</i>).	17
Figura 16: Pargo (<i>Dentex gibbosus</i>).	17
Figura 17: Sargo Veado (<i>Diplodus cervinus</i>).	17
Figura 18: Bodião (<i>Sparisoma cretense</i>).	17
Figura 19: Bicuda (<i>Sphyraena viridensis</i>).	17

Figura 20: Charuteiro (<i>Seriola rivoliana</i>).....	18
Figura 21: Toxicidade (em µg equivalente de CTX1B por kg de carne de peixe) determinada por CBA, em espécimes de diferentes níveis tróficos, capturados junto às Ilhas Selvagens, entre os dias 5 e 7 de setembro de 2018. [Fonte: Costa <i>et al.</i> , 2021].	19
Figura 22: Peixe-espada preto vendido no Mercado dos Lavradores, no Funchal.	23
Figura 23: Local da captura do peixe-espada, a sul da Iha do Porto Santo.	24
Figura 24: Informação sobre a espécie capturada.	24
Figura 25: Dados de venda da espécie.	25
Figura 26: Dados da embarcação «Alexandre Coelho».....	26
Figura 27: Dados da captura do peixe-espada preto.....	26
Figura 28: Proposta de abordagem para casos suspeitos de intoxicação por ingestão de peixe contaminado com ciguatoxinas, na RAM.	34
Figura 29: Equipamentos utilizados no Laboratório da Direção Regional do Mar, para detetar a presença de CTX no Pescado. Fonte: [Diário de Notícias da Madeira, 19 de julho 2023].	37
Figura 30: Folheto elaborado pela Autoridade de Saúde do Estado da Florida (EUA), para sensibilização da população quanto à Ciguatera/intoxicação por CTX. [Fonte: Friedman <i>et al.</i> , 2017].	70
Figura 31: Proposta de folhetos desenvolvidas pela DRS, no âmbito do projeto RASPA, para sensibilização da população geral quanto à Ciguatera/intoxicação por CTX.	72

NOTAÇÕES

- ARAE** — Autoridade Regional das Atividades Económicas
- CBA** — *Cell-based Assay*
- C-CTX** — Ciguatoxinas do Mar das Caraíbas
- CDC** — *Centers for Disease Control and Prevention*
- CFP** — *Ciguatera Fish Poisoning*
- CIAV** — Centro de Informação Antivenenos
- CTX** — Ciguatoxinas
- DDO** — Doenças de Declaração Obrigatória
- DRM** — Direção Regional do Mar
- DRS** — Direção Regional da Saúde
- ECDC** — *European Centre for Disease Prevention and Control*
- EEE** — Espaço Económico Europeu
- EFSA** — Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos
- EUA** — Estados Unidos da América
- FDA** — Administração para a Comida e Medicamentos dos EUA
- FSANZ** — *Food Standards Australia New Zealand*
- HRMS** — *High resolution mass spectrometry*
- IC** — Intoxicação por Ciguatoxinas
- I-CTX** — Ciguatoxinas do Oceano Índico
- IPMA** — Instituto Português do Mar e da Atmosfera
- IUCN** — *International Union for Conservation of Nature*
- JORAM** — Jornal Oficial da Região Autónoma da Madeira
- LC-MS** — *Liquid Chromatography-Mass Spectrometry*
- LC-MS/MS** — *Liquid Chromatography-Mass Spectrometry -Mass Spectrometry*
- LRMS** — *Low Resolution Mass Spectrometry*
- MS** — *Mass Spectrometry*
- NORS** — *National Outbreak Reporting System*
- OMS** — Organização Mundial da Saúde
- P-CTX** — Ciguatoxinas do Oceano Pacífico
- RAM** — Região Autónoma da Madeira
- UE** — União Europeia

1. Introdução

O Projeto «RASPA» visa a criação de uma rede de vigilância sanitária de produtos de pesca e aquicultura na macrorregião da «Macaronésia» (Madeira, Canárias, Mauritània e Senegal), com o intuito geral de garantir a qualidade e a segurança sanitária do pescado que chega aos mercados da macrorregião. Alicerçado num esforço de cooperação regional, o projeto procura melhorar a segurança alimentar e a saúde animal, promovendo o diagnóstico de «Doenças de Declaração Obrigatória» (DDO) associadas ao consumo de peixes e moluscos, bem como de outras doenças de interesse para a OMS, em espécies de elevado consumo na Macaronésia.

Paralelamente, a iniciativa fomenta a valorização do conhecimento, da investigação e da tecnologia gerados pelos centros e entidades existentes nessa área geográfica, por meio da potenciação das respetivas capacidades de colaboração em rede, nos domínios da prevenção, deteção, controlo e eliminação de riscos e/ou de ameaças à saúde humana. Para o efeito, o projeto apresenta os seguintes objetivos específicos:

- a) Primeiro objetivo: analisar a prevalência de DDO, bem como das principais zoonoses infecciosas e parasitárias transmitidas, e ainda de intoxicações associadas a espécies pesqueiras e de aquicultura com interesse comum para consumo na macrorregião;
- b) Segundo objetivo: inventariar e reforçar as capacidades dos centros de investigação especializados, bem como das administrações com competência nas áreas da saúde animal, da saúde pública e da segurança alimentar, presentes nos países de intervenção;
- c) Terceiro objetivo: estabelecer um programa sanitário comum, a nível regional, que avalie o estado, e facilite o controlo sanitário, das produções pesqueiras e de aquicultura na macrorregião.

1.1. Apresentação e descrição do objetivo do manual

Para implementar o terceiro objetivo específico do projeto na Região Autónoma da Madeira (RAM), foi recomendada, pelo grupo de trabalho da Direção Regional da Saúde (DRS), a elaboração de um manual/guia de boas práticas orientado para a sensibilização e prevenção das principais doenças associadas ao consumo de produtos aquícolas.

Adicionalmente, foi sugerida a criação de material informativo e de sensibilização, facilitador do reconhecimento e diagnóstico de doenças ligadas, em particular, ao consumo de pescado contaminado com «ciguatoxinas» (CTX). Esse material deverá ser disponibilizado à população geral — residente e não residente —, bem como aos profissionais dos sectores da restauração e da saúde, na RAM.

Em particular, a informação veiculada aos profissionais de saúde deverá facilitar a triagem e o diagnóstico de utentes que recorram às unidades de saúde apresentando sintomas compatíveis com a ocorrência de intoxicação por ingestão de CTX presentes em espécies de pescado consumidas na RAM. Pretende-se, assim, que essa informação contribua para o encaminhamento mais célere desses utentes para tratamentos adequados à sua sintomatologia.

2. Caracterização da Ciguatera e de ciguatoxinas

A Ciguatera (designação abreviada de «Ciguatera Fish Poisoning» — CFP, na sigla em Inglês) é a doença associada a biotoxinas marinhas mais frequentemente reportada e é uma forma de intoxicação alimentar endémica de regiões tropicais e subtropicais, passível de afetar seres humanos que consumam peixe e invertebrados marinhos circuntropicais «ciguatóxicos», isto é, contaminados com CTX. Anualmente, afeta entre 50 mil a 500 mil pessoas (WHO, 2022) e, embora as regiões endémicas tradicionais para pescado «ciguatóxico» se localizem no Mar das Caraíbas, e nos Oceanos Pacífico e Índico, já foram relatados surtos na Europa (nomeadamente, nas Ilhas Canárias e na RAM). Nos países da Europa Continental, os surtos têm sido associados ao consumo de pescado importado (*Ciguatera: Fish Poisoning*, 2022).

As CTX são compostos poliéteres lipossolúveis, resultantes do metabolismo secundário de certas espécies de microalgas tóxicas, em particular de dinoflagelados bentónicos dos géneros *Gambierdiscus* (*Gambierdiscus spp.*, na Figura 1) e *Fukuyoa* (*Fukuyoa spp.*, na Figura 2). Esses organismos desenvolvem-se, habitualmente, sobre macroalgas que prosperam em substratos de corais degradados, nos recifes presentes em águas tropicais e subtropicais (Chinain *et al.*, 2021). Também podem ser encontrados na areia, nos detritos dos próprios corais e noutras superfícies (Rains & Parsons, 2015; Yong *et al.*, 2018).

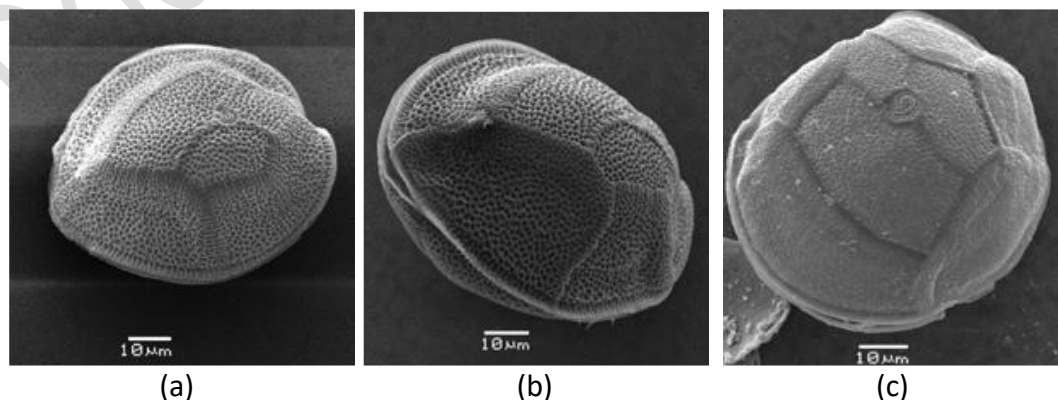


Figura 1: Dinoflagelados bentónicos do género *Gambierdiscus*: (a) *G. Belizeanus*; (b) *G. Australes*; (c) *G. Caribaeus*. [Fonte: Nations & Organization, 2020].

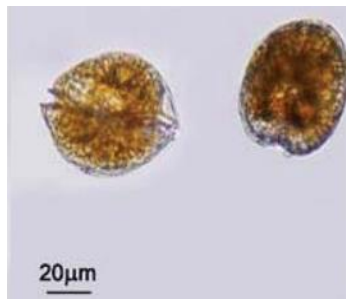


Figura 2: Dinoflagelados bentônicos do género *Fukuyoa*, observadas num microscópio ótico. [Fonte: Chinain *et al.*, 2020].

As CTX entram na cadeia alimentar marinha por via dos peixes herbívoros e assumem formas mais tóxicas ao serem biotransformadas nos peixes herbívoros, omnívoros e carnívoros (FAO & WHO, 2020), conforme ilustra a Figura 3. A sua lipossolubilidade facilita a respetiva transmissão, acumulação e concentração ao longo da cadeia alimentar, desde os produtores primários — as microalgas tóxicas —, até aos predadores de topo (Gouveia *et al.*, 2019). Atuam como neurotoxinas, ativando substancialmente os canais de sódio, e representam riscos para a saúde, mesmo em concentrações muito baixas.

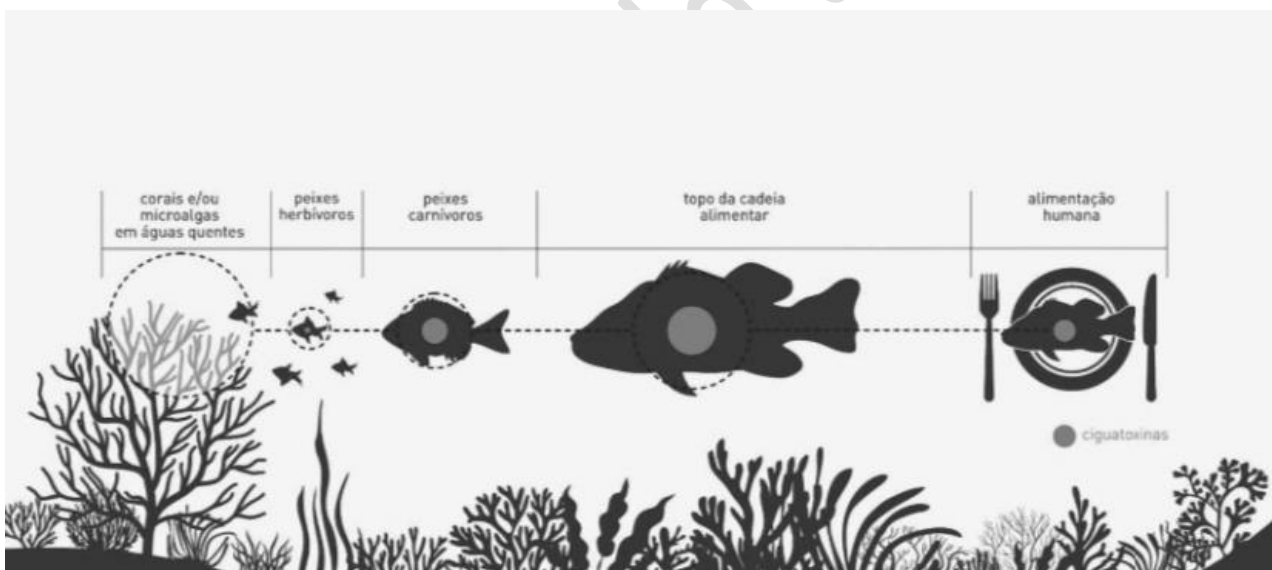


Figura 3: Processo de entrada das CTX na cadeia alimentar. [Fonte (consultada a 15/08/2023): <https://www.madeira.gov.pt/srmar/GovernoRegional/OGoverno/Secretarias/Structure/SRMAR/ctl/Read/mid/8467/Informacaoid/176226/UnidadeOrganicaId/40/CatalogoId/0>].

Dado que os sintomas de intoxicação por ingestão de CTX não são específicos, nos seres humanos a *Ciguatera* é frequentemente mal diagnosticada. Não obstante, ainda são raras as fatalidades associadas a essa doença, ocorrendo em menos de 0,1% dos casos relatados, e sabe-se que a grande maioria dos surtos está ligada ao consumo de peixes carnívoros, como o pargo, a garoupa, o bodião, ou a barracuda (Chinain *et al.*, 2020).

2.1. Tipos de ciguatoxinas

A estrutura das CTX varia de acordo com a sua distribuição geográfica, diferenciando-se atualmente como: «ciguatoxinas do Oceano Pacífico» (P-CTX), «ciguatoxinas do Mar das Caraíbas» (C-CTX), e «ciguatoxinas do Oceano Índico» (I-CTX). Paralelamente, em cada região, as toxinas produzidas pelos dinoflagelados bentônicos podem sofrer modificações metabólicas nos peixes, um fenómeno que conduz à formação de CTX aparentadas, de toxicidade variável.

Até ao presente, foram identificadas 47 CTX, das quais menos de metade foi estruturalmente caracterizada, pelo facto de não existirem quantidades suficientes de toxinas puras para análise (Pasinzski *et al.*, 2020). A Figura 4 apresenta as estruturas de três das CTX mais comuns: a P-CTX-1 (Figura 4a), representativa das CTX do Oceano Pacífico; a C-CTX-1 (Figura 4b), representativa das CTX do Mar das Caraíbas; e a I-CTX-1 (Figura 4c), representativa das CTX do Oceano Índico.

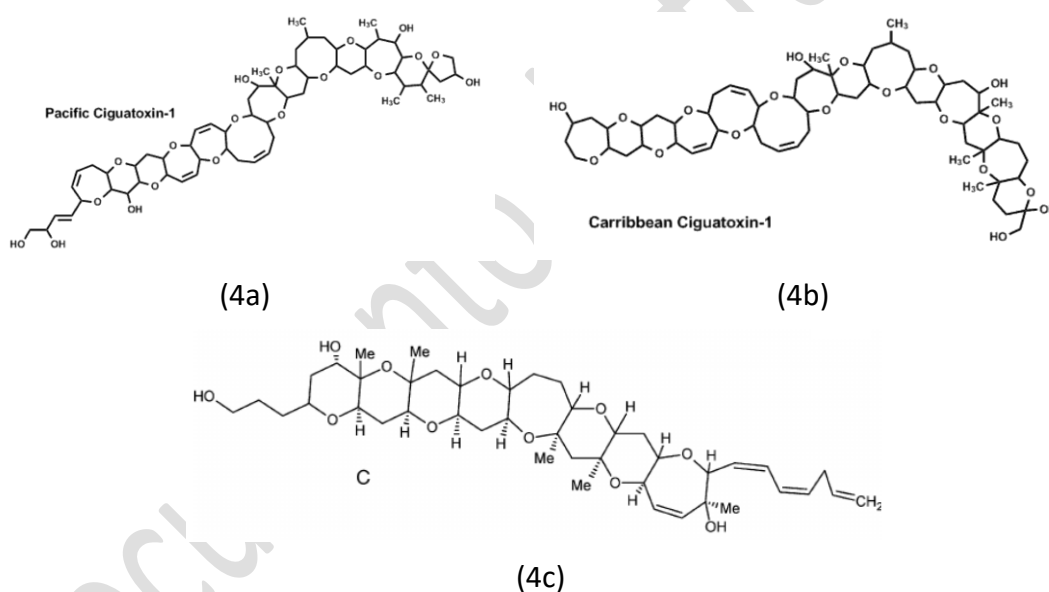


Figura 4: Estruturas moleculares características das ciguatoxinas do Pacífico (a), das Caraíbas (b) e do Índico (c). [Fonte: Lampel *et al.*, 2012].

2.2. Toxicidade das ciguatoxinas

Como se referiu anteriormente, a inexistência de quantidades suficientes de toxinas puras para análise tem dificultado a caracterização das CTX. Contudo, têm sido realizados esforços para determinar a sua toxicidade. A Figura 5 ilustra uma ação de recolha de amostras de microalgas para análise laboratorial, com vista à determinação da toxicidade das suas CTX.



Figura 5: Recolha de amostras de microalgas para análise laboratorial, com vista à determinação da toxicidade das suas CTX. [Fonte: Canals *et al.*, 2021].

Com base nos estudos de toxicidade realizados, a P-CTX-1 é considerada a mais tóxica das CTX, tendo a Autoridade Europeia para a Segurança dos Alimentos (EFSA, na sigla em Inglês) e a Entidade reguladora do setor alimentar e farmacêutico dos EUA (a FDA, na sigla em Inglês) fixado 0,010 μg de P-CTX-1, por kg de tecido de peixe, como valor máximo recomendado em peixes para consumo humano. Comparativamente, o valor máximo recomendado para a C-CTX-1 é de 0,100 μg por kg de tecido de peixe (Pasinzski *et al.*, 2020).

No que respeita à I-CTX-1, não foi ainda estabelecido, oficialmente, um valor máximo recomendado. Contudo, diversos estudos apontam para uma toxicidade correspondente a cerca de 60% da registada para a P-CTX-1, pelo que se deverá considerar, como valor máximo recomendado, 0,017 μg de I-CTX-1 por kg de tecido de peixe (Pasinzski *et al.*, 2020).

2.3. Deteção de ciguatoxinas no pescado

As CTX mantêm a sua estabilidade a diferentes temperaturas e não são destruídas por cozedura, nem por congelamento, do pescado. Também são incolores, inodoras e insípidas, pelo que não podem ser detetadas por meio do sabor, nem do cheiro. (FAO & WHO, 2020). Até à data, não existem métodos fiáveis para a sua deteção em amostras clínicas e, na literatura, apenas são descritas metodologias para análise destes contaminantes em peixes. Neste contexto, é fundamental a deteção das CTX antes do consumo do pescado, para mitigar o risco de ocorrência de intoxicação, o que requer a aplicação de métodos analíticos quantitativos altamente sensíveis.

Desde meados do séc. XX, têm vindo a ser desenvolvidos métodos para a deteção e quantificação da concentração de CTX em produtos aquícolas. As abordagens incluem: ensaios *in vivo* e testes de mortalidade em animais, ensaios biológicos de natureza celular (testes de citotoxicidade), ensaios de ligante-recetor, ensaios de natureza imunitária e com anticorpos (imunoensaios), métodos

eletroquímicos, e ainda técnicas químicas analíticas baseadas na cromatografia líquida e/ou na espectrometria de massa (LC-MS/MS) (Canals *et al.*, 2021). A Figura 6 ilustra as diferentes abordagens que têm vindo a ser testadas, desde meados do séc. XX até à atualidade.

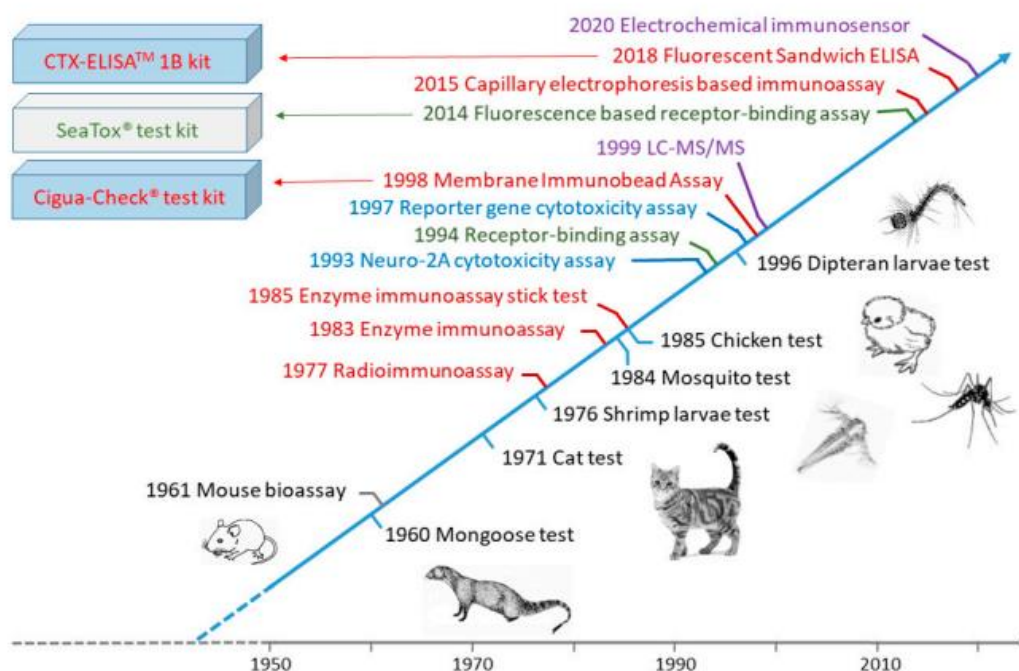


Figura 6: Evolução dos métodos de deteção de CTX. [Fonte: adaptado de Pasinszki. T. *et al.*, 2020].

Em 1998, foi desenvolvido um kit de testagem rápida (Cigua-Check®), baseado nos princípios imunológicos, com a utilização de uma membrana hidrofóbica para a captação de CTX pelo mecanismo antigénio/anticorpo. Acreditava-se que esse kit permitiria a deteção de CTX no peixe em concentrações capazes de induzir sintomas nos seres humanos. Contudo, foram levantadas questões relativas à sensibilidade e à especificidade deste tipo de método, o que, mais tarde, levou à sua retirada do mercado (Bienfang, 2011). Na sua essência, os métodos biológicos permitem a deteção de análogos ativos das CTX, mas não permitem obter informação sobre o perfil das respetivas toxinas.

Para uma monitorização adequada das CTX, é recomendável proceder-se à combinação de métodos biológicos com métodos analíticos avançados, como a cromatografia líquida com espectrometria de massa (*Liquid Chromatography-Mass Spectrometry*, LC-MS) (Estevez *et al.*, 2019). Esta técnica possui um elevado grau de especificidade, permitindo a deteção e quantificação de CTX, tanto em modo de baixa resolução (*Low Resolution Mass Spectrometry*, LRMS), como de alta resolução (*High Resolution Mass Spectrometry*, HRMS). Comparativamente, as técnicas de baixa resolução apresentam maior sensibilidade a um determinado composto alvo, enquanto que os equipamentos de elevada resolução permitem a separação e identificação simultânea de diferentes tipos de CTX, atendendo à maior exatidão na determinação das massas dos iões que resultam da fragmentação molecular.

A análise de CTX por métodos cromatográficos implica a realização de etapas de extração e purificação das amostras em estudo. Durante o processo de extração, a amostra de peixe é estabilizada em solvente apropriado, promovendo a passagem dos compostos de interesse para a fase líquida. Segue-se uma etapa de «*cleanup*» — habitualmente, uma «extração de fase sólida» (*solid-phase extraction*) —, por meio da qual são removidos os principais interferentes e se concentra a matriz em estudo, relativamente aos compostos alvo. Um dos principais obstáculos à adaptação deste método em larga escala prende-se com a indisponibilidade de padrões de referência para a quantificação deste tipo de toxinas.

Apesar dos avanços conseguidos, a análise de CTX requer profissionais altamente especializados e instalações laboratoriais adequadas, que permitam, não só a quantificação destas toxinas no pescado, mas também a avaliação do seu perfil. Está ainda por desenvolver um ensaio para deteção de CTX que permita obter, rapidamente, resultados fiáveis e que seja simples, de custo acessível e não dependa exclusivamente de operadores altamente qualificados, nem de equipamento especializado.

3. Evolução da Ciguatera a Nível Mundial

A Ciguatera é considerada uma doença tropical e endémica. Os casos reportados ocorrem, maioritariamente, entre os paralelos 35° Norte e 35° Sul, como se observa na Figura 7, que ilustra as regiões onde foi documentada, pelo menos, uma ocorrência da doença e aquelas em que foram capturados peixes e invertebrados marinhos contaminados com CTX (Chinain *et al.*, 2010).

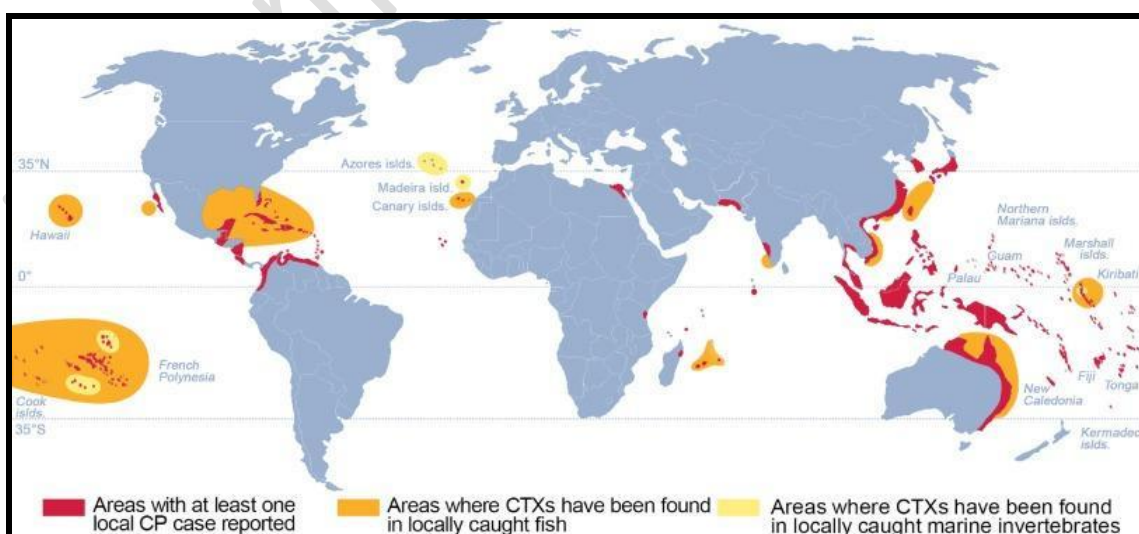


Figura 7: Áreas com, pelo menos um caso identificado de Ciguatera (cor vermelha), e regiões com confirmação de CTX em peixes (cor laranja) e em invertebrados marinhos (cor amarela) capturados localmente. [Fonte: Chinain *et al.*, 2010].

As áreas assinaladas na Figura 7 coincidem com a distribuição geográfica de dinoflagelados dos géneros *Gambierdiscus* e *Fukuyoa*, determinada a partir de registos publicados entre 2009 e 2018 (Tester *et al.*, 2020), e ilustrada na Figura 8. Um estudo efetuado a oito espécies de *Gambierdiscus* demonstrou que o seu crescimento é máximo quando a temperatura da água do mar se encontra entre os 26,5 °C e os 31,1 °C, podendo ocorrer com temperaturas mínimas de 15 a 21 °C e máximas de 31 a 34 °C (FAO & WHO, 2020). Poder-se-á, então, considerar que as águas quentes favorecem a proliferação desses organismos, justificando também o intervalo de latitudes em que têm sido documentadas ocorrências de Ciguatera e de espécimes marinhos contaminados com CTX.

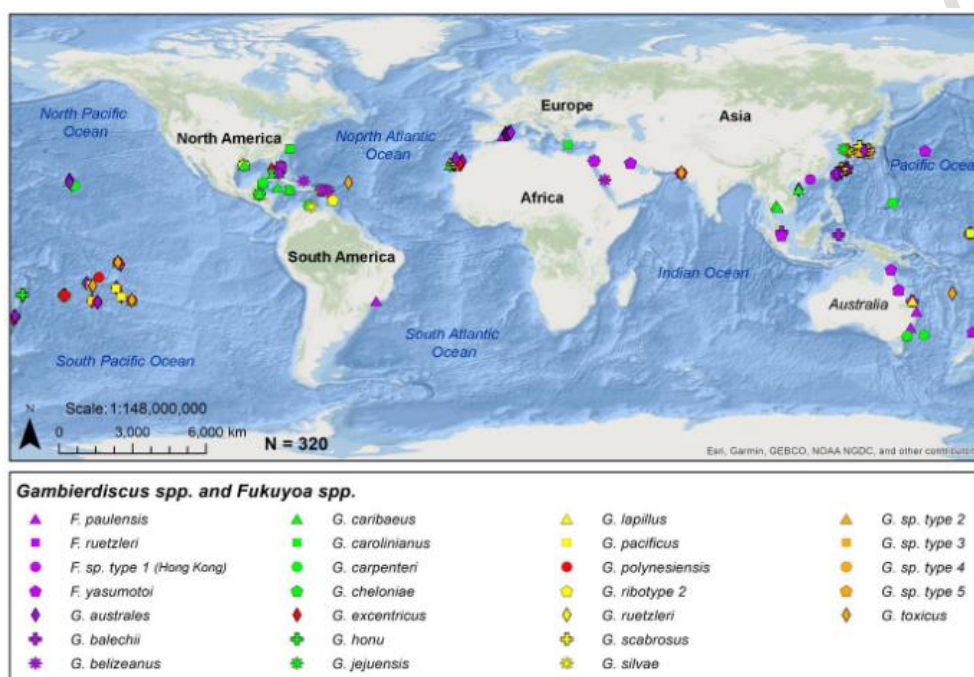


Figura 8: Distribuição mundial de dinoflagelados bentónicos dos géneros *Gambierdiscus* e *Fukuyoa*. [Fonte: Tester *et al.*, 2020].

Dentro deste contexto, é ainda perceptível que a Ciguatera apresenta uma incidência particularmente elevada nas regiões do Mar das Caraíbas e do Indo-Pacífico. Esta observação é corroborada pela análise dos dados de séries temporais disponíveis para um conjunto de países, segundo a qual as ilhas dessas regiões exibem, de forma consistente, as taxas mais elevadas de incidência da doença, como se pode comprovar na Tabela 1. A Ciguatera é, assim, considerada historicamente endémica no Mar das Caraíbas e no Indo-Pacífico — como mencionado no Capítulo 2 —, situação que resultará, em grande parte, da forte dependência das comunidades locais relativamente aos recursos marinhos existentes (FAO & WHO, 2020).

Tabela 1: Países e Regiões onde se registavam as taxas mais elevadas de incidência de Ciguatera (à data de publicação da fonte), por 10.000 Habitantes. [Fonte: FAO & WHO, 2020].

Países	Nº de casos reportados por 10.000 habitantes	Referência
Ilhas Virgens Americanas (St. Thomas)	120	(Radke <i>et al.</i> , 2013)
Porto Rico (Culebra)	5	(Tester <i>et al.</i> , 2010)
Toquelau	65,3	(N. Lewis, 1986)
Montserrat	58,6	(Tester <i>et al.</i> , 2010)
Polinésia Francesa	54,5	(N. Lewis, 1986)
Tuvalu	43,9	(N. Lewis, 1986)
Antígua e Barbuda	34,4	(Tester <i>et al.</i> , 2010)
Quiribati	32,4	(N. Lewis, 1986)
Ilhas dos Santos (Guadalupe)	30	(Czernichow <i>et al.</i> , 1984)
Ilhas Marshall	28,2	(N. Lewis, 1986)
Havaí (EUA)	20,3	(Anderson <i>et al.</i> , 1983)
Nova Caledónia	20	(N. Lewis, 1986)
Ilhas Virgens Britânicas	19,9	(Tester <i>et al.</i> , 2010)
Niue	13	(N. Lewis, 1986)
Samoa	8,7	(N. Lewis, 1986)
Florida	8,4	(Radke <i>et al.</i> , 2013)

Para prevenir o risco de intoxicação alimentar por CTX nas regiões do Mar das Caraíbas e do Indo-Pacífico, foram instituídas proibições à captura de espécies de risco nalgumas dessas regiões, incluindo Cuba (Carballo *et al.*, 2009), Porto Rico (Demotta *et al.*, 1986), na República Dominicana (Alvarez *et al.*, 1992) e na Austrália (de Fouw *et al.*, 2011).

Nos EUA, a FDA reconheceu, em 2013, a possibilidade de intoxicação por ingestão de CTX e a consequente necessidade de se implementar medidas de prevenção. Para o efeito, esse organismo emitiu um guia destinado à indústria pesqueira, com um conjunto de recomendações que visavam restringir a atividade pesqueira em áreas com maior incidência de espécie contaminadas com CTX (Friedman *et al.*, 2017). Em vários territórios dos EUA, as autoridades de saúde locais procuram, de modo voluntário, reportar casos e surtos de Ciguatera, utilizando as plataformas de vigilância do Centro de Controlo e Prevenção de Doenças (CDC, na sigla em inglês) e do Sistema Nacional de Declaração de Surtos (NORS, na sigla em inglês). Este último, permite o registo de casos isolados de Ciguatera como complemento à informação em caso de surto, servindo de base de dados para reforçar as etapas de diagnóstico, tratamento e vigilância (Friedman *et al.*, 2017).

Na Polinésia Francesa, a Ciguatera está incluída na lista de doenças de declaração obrigatória, em resultado do programa de vigilância criado pelo governo, em 2007. Contudo, esta regulamentação não abrange todos os setores de saúde, uma vez que a notificação por parte de médicos particulares ainda é opcional, situação que pode prejudicar a investigação de novos casos/surtos (10hinai net *al.*, 2010).

Na Tabela 8 do Anexo I, é apresentada uma lista mais pormenorizada dos casos de Ciguatera reportados a nível mundial (e conhecidos à data de publicação da fonte). Da sua consulta, constata-se que as ocorrências relatadas fora das áreas endémicas são pouco comuns e estão, regra geral, ligadas ao consumo de pescado importado dessas regiões, ou à realização de viagens turísticas/de negócios a tais zonas. Foi o que sucedeu nos casos registados em França, na Grã-Bretanha e na Alemanha, nas décadas de 1990 e 2000. Contudo, desde essa última década, tem-se observado uma expansão da Ciguatera para zonas como a Macaronésia (localizada no Atlântico Este) e o leste/sudeste da Ásia.

Estudos realizados nalgumas dessas áreas confirmaram a presença de CTX em peixes de origem local, informação que é consistente com o número crescente de ocorrências que se tem verificado, nomeadamente, nas Ilhas Canárias, na RAM (especialmente, nas Ilhas Selvagens) e na Nova Gales do Sul (Austrália). Consequentemente, a Ciguatera tem vindo a assumir maior relevância, quer devido ao fluxo crescente de pescado comercializado à escala global, quer devido à expansão das áreas geográficas com incidência de CTX nos seus produtos aquícolas, associada à proliferação de dinoflagelados dos géneros *Gambierdiscus* e *Fukuyoa*.

4. Situação na Região Autónoma da Madeira

Na Europa, a Ciguatera é considerada uma preocupação emergente de saúde pública. Desde a notificação dos primeiros casos na Macaronésia, em 2004, a incidência média anual da doença nas Ilhas Canárias e na RAM tem sido, respetivamente, de 0,46 e 2,3 casos por 100 mil habitantes/ano (Governo das Canárias, 2019; Gouveia, comunicação pessoal). A distribuição geográfica da incidência de Ciguatera na macrorregião encontra-se ilustrada na Figura 9, onde são ainda identificados os locais em que se registou a presença de microalgas do género *Gambierdiscus*. É, contudo, provável que esses números oficiais não expressem a verdadeira incidência, que se deverá encontrar subestimada, dada a incipiência dos programas de monitorização e de levantamento epidemiológico implementados.

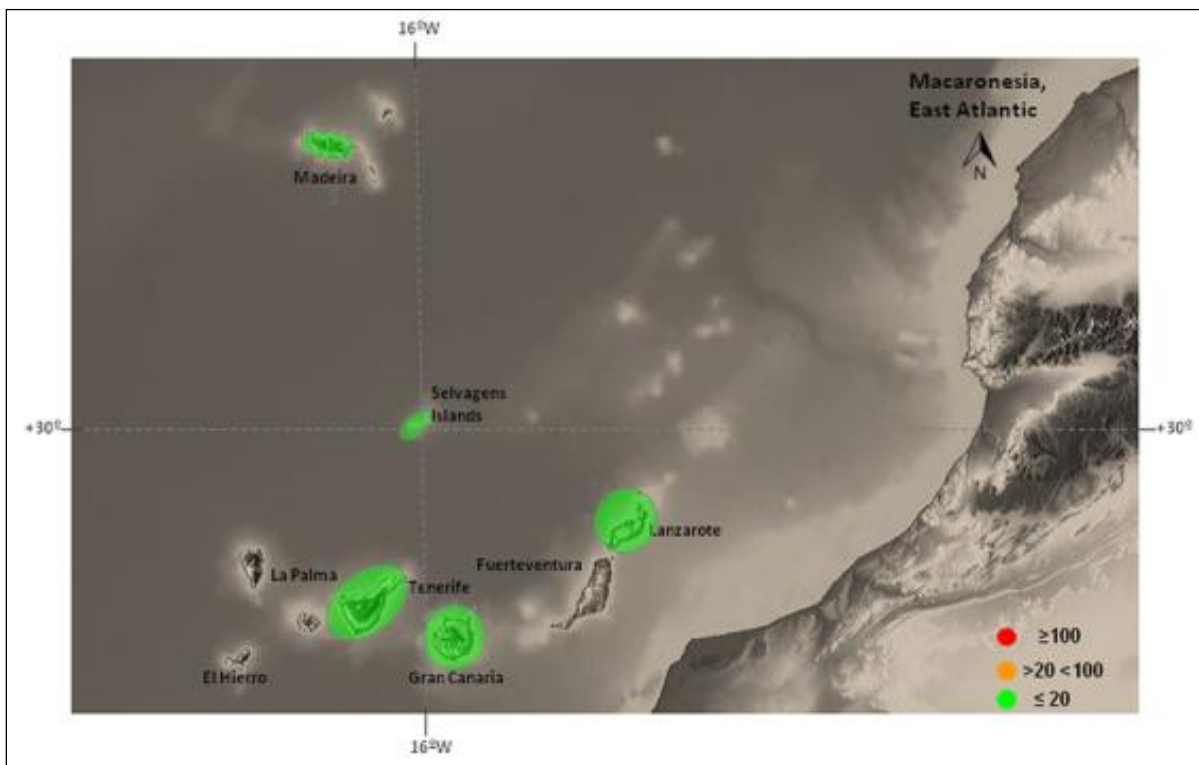


Figura 9: Distribuição geográfica da incidência de Ciguatera na Macaronésia (Atlântico Este). As cores refletem a taxa de incidência por 100 mil habitantes/ano. Estão também identificados, pelo nome, locais onde se registou a presença de microalgas do género *Gambierdiscus*. [Fonte: Soliño & Costa, 2020].

No contexto da RAM, um dos primeiros casos reportados da doença ocorreu em julho de 2008, quando 11 membros da tripulação — composta por 16 indivíduos — do barco de pesca *Pepe Contreras* desenvolveram forte sintomatologia neurológica e gastrointestinal, cerca de quatro horas após a ingestão de um charuteiro (*Seriola spp.*) de 30 kg, capturado junto à Selvagem Grande (Gouveia *et al.*, 2010). Dada a situação de urgência, a tripulação teve de regressar rapidamente da faina e procurar assistência hospitalar. Mas a ausência de uma prova de diagnóstico específica de Ciguatera em humanos, associada à diversidade de sintomas provocados pela doença, dificultou o diagnóstico preciso.

Nesta situação, a falta de contacto dos profissionais de saúde com o fenómeno da Ciguatera fez com que a condição de intoxicação não conseguisse ser prontamente reconhecida. Só mais tarde a correlação da sintomatologia apresentada com o consumo de peixe conduziu ao diagnóstico da doença. Entretanto, dada a gravidade da intoxicação, alguns dos tripulantes afetados haviam emagrecido consideravelmente — alguns perderam cerca de 8 kg —, em apenas quatro dias (Cunha, 2008). Ao todo, o processo de recuperação dos pescadores demorou mais de um mês e medidas preventivas concretas só vieram a ser tomadas 15 dias após a ocorrência, com a interdição da pesca nas Ilhas Selvagens até à batimétrica dos 200 m, correspondente ao limite da jurisdição do respetivo Parque Natural.

Não obstante o mediatismo associado ao caso supracitado, já entre agosto de 2007 e a primeira metade de 2008 haviam sido relatados sintomas ligeiros — predominantemente do foro neurológico — em seis vigilantes do Parque Natural das Ilhas Selvagens (Gouveia *et al.*, 2010). Como a sintomatologia surgiu horas, ou mesmo dias, após a ingestão do pescado contaminado, foi difícil estabelecer uma relação clara com o alimento causador das intoxicações, tendo-se suspeitado, inicialmente, dos mantimentos levados por transporte marítimo da Ilha da Madeira, que eram renovados unicamente a cada três semanas — aquando da rendição dos vigilantes (Vale, P., 2011). Só após o caso *Pepe Contreras* foi ponderada a possibilidade de as intoxicações dos vigilantes do Parque Natural das Ilhas Selvagens se deverem à ingestão de pescado capturado localmente.

Entre 2012 e 2019, Portugal reportou dois surtos de Ciguatera à EFSA, ambos ocorridos na RAM — em junho de 2012 e em setembro de 2015, respetivamente —, durante os quais se registaram, no total, 19 casos de intoxicação. A Tabela 2, abaixo, resume as informações relativas a esses surtos.

Tabela 2: Surtos de Ciguatera reportados por Portugal, entre 2012 a 2019, com base na definição de surto de Ciguatera estabelecida no protocolo de vigilância do Projeto *EuroCigua*. [Fonte: Canals *et al.*, 2021].

Data	País de Pesca	Casos (n.º)	Hospitalizações (n.º)	Espécime (Nome científico)	Peso (Kg)	Local de Consumo	Deteção de Ciguatoxinas	Tipo de Surto	Sintomas
Junho 2012	Portugal (Madeira)	12	12	Charuteiro (<i>Seriola spp.</i>) Peixe-cão (<i>Bodianus scrofa</i>)	20	Barco	Não analisado	Espécime Autóctone (capturado em águas da UE)	Neurológicos, Alodinia fria (disestesia de temperatura) Gastrointestinais, Cardiovasculares
Setembro 2015	Portugal (Madeira)	7	4	Mero (<i>Epinephelus marginatus</i>)	20	Restaurante	Não analisado	Espécime Autóctone (capturado em águas da UE)	Neurológicos, Alodinia fria (disestesia de temperatura) Gastrointestinais, Cardiovasculares

De acordo com a definição de surto estabelecida no protocolo de vigilância do Projeto *EuroCigua* (2016-2020) — programa que visa caracterizar o risco de intoxicação por CTX na Europa —, os surtos de Ciguatera dividem-se em três categorias: autóctones, importados e relacionados com viagens. Para um país pertencente à UE/EEE, considera-se que um surto é autóctone quando o pescado causador da intoxicação é capturado nas águas da respetiva região. Contrariamente, um surto é considerado importado quando o pescado causador da intoxicação é capturado fora da UE/EEE e

consumido dentro da UE/EEE. Por último, considera-se que um surto é associado a viagens quando um ou mais indivíduos revelam sintomas da doença após regressarem ao seu país de origem, provenientes de áreas onde a Ciguatera é endémica.

Os dois surtos supracitados foram reportados como autóctones (ver a Tabela 2), ou seja, ocorridos na sequência do consumo de pescado capturado nas águas da RAM. No surto de junho de 2012, o pescado causador da intoxicação foi capturado durante uma atividade de pesca desportiva e os 12 casos registados requereram cuidados hospitalares, representando uma taxa de hospitalização de 100% (Canals *et al.*, 2021). Globalmente, 16 dos 19 casos registados em ambos os surtos requereram cuidados hospitalares, correspondendo a uma taxa de hospitalização média de 84%.

No que concerne à comunicação de casos únicos, entre 2012 e 2019, foram reportados, pelo Centro de Informação Antivenenos (CIAV), dois casos de Ciguatera, ambos provenientes da Ilha da Madeira. Um dos casos sucedeu em 2015 e poderá ter estado associado ao surto já mencionado, ocorrido nesse mesmo ano. O outro sucedeu em 2016, e esteve associado ao consumo de cação.

4.1. Deteção de ciguatoxinas em microalgas

Em 2002, foi reportada a descoberta de microalgas potencialmente perigosas na RAM e, desde 2004, vários estudos têm identificado diferentes espécies do género *Gambierdiscus* na macrorregião da Macaronésia (Tudó *et al.*, 2022). Pese embora a dificuldade acrescida em identificar, monitorizar e quantificar a sua abundância relativa (Price *et al.*, 2016), encontram-se atualmente descritas, na literatura, 16 espécies dessas microalgas, diferenciadas pelas suas características morfológicas e genéticas (Hoppenrath *et al.*, 2019).

A monitorização de espécies produtoras de CTX confirmou a presença de espécimes de *Gambierdiscus* ao largo da Ilha da Madeira e das Ilhas Selvagens desde, pelo menos, 2008 (Hoppenrath *et al.*, 2019). De entre as espécies encontradas nas águas da RAM, destacam-se a *Gambierdiscus Australes* (Reverté *et al.*, 2018) e a *Gambierdiscus Excentricus* (Hoppenrath *et al.*, 2019). No respetivo estudo de identificação de espécimes de *Gambierdiscus*, Hoppenrath *et al.* (2019) sugeriram que a espécie *G. Excentricus* poderá estar na origem das CTX associadas aos casos de intoxicação documentados na região. De acordo com esses autores, a espécie *G. Excentricus* apresenta maior índice de toxicidade, comparativamente a outras espécies *Gambierdiscus*.

Paralelamente, Reverté *et al.* (2018) identificaram estirpes de *G. australes* em El Hierro (Ilhas Canárias) e na Selvagem Grande, cuja presença foi depois confirmada por análises sequenciais de ADN. Nesse estudo, as culturas foram mantidas durante um ano, ao longo do qual se avaliou a produção de toxinas nessa espécie. A análise dos resultados permitiu comprovar a existência de CTX em nove das 10 estirpes testadas, indiciando que a maioria das estirpes de *G. Australes* existentes na Macaronésia exhibe potencial para a produção de CTX. É, por isso, fundamental a realização de

pesquisa adicional, que permita estabelecer os padrões de formação das CTX durante as fases de crescimento das diferentes espécies de microalgas, com o intuito de prever a incidência da Ciguatera, tanto nas áreas geográficas endémicas, como nas não endémicas.

4.2. Espécies de pescado sensíveis

Dos casos anteriormente mencionados, os ocorridos na região das Ilhas Selvagens foram associados ao consumo de charuteiro (*Seriola spp.*), bodião (*Sparisoma cretense*), garoupa (*Serranus atricauda*), peixe-cão (*Bodianus scrofa*), peixe-porco (*Balistes capricus*) e pargo (*Pagrus pagrus*) (Gouveia *et al.*, 2010). Por outro lado, os dois surtos ocorridos em 2012 e em 2015 foram associados ao consumo de peixe-cão (*Bodianus scrofa*), charuteiro (*Seriola spp.*) e mero (*Epinephelus marginatus*). Esta informação permitiu diferenciar algumas das espécies de pescado mais suscetíveis à presença de CTX, tornando-se necessária uma avaliação rigorosa dessa suscetibilidade.

No âmbito do Projeto *EuroCigua* (2016-2020), foram capturados 128 exemplares (amostras) de diferentes espécies de pescado presentes nas águas da RAM. A captura ocorreu em 2016, entre os meses de agosto e novembro, porque estes coincidem com o período de maior abundância de microalgas *Gambierdiscus spp.* no ambiente, de acordo com o procedimento descrito para o estudo do Projeto *EuroCigua* na RAM. Os exemplares foram posteriormente encaminhados para o IPMA, onde se procedeu à deteção e quantificação das CTX, por meio de ensaios baseados em células — CBA (*Cell-Based Assay*) — e de cromatografia líquida com espectrometria de massa — LC-MS (*Liquid Chromatography-Mass Spectrometry*) —, em modo de alta resolução (Canals *et al.*, 2021).

Dos 128 espécimes recolhidos, 81 foram capturados ao largo das Ilhas Selvagens, 21 foram apanhados ao largo da Ilha da Madeira e 26 foram pescados ao largo das Ilhas Desertas, conforme descrito na Tabela 3, onde consta também o número de exemplares em que se detetou a presença de CTX. A Tabela 4 especifica a quantidade e as características dos elementos de cada espécie, incluindo o número de exemplares com deteção comprovada de CTX. De acordo com estes dados, dos 128 espécimes testados, 44 (34,4%) continham CTX e, destes, 41 (93,2%) haviam sido capturados nas águas da Reserva Natural das Ilhas Selvagens.

Tabela 3: Quantidade global e área de captura dos exemplares contaminados com CTX.

[Fonte (adaptada): Canals *et al.*, 2021].

Área de captura do pescado	Exemplares Capturados (n.º)	Exemplares c/ CTX (n.º)
Ilhas Selvagens	81	41
Madeira	21	3
Ilhas Desertas	26	0
Total	128	44

Tabela 4: Descrição dos exemplares capturados nas águas da RAM, no âmbito do Projeto *EuroCigua*, incluindo o número de espécimes contaminados com CTX. [Fonte (adaptada): Canals *et al.*, 2021].

Designação Científica	Designação Comercial	Exemplares Capturados (n.º)	Exemplares c/ CTX (n.º)	Peso (kg)	Comprimento (mm)
<i>Epinephelus Marginatus</i>	Mero	1	1	19,5	970
<i>Bodianus scrofa</i>	Peixe-cão	20	20	0,77 a 3,01	250 a 530
<i>Balistes Capricus</i>	Peixe-porco	7	3	1,966 a 2,64	444 a 500
<i>Mycteroperca fusca</i>	Badejo	1	1	4,533	690
<i>Serranus Atricauda</i>	Garoupa	10	6	0,193 a 0,81	250 a 380
<i>Dentex gibbosus</i>	Pargo	3	1	8,097	846
<i>Seriola dumerili</i>	Charuteiro	11	2	20,117 a 27,6	1,232 a 1,432
<i>Diplodus Cervinus</i>	Sargo-Veado	1	1	2,84	520
<i>Sparisoma cretense</i>	Bodião	32	6	0,424 a 0,849	280 a 350
<i>Sphyræna viridensis</i>	Bicuda	4	2	4,139 a 5,955	1060 a 1170
<i>Seriola rivoliana</i>	Charuteiro	13	1	12,308	1060
<i>Katsuwonus pelamis</i>	Gaiado, Atum	9	0		
<i>Kyphosus Sectator</i>	Preguiçosa-branca	2	0		
<i>Makaira nigricans</i>	Espadim	1	0		
<i>Kyphosus Sectatrix</i>	Preguiçosa-branca	7	0		
<i>Pomatomus saltatrix</i>	Anchova	2	0		
<i>Seriola spp.</i>	Charuteiro	1	0		
<i>Seriola fascinata</i>	Charuteiro	2	0		
<i>Aluterus scriptus</i>	Peixe-porco	1	0		
TOTAL		128	44		

A Tabela 4 permite ainda observar que, das 19 espécies analisadas, 11 revelaram contaminação com CTX e, dessas, seis mostraram particular suscetibilidade: peixe-cão (*Bodianus scrofa*), bodião (*Sparisoma cretense*), garoupa (*Serranus atricauda*), peixe-porco (*Balistes capriscus*), bicuda (*Sphyreanea viridensis*) e charuteiro (*Seriola dumerili*) (Canals *et al.*, 2021). Nas Figuras 10 a 20, são apresentadas imagens de exemplares das 11 espécies que revelaram contaminação com CTX.



Figura 10: Charuteiro (*Seriola dumerili*).

[Fonte: imagem cedida por Nádia Coelho, da Estação de Biologia Marinha]



Figura 11: Mero (*Epinephelus Marginatus*).

[Fonte: <https://www.monaconatureencyclopedia.com/epinephelus-marginatus>]



Figura 12: Peixe-cão (*Bodianus scrofa*).

[Fonte: <https://naturdata.com>]



Figura 13: Peixe-porco (*Balistes capriscus*).

[Fonte: <https://pt.wikipedia.org>]



Figura 14: Badejo (*Mycteroperca fusca*).

[Fonte: <https://www.biodiversity4all.org/taxa/106306-Mycteroperca-fusca>]



Figura 15: Garoupa (*Serranus atricauda*).

[Fonte: <https://www.biodiversity4all.org/taxa/11497-Serranus-atricauda>]



Figura 16: Pargo (*Dentex gibbosus*).

[Fonte: <https://naturdata.com>]



Figura 17: Sargo Veado (*Diplodus cervinus*).

[Fonte: <https://www.biodiversity4all.org/taxa/49984-Diplodus-cervinus>]



Figura 18: Bodião (*Sparisoma cretense*).

[Fonte: <https://www.biodiversity4all.org/taxa/106306-Mycteroperca-fusca>]



Figura 19: Bicuda (*Sphyræna viridensis*).

[Fonte: https://www.inaturalist.org/taxa/47260-Sphyræna-viridensis/browse_photo]



Figura 20: Charuteiro (*Seriola rivoliana*).

[Fonte: <https://www.biodiversity4all.org/taxa/51553-Seriola-rivoliana>]

4.3. Toxicidade de espécies de diferentes níveis tróficos

Nos estudos efetuados no contexto do Projeto *EuroCigua*, comprovou-se que a CTX-1 do Mar das Caraíbas (C-CTX-1) é a principal causadora de Ciguatera associada ao consumo de pescado capturados nas águas do Atlântico Nordeste, abrangendo a RAM (Portugal) e as Ilhas Canárias (Espanha) (Canals *et al.*, 2021). Paralelamente, Costa *et al.* (2021) avaliaram a toxicidade de exemplares pertencentes a 12 espécies de diferentes níveis tróficos, capturados ao largo das Ilhas Selvagens. Também neste estudo, a toxicidade das amostras foi aferida por meio de CBA e as CTX foram identificadas e quantificadas com recurso a LC-MS.

O método de CBA revelou que os espécimes associados a níveis tróficos inferiores não exibiam toxicidade. Como ilustrado na Figura 21, os níveis mais elevados foram registados em espécimes de níveis tróficos intermédios, com valores entre os 0,37 μg equivalentes de CTX1B por kg de tecido de peixe, no sargo-veado, e os 0,75 μg equivalentes de CTX1B por kg de tecido de peixe, no peixe-cão. Nos espécimes dos níveis tróficos superiores, curiosamente, a toxicidade variou entre «não detetada» e 0,22 μg equivalentes de CTX1B por kg de tecido de peixe, registada para o charuteiro.

O processo de identificação e quantificação das CTX por meio de LC-MS confirmou que a principal toxina presente nas amostras em estudo era a C-CTX-1. Contudo, os níveis de toxicidade registados, em particular, nos espécimes de níveis tróficos superiores, evidenciaram discrepâncias relativamente aos obtidos pelo método de CBA, com valores abaixo do limite de deteção após análise com LC-MS. Esse contraste sugere que a toxicidade em predadores de topo poderá derivar de produtos ainda desconhecidos do metabolismo dos peixes, sendo necessária uma investigação mais aprofundada para compreender os processos de biotransformação das CTX (Costa *et al.* 2021).

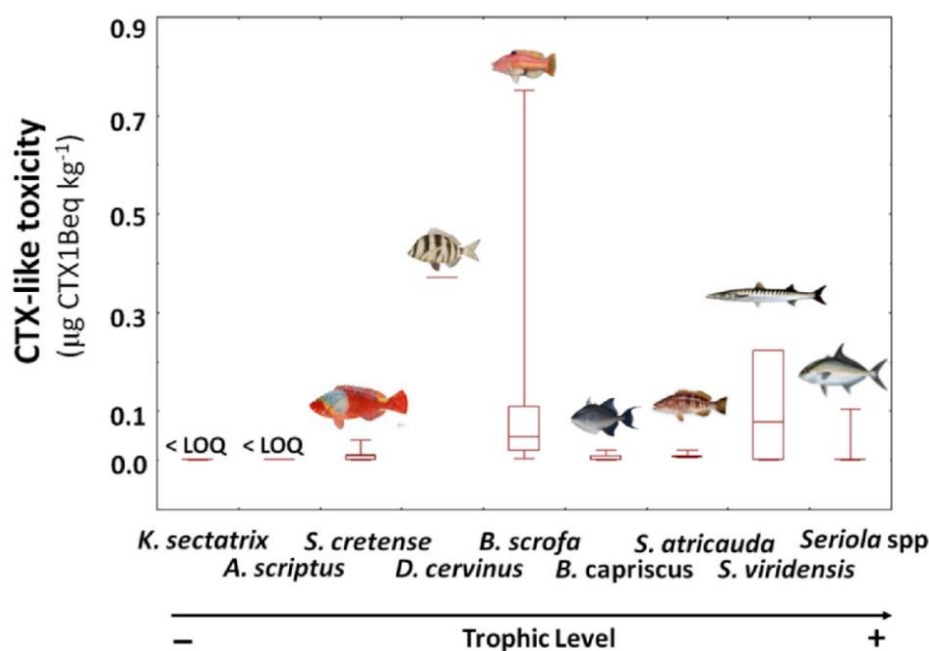


Figura 21: Toxicidade (em µg equivalente de CTX1B por kg de carne de peixe) determinada por CBA, em espécimes de diferentes níveis tróficos, capturados junto às Ilhas Selvagens, entre os dias 5 e 7 de setembro de 2018. [Fonte: Costa *et al.*, 2021].

4.4. Enquadramento Legal na RAM

As Ilhas Selvagens aparentam ser uma área crítica no que diz respeito à Ciguatera na Europa, conforme evidenciado pelos estudos supracitados e pelo facto dos casos da doença reportados, até à data, na RAM terem origem na ingestão de peixes contaminados capturados nas águas circundantes às Ilhas. Essa circunstância, também corroborada pelas informações provenientes do Projeto *EuroCigua* (2016-2020), segundo as quais 93,2% dos espécimes contendo CTX foram capturados nas águas da Reserva Natural das Ilhas Selvagens, tornou imperativa a restrição/proibição da pesca nessa área, com o intuito de garantir a segurança dos consumidores e de preservar a biodiversidade local.

Nesse contexto, foi recentemente aprovado um novo regime jurídico para a Reserva Natural das Ilhas Selvagens, por meio do **Decreto Legislativo Regional n.º 8/2022/M, de 3 de maio**. Em particular, a alínea o) do ponto 2 do Art.º 7.º estabelece a proibição do exercício de quaisquer atividades de pesca em toda a área da Reserva, com o objetivo primordial de proteger a fauna, flora, e ecossistema terrestre e marinho das Ilhas Selvagens. Mas a implementação desse regime jurídico representa também uma medida crucial para a proteção da saúde pública, ao mitigar o consumo de peixes contaminados com CTX e contribuir, dessa forma, para a redução da propagação da Ciguatera na Europa.

Anteriormente, a **Portaria n.º 484/2016, de 14 de novembro** (publicada no Jornal Oficial da Região Autónoma da Madeira (JORAM), n.º 199, Série I) estabeleceu, no seu Anexo I, um conjunto de

espécies cuja captura e retenção foi proibida. Pese embora essa proibição se devesse, na maioria das espécies, ao risco de extinção, no caso do charuteiro (*Seriola spp.*), foi estabelecida como «medida de precaução, relativa ao consumo de pescado potencialmente causador de intoxicação alimentar por toxina ciguatérica», de acordo com a nota 5 do referido Anexo. Nesse contexto, foi proibida a descarga e comercialização de charuteiro (*Seriola spp.*) com peso superior a 10 kg. Adicionalmente, conforme o disposto no n.º 1 do Art.º 9.º da referida Portaria, tornou-se obrigatória a imediata libertação desses exemplares em caso de captura acidental, exceto no desenrolar de competições desportivas.

Mais recentemente, foi aprovada pelo Conselho do Governo Regional a **Resolução n.º 604/2022, de 29 de junho** (Jornal Oficial da RAM, quarta-feira, 29 de junho de 2022), respeitante a iniciativas de proteção da biodiversidade marinha na RAM. De acordo com o disposto nessa Resolução, a captura de mero (*Epinephelus marginatus*) e de peixe-cão (*Bodianus scrofa*) foi interdita na RAM, a partir de 1 de agosto de 2022. Desde essa data, os exemplares dessas espécies não podem ser mantidos a bordo, transbordados, desembarcados, transportados, armazenados, expostos, colocados à venda, nem vendidos. A interdição é justificada com base no facto de essas espécies serem carismáticas e endémicas da RAM. Nesse contexto, assumem uma importância crucial na conservação da biodiversidade marinha e na economia azul da RAM, sendo consideradas vulneráveis a pressões antropogénicas, como a poluição e a sobrepesca, segundo a última avaliação global da União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN, na sigla em Inglês).

O mero (*Epinephelus marginatus*), em particular, é uma das espécies piscícolas mais procuradas por mergulhadores e fotógrafos subaquáticos, durante a prática do mergulho — uma atividade em expansão no sector do turismo costeiro da RAM. Também o peixe-cão (*Bodianus scrofa*), como predador invertívoro, é fundamental na manutenção e resiliência dos ecossistemas marinhos insulares, desempenhando um papel chave no controlo das populações de ouriços-do-mar, espécie promotora da desertificação subaquática e de zonas pobres em biodiversidade, ou com baixa produtividade. Deste modo, para além de uma precaução associada ao consumo de pescado suscetível de causar Ciguatera, a interdição da captura dessas espécies é também essencial dos pontos de vista ecológico e económico.

Também recentemente, foi publicado o **Decreto Legislativo Regional n.º 27/2022/M, de 30 de dezembro** (DLR 27/2022/M), aprovando o Regime Jurídico do Sistema Integrado de Gestão de Lotas e Entrepostos da RAM. Este Decreto destaca a importância das condições de funcionamento e acesso às lotas (instalações onde ocorre a primeira venda de pescado fresco). Em particular, o Art. 37.º — que transpõe o Art.º 58.º do Regulamento (CE) n.º 1224/2009, de 20 de novembro — estabelece que todos os lotes de produtos da pesca deverão ser passíveis de rastreio em todas as fases de produção, transformação e distribuição, desde a captura ou recolha, até à venda a retalho. Adicionalmente, o Art. 6.º — que transpõe o Art. 59.º do referido Regulamento — determina que a

primeira venda dos produtos da pesca se deve realizar numa lota, a compradores autorizados, ou a uma organização de produtores.

Para cumprimento do Regulamento (CE) n.º 854/2004, de 29 de abril — que regula o controlo oficial dos produtos de pesca —, o DLR 27/2002/M refere também a obrigatoriedade de classificar o pescado com base na espécie e no calibre (tamanho), e de proceder ao respetivo controlo sanitário. De acordo com o n.º 1 do Art.º 19.º do Decreto, esse controlo deve ser realizado entre a descarga do pescado e o ato de entrega ao comprador, sendo da competência das autoridades sanitárias regionais. Adicionalmente, o n.º 1 e o n.º 2 do Art.º 39.º do DLR 27/2002/M estabelecem ser da responsabilidade da entidade gestora/supervisora da lota a provisão dos meios de colheita e remessa das amostras para análise laboratorial, no âmbito do sistema de gestão de segurança alimentar implementado, bem como a decisão sobre o desfecho a dar ao(s) lote(s) de pescado cujos parâmetros analisados ultrapassem os limites regulamentares aplicáveis.

Ainda no âmbito do controlo oficial dos produtos de pesca, o ponto A do Capítulo II do Regulamento (CE) n.º 854/2004, de 29 de abril, estabelece que este deve incluir:

- a) Exames organoléticos: devem ser efetuados aleatoriamente, em todas as fases da produção, transformação e distribuição, com o objetivo de garantir o cumprimento dos critérios de frescura do pescado estabelecidos pela legislação comunitária;
- b) Análise de indicadores de frescura: caso o exame organolético suscite suspeitas quanto à frescura dos produtos da pesca, devem ser recolhidas amostras para averiguação laboratorial dos teores de azoto básico volátil total (ABVT) e de azoto trimetilamínico (ATMA);
- c) Análise de histaminas: devem ser efetuados testes aleatórios de quantificação das histaminas, para assegurar o cumprimento dos valores máximos permitidos pela legislação comunitária;
- d) Análises de resíduos e contaminantes: deve ser estabelecido um sistema de monitorização e controlo dos níveis de resíduos e contaminantes, em conformidade com a legislação comunitária existente;
- e) Análises microbiológicas: sempre que necessário, devem ser efetuados controlos microbiológico, com base nas regras e critérios estabelecidos na legislação comunitária;
- f) Análise de parasitas: devem ser efetuados testes aleatórios para averiguação da presença de parasitas, nos termos da legislação comunitária;
- g) Análises toxicológicas: devem ser realizadas para evitar a disponibilização, no mercado, de produtos da pesca que contenham toxinas/biotoxinas (como as CTX) perigosas para a saúde humana e que, portanto, sejam declarados impróprios para consumo humano.

No que concerne ao controlo organolético — igualmente preconizado no Art. 18.º do Regulamento (CE) n.º 178/2002, de 28 de janeiro — é muito importante a recolha de «amostras-testemunho» nas fases de distribuição e de consumo, impondo-se que essas amostras sejam representativas do conjunto de refeições servidas, por exemplo, em restaurantes, hotéis, cantinas, cozinhas industriais, ou unidades de saúde. Desse modo, em caso de suspeita de «toxinfecção» alimentar, o recurso à amostra-testemunho deverá permitir a análise e identificação do agente patogénico responsável pela toxinfecção, e concluir se esta foi causada pela refeição servida. Para o efeito, as amostras-testemunho deverão ser identificadas, datadas e mantidas em condições de assepsia e à temperatura de refrigeração, durante três dias, pelo menos. No âmbito das intoxicações por CTX, as amostras-testemunho deverão possibilitar estudos epidemiológicos completos, visando a identificação da respetiva origem e o estabelecimento de medidas corretivas apropriadas, bem como de medidas preventivas eficazes, que impeçam a ocorrência de novos surtos.

A nível comunitário, a implementação de medidas de gestão e prevenção da contaminação de produtos alimentares é preconizada no Regulamento (EU) 315/93, de 8 de fevereiro, e no Regulamento (EU) 2023/915, de 25 de maio. Em particular, o ponto 1 do Art.º 1.º do Regulamento 315/93, de 8 de fevereiro, define «contaminante alimentar» como qualquer substância que não seja intencionalmente adicionada a um género alimentício, mas nele esteja presente como resíduo de produção, fabrico, processamento, preparação, tratamento, acondicionamento, embalagem, transporte, ou armazenamento do referido alimento, ou ainda em consequência de contaminação ambiental. O ponto 1 do Art.º 2.º do mesmo Regulamento estabelece ainda a proibição da comercialização de géneros alimentícios que possuam um contaminante em quantidade inaceitável, em termos toxicológicos, e que, por conseguinte, constituam um perigo para a saúde pública.

Outro conceito importante neste âmbito é o de «rastreadibilidade». O ponto 15 do Art.º 3.º do Capítulo I do Regulamento (CE) n.º 178/2002, de 28 de janeiro, define-a como a capacidade de detetar a origem e seguir o rasto de géneros alimentícios, alimentos para animais, e animais produtores de substâncias e/ou géneros alimentícios para incorporação — ou com probabilidade de incorporação — noutros géneros alimentícios e/ou alimentos para animais. Adicionalmente, o Art.º 18.º da Secção 4 do Capítulo II do Regulamento supramencionado estabelece que a rastreabilidade deve ser assegurada em todas as fases de produção, transformação e distribuição desses produtos.

No contexto da RAM, destaca-se o sistema de rastreabilidade *Fishmetrics*, que foi implementado em conformidade com o disposto no DLR 27/2022/M e no Regulamento (CE) n.º 178/2002, de 28 de janeiro. O sistema foi instalado no início de maio de 2023 nas lotas e postos de receção do Funchal, Caniçal, Paul do Mar e Porto Moniz. Ele permite rotular os diferentes lotes de pescado, agregando toda a informação sobre a captura num Código QR (*QR Code*) e disponibilizando-a nos idiomas Português e Inglês.

A recolha da informação começa quando o pescado chega à lota, onde são tiradas fotografias e anotados elementos relevantes, tais como: o local de captura; a designação, biologia e habitat característico da espécie capturada; a sua importância no sector e o seu uso gastronómico típico; a data e o local da descarga; o peso e o número de lote atribuído. Também são registados dados referentes à embarcação que realizou a captura, como a sua designação e características físicas — acompanhadas de uma fotografia da embarcação —, e a sua atividade regular e artes de pesca utilizadas. Uma fotografia do lote, tirada no momento da pesagem em lota, é adicionada à informação.

Os dados recolhidos são então agregados num código QR, disponibilizado num «ticket» que acompanha o peixe ao longo do circuito comercial. Assim, a informação pode ser acedida por meio de um *smartphone* equipado com *software* de leitura de códigos QR. Desta forma, o sistema *Fishmetrics* garante a monitorização do produto, desde a captura até ao momento do consumo, fornecendo um conjunto de informações relevantes ao consumidor final. As Figuras 22 a 27, abaixo, demonstram a informação disponibilizada aos consumidores finais que compram pescado nas lotas da RAM (Governo Regional da Madeira, 2023).



Figura 22: Peixe-espada preto vendido no Mercado dos Lavradores, no Funchal.

[Fonte: <https://www.dnoticias.pt/2023/5/23/361099-sistema-de-rastreabilidade-de-pescado-da-ram-no-valor-de-55-mil-euros/#>].

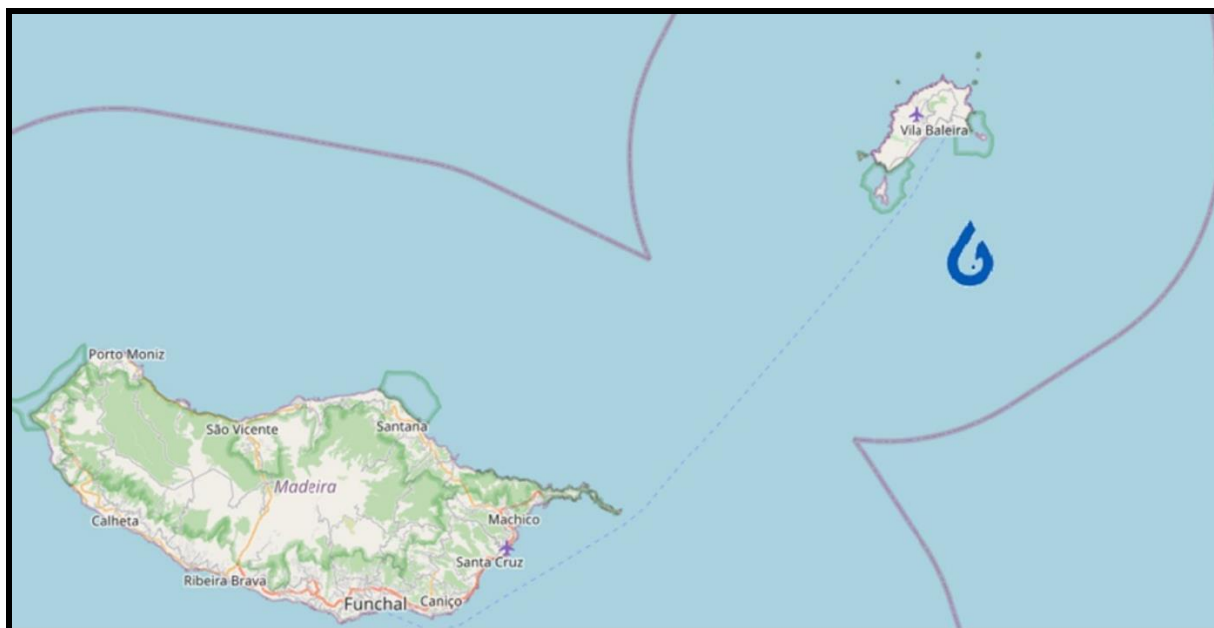


Figura 23: Local da captura do peixe-espada, a sul da Iha do Porto Santo.

[Fonte: <http://madeira.fishmetrics.pt/index.php/qr/sr?q=7fdabf13696c50d83c2b0f8d59cbcf90>].

Nome	Peixe Espada Preto
Nome Científico	<i>Aphanopus carbo</i>
Descrição	Corpo muito alongado e comprido lateralmente. Perfil dorsal da cabeça elevando-se suavemente desde a ponta do focinho até à origem da barbatana dorsal. A dentição inclui presas longas e afiadas e dentes estreitos e triangulares
Habitat	Um peixe que ocorre entre os 200 e os 1700 m de profundidade, muitas vezes associado a taludes continentais e insulares e montes submarinos. Efetua migrações noturnas para águas menos profundas
Pescas	Um dos recursos marinhos mais importantes para a Madeira, esta espécie é alvo de uma pesca tradicional com palangre derivante
Gastronomia	O peixe-espada preto é o ex-líbris gastronómico da Madeira. Geralmente frito, em filetes ou em tiras; também é usado em caldeiradas.

Figura 24: Informação sobre a espécie capturada.

[Fonte: <http://madeira.fishmetrics.pt/index.php/qr/sr?q=7fdabf13696c50d83c2b0f8d59cbcf90>].



Data	23-05-2023
Lota	Lota do Funchal
N.º Lote	29
Peso Líquido	315 kg
Temperatura	Manter entre 0ºC e 4ºC
Gastronomia	O peixe-espada preto é o ex-líbris gastronómico da Madeira. Geralmente frito, em filetes ou em tiras; também é usado em caldeiradas.

Figura 25: Dados de venda da espécie.

[Fonte: <http://madeira.fishmetrics.pt/index.php/qr/sr?q=7fdabf13696c50d83c2b0f8d59cbcf90>].


 EMBARCAÇÃO



Nome	Alexandre Coelho
Matrícula	PTFNC – 125673 – C
Comprimento	14,9 m
Potência	132,39 cv
Descrição	Embarcação tradicional da pesca do peixe espada preto com arte de palangre derivante. Exerce atividade de pesca em torno e ao largo da Madeira. O mestre e tripulação, naturais de Câmara de Lobos, trabalham dia a dia para o pescado ficar com a melhor apresentação
Construção	01/01/2005
Artes Principais	Anzóis e Aparelhos de Anzol (Palangre de Fundo)
Espécies Principais	Profundidade (Espada Preto)
Tipo Embarcação	LL - Palangreiros
Tipo de Casco	Madeira

Figura 26: Dados da embarcação «Alexandre Coelho».

[Fonte: <http://madeira.fishmetrics.pt/index.php/qr/sr?q=7fdabf13696c50d83c2b0f8d59cbcf90>].

 CAPTURA

Zona de Captura	Atlântico Centro Este
Capturado em	Porto Santo
Descarga	Funchal

Figura 27: Dados da captura do peixe-espada preto.

[Fonte: <http://madeira.fishmetrics.pt/index.php/qr/sr?q=7fdabf13696c50d83c2b0f8d59cbcf90>].

5. Aspectos Clínicos

5.1. Transmissão da Ciguatera

Como referido anteriormente, as CTX são transferidas e metabolizadas ao longo da cadeia alimentar. O processo de «biotransformação» tem início com a ingestão de microalgas tóxicas por parte de peixes herbívoros e moluscos/bivalves, que podem ser posteriormente consumidos por peixes carnívoros. Por último, tanto uns como outros podem ser consumidos por seres humanos (Friedman *et al.*, 2008). A ingestão de partes específicas do pescado, como a cabeça ou as vísceras, tem vindo a ser associada à manifestação de sintomas de maior severidade, situação justificada pelo facto de essas partes conterem, provavelmente, maior concentração de CTX (Chateau-Degat *et al.*, 2007).

Na literatura existem relatos isolados que sugerem a possibilidade de transmissão da intoxicação entre seres humanos. Um desses relatos foi apresentado por Blythe & de Sylva, (1990), que associaram o aparecimento de sintomas gastrointestinais num bebé de 4 meses à ingestão de leite materno contaminado com CTX, após a mãe ter consumido peixe contendo, presumivelmente, esse tipo de toxinas. Por sua vez, Ting *et al.*, (1998) descrevem o desenvolvimento de distúrbios neurológicos (disestesia) numa paciente, após ter tido relações sexuais com o companheiro, a quem havia sido diagnosticada Ciguatera, na sequência do consumo de peixe alegadamente contendo CTX.

Também num estudo realizado a larga escala, Gatti *et al.*, (2008) descrevem um caso de intoxicação numa grávida de 32 semanas, por ingestão de peixe contaminado com CTX. Durante o período de hospitalização não foram registados distúrbios nos parâmetros vitais do feto e também não foi reportada qualquer informação relativa a complicações subsequentes, tanto na mãe, como no bebé.

5.2. Diagnóstico e Sintomatologia

Em termos fisiopatológicos, a evolução da Ciguatera depende das características das CTX e da reacção destas a nível molecular. Como se mencionou no Capítulo 2, as CTX provocam uma ativação substancial e persistente dos canais de sódio, situação que pode causar a hiperexcitabilidade da membrana neuronal. Essa ocorrência reforça a libertação contínua e repetitiva dos neurotransmissores, que, por sua vez, conduz à inibição da reciclagem das vesículas sinápticas e ao surgimento de edema celular. Estas alterações ocorrem, maioritariamente, nos tecidos neuronal, cardíaco e gastrointestinal, motivo pelo qual os sintomas apresentados pelos pacientes integram, sobretudo, os sistemas neurológico, cardiovascular e gastrointestinal.

Como se referiu também anteriormente, não existem, até ao presente, testes de diagnóstico de Ciguatera, nem de deteção direta de CTX em seres humanos, que se encontrem validados pelas

comunidades médica e científica. Consequentemente, o processo de diagnóstico da Ciguatera em seres humanos ainda depende, exclusivamente, da observação de sintomas característicos da doença nos pacientes, coadjuvada pela análise do histórico de consumo de peixe. Só é, de facto, possível validar o diagnóstico de Ciguatera num paciente após a análise laboratorial confirmar a presença de CTX nas amostras do pescado — o que reforça a importância da recolha e preservação de amostras de pescado confeccionado, inclusivamente num contexto doméstico. Nalguns casos, a ocorrência de sintomas análogos em indivíduos distintos com histórico semelhante de consumo de peixe também foi usada como elemento-chave no diagnóstico de intoxicação por CTX.

Adicionalmente, o quadro clínico da Ciguatera varia consoante as características individuais dos pacientes e a distribuição geográfica das CTX. De acordo com a literatura, até ao presente, foram identificados cerca de 175 sintomas não específicos nas fases aguda e crónica da doença (Wang, 2008). A Tabela 5, abaixo, apresenta uma lista com os principais sintomas descritos a nível gastrointestinal (diarreia, náuseas, vômitos e dores abdominais), cardiovascular (bradicardia e hipotensão) e neurológico (parestesia circumoral/geral, disestesia, fraqueza muscular e astenia) (Chinain *et al.*, 2020). É importante notar que o aparecimento dos sintomas pode ocorrer até 48 horas após a ingestão de pescado contaminado (Friedman *et al.*, 2017). De entre os sintomas reportados, as manifestações gastrointestinais e cardiovasculares tendem a diminuir de forma espontânea e progressiva, num intervalo de poucos dias. Já os sintomas do foro neurológico e psiquiátrico (ansiedade e depressão) podem persistir, de modo recidivo ou crónico, durante meses — ou mesmo anos —, após o consumo do pescado contaminado (Chinain *et al.*, 2020).

Nalguns casos, foi reportado o reaparecimento de sintomas, na sequência do consumo de álcool ou de certos alimentos, como nozes ou peixe. O reaparecimento também foi notado noutras circunstâncias, como a realização de atividade física intensa e a exposição a situações de ansiedade/stress, ou a variações significativas de temperatura. As condições passíveis de espoletar esse reaparecimento poderão refletir um processo de exposição cumulativa, bem como de sensibilização neurológica, ou de remobilização metabólica de CTX do tecido adiposo (Lange *et al.*, 1992; R. J. Lewis, 2001; Fleming & Blythe, 1997; Gatti *et al.*, 2018). Tanto as manifestações associadas a doença crónica, como os picos de reaparecimento, variam em intensidade e duração, consoante as características individuais, não tendo sido ainda identificados fatores predisponentes a essas ocorrências.

Tabela 5: Sintomas clínicos associados à Ciguatera. **Fonte:** [Chinain *et al.*, 2019; Friedman *et al.*, 2017]

Gastrointestinal	Sistema Nervoso		Cardiovascular
	Periférico	Central	
Diarreia	Parestesia	Perda de consciência	Bradycardia
Vômito	Disestesia	Tonturas	Hipo e hipertensão
Náusea	Mialgia	Perda de Equilíbrio	Taquicardia
Dor Abdominal	Artralgia	Distúrbios visuais	Arritmia
	Prurido		

Ainda no âmbito da sintomatologia, foi apresentado muito recentemente o tema «*Ciguatera: Visão Clínica e Desafio do Diagnóstico*» no Seminário «*Biotoxinas Marinhas no Mar da Macaronésia*», que decorreu no Funchal, em julho de 2023. Na apresentação, a cargo do Dr. Francisco Barreto — médico do Serviço de Saúde da RAM —, foi referido que a dificuldade no diagnóstico advém, sobretudo, do facto de os sintomas observados não serem específicos dessa doença, bem como do facto de não existirem, atualmente, testes específicos e de despiste rápido da doença em seres humanos. Nesse contexto, foi também mencionado que o diagnóstico ainda é efetuado de modo empírico (diagnóstico clínico), com base nas premissas seguintes:

- Observação, num paciente, de sintomas neurológicos, gastrointestinais e cardiovasculares compatíveis com Ciguatera;
- Confirmação do seu histórico de consumo de pescado de recife, em particular de espécimes frequentemente associados à presença de CTX;
- Averiguação desses sintomas noutras pessoas que tenham consumido a mesma refeição;
- Confirmação, sempre que possível, da presença de CTX nas amostras de pescado consumido;
- Exclusão de outras causas que possam provocar um quadro clínico semelhante.

5.3. Métodos de tratamento clínico

Não existindo atualmente um antídoto para as CTX, a abordagem terapêutica acaba por ser muito generalizada. Ao longo dos anos têm vindo a ser testados métodos de tratamento que se baseiam, maioritariamente, em cuidados sintomáticos e de suporte.

Durante a fase aguda da doença, é importante garantir o suporte cardio-respiratório e o equilíbrio ácido-base, por meio da administração intravenosa de fármacos, como a atropina ou adrenalina/epinefrina, e de fluidos isotónicos. Embora pouco frequentes, os casos mais críticos

poderão requerer intubação endotraqueal, ou ventilação mecânica, para assegurar a proteção das vias respiratórias e/ou prevenir possíveis falhas respiratórias (Friedman *et al.*, 2017).

Nas situações de diagnóstico realizado nas primeiras horas após a ingestão de pescado contaminado, poderá ser aplicado um tratamento oral com carvão ativado, com o intuito de impedir a absorção intestinal das toxinas (Friedman *et al.*, 2008). No combate aos sintomas resultantes da intoxicação, existem relatos de tratamentos com sucesso variável, baseados na administração de antieméticos, para o controlo de náuseas e vômitos, e/ou de anti-inflamatórios, na fase inicial da dor (Friedman *et al.*, 2017).

A administração intravenosa de manitol permanece como um dos tratamentos primários para a Ciguatera (Schnorf *et al.*, 2002). Esta terapia tem como objetivo a mitigação dos sintomas, em especial os neurológicos, durante a fase aguda da doença, favorecendo também a diminuição da duração desses sintomas na fase pós-aguda da doença. Esse fármaco atua como diurético osmótico, ao permitir a regulação da concentração de íões de sódio nas membranas celulares (Pearn, 2001). Para além disso, pode ainda atuar como captador de radicais livres gerados a partir das moléculas de CTX, o que limita a ação das mesmas (Strachan *et al.*, 2005). Não obstante, o tratamento com manitol comporta riscos, incluindo a perda adicional de fluidos e de eletrólitos. Quando aplicado a pacientes com sintomas de bradicardia e hipotensão, pode também potenciar o risco de falha cardíaca (Nicholson & Lewis, 2006).

Após a fase aguda, a maior parte dos sintomas revela-se moderada, ou limitada, não requerendo, por norma, medicação crónica. Ainda assim, poderão ser prescritos, nessa fase, alguns fármacos que permitam debelar sintomas como cansaço, parestesias, prurido e dores de cabeça, que tendem a diminuir, ou a desaparecer, num período de algumas semanas. Também tem vindo a ser estudado o recurso a ervas medicinais como metodologia terapêutica (Kumar-Roiné *et al.*, 2011), mas os estudos efetuados ainda carecem de evidência científica, no que respeita à segurança e eficácia da sua aplicação.

Na sequência do tratamento, é recomendado aos pacientes que evitem o consumo de alimentos e/ou a realização de atividades associados à recorrência de sintomas — lista apresentada na Tabela 6 —, por um período de três a seis meses após o episódio de intoxicação, ou após o desaparecimento de todos os sintomas. Contudo, importa referir que, até à data, não foram desenvolvidos estudos em ambiente controlado sobre a recorrência dos sintomas, nem sobre a eficácia de medidas de prevenção, aspetos que podem variar de indivíduo para indivíduo (Friedman *et al.*, 2017).

Tabela 6: Alimentos e comportamentos associados à recorrência de sintomas resultantes da intoxicação por CTX. **Fonte (adaptado):** [Friedman *et al.*, 2017].

Alimentos/Comportamentos	Referências
Consumo de álcool	(Gillespie <i>et al.</i> , 1986)
Nozes	(Fleming & Blythe, 1997; R. J. Lewis, 2001)
Cafeína	(Fleming & Blythe, 1997; R. J. Lewis, 2001)
Peixe, incluindo de água doce	(R. J. Lewis, 2000)
Atividade física intensa	(Lange <i>et al.</i> , 1992)

6. Controlo, Prevenção e Monitorização da Ciguatera

6.1. Medidas de Controlo

Atendendo às características específicas da Ciguatera, bem como os protocolos de vigilância, comunicação e controlo já estabelecidos para outras DDO, é pertinente a implementação de ações de prevenção e gestão da doença, baseadas nos seguintes esforços:

- a)** Minimização da exposição a peixes potencialmente «ciguatóxicos», ou característicos de regiões endémicas à Ciguatera, nomeadamente por meio da implementação de sistemas de rastreio do pescado (rastreabilidade);
- b)** Desenvolvimento de mecanismos de vigilância e de comunicação de casos da doença aos representantes de saúde pública;
- c)** Promoção da educação para a saúde, junto da população em geral (residente e não residente) e dos profissionais dos sectores da restauração e das pescas da RAM, com ações de sensibilização/divulgação da doença;
- d)** Realização de ações de formação destinadas aos profissionais de saúde da RAM, para esclarecimento da fisiopatologia da Ciguatera, dos seus potenciais riscos, e dos protocolos de diagnóstico, monitorização e tratamento aplicáveis;
- e)** Criação de um centro de controlo para situações de intoxicação;

No que concerne ao primeiro ponto da lista supra, e conforme explicitado no Capítulo 4, foi recentemente implementada na RAM uma estratégia de rastreabilidade, com o objetivo de aumentar o nível de segurança alimentar, por via da aplicação *Fishmetrics* da DRM, que fornece informação ao cliente sobre o pescado e o seu processo de captura.

Quanto ao desenvolvimento de mecanismos de vigilância e de comunicação de casos da doença, é importante referir que, nas ilhas Canárias, a Ciguatera foi incluída na lista de DDO em 2015, tendo

sido desenvolvido um serviço de vigilância epidemiológica para reduzir os riscos de saúde associados ao consumo de pescado naquela zona (Gobierno de Canarias, 2022). Na RAM, considerando que o número de casos de Ciguatera se encontra provavelmente subestimado, é recomendável a elaboração e implementação de um protocolo de recolha de dados que permita a comparação destes com os de outras zonas da Macaronésia, e inferir a incidência real da doença no nosso território.

Relativamente à educação para a saúde e às medidas de controlo para redução da frequência da Ciguatera, é fulcral a sensibilização de todos os envolvidos nos processos de captura, manuseamento e processamento do pescado, para que se consciencializem do risco associado à captura/compra de pescado proveniente de zonas endémicas à Ciguatera. Adicionalmente, a divulgação da doença junto do público e dos prestadores de cuidados de saúde permite, por um lado, que os consumidores se mantenham informados sobre as escolhas que devem fazer — em particular os mais suscetíveis a contrair a doença — e, por outro, que os profissionais de saúde sejam mais eficazes no diagnóstico e tratamento dos casos de intoxicação por CTX. A título de exemplo, apresenta-se no Anexo IV um prospeto com a informação disponibilizada ao público pelas Autoridade de Saúde do Estado da Florida, EUA, com a descrição de factos associados à Ciguatera, como a sintomatologia, as espécies implicadas, os métodos de prevenção e o procedimento a adotar em caso de intoxicação por CTX. São também apresentadas as propostas do prospeto a fornecer futuramente à população/profissionais de saúde e de restauração da RAM, no âmbito desta iniciativa de educação para a saúde.

No seu sítio de Internet, a OMS disponibiliza informação sobre a localização e o contacto de centros antiveneno, a nível mundial, que prestam assistência a serviços de saúde e a pacientes que suspeitem ter contraído Ciguatera. A nível nacional, o Centro de Informação AntiVeneno (CIAV) dispõe de profissionais especializados no domínio da toxicologia, que podem fornecer informações sobre o diagnóstico, o quadro clínico, a terapêutica e o prognóstico da exposição a produtos tóxicos. Nesse contexto, dado que o diagnóstico atempado pode minimizar a severidade e a duração dos sintomas, é encorajada a interação da população e dos profissionais de saúde com os centros de intoxicação locais, sempre que haja suspeita de Ciguatera. (Friedman *et al.*, 2017).

Carecendo a doença de um diagnóstico diferencial e de mecanismos que assegurem a sua adequada monitorização na RAM, é oportuna a criação de um protocolo de vigilância que inclua: a definição de caso/surto de Ciguatera, a recomendação de medidas de saúde pública para a prevenção da doença, e a realização de questionários epidemiológicos pelos profissionais de saúde durante a fase de diagnóstico. Os dados recolhidos por meio desses inquéritos deverão permitir que os profissionais de saúde estabeleçam um diagnóstico correto, a partir dos sinais observados pelo médico e dos sintomas relatados pelo paciente, e poderão ainda servir de base para a investigação de espécies com maior risco de contaminação por CTX. No anexo II, apresenta-se uma proposta de questionário médico para situações suspeitas de Ciguatera, baseado no modelo originalmente

desenvolvido pela Direção Geral de Saúde das Ilhas Canárias, no âmbito do programa de vigilância da Ciguatera implementado nessa região.

6.2. Procedimentos perante suspeitas de intoxicação

De acordo com as recomendações emanadas pelo Centro Europeu para o Controlo e Prevenção de Doenças (ECDC), em caso de suspeita de Ciguatera, deve procurar-se ajuda médica imediata, dado que o tratamento (com manitol, por exemplo), perde eficácia se iniciado para além das 72h após o consumo de peixe contaminado. Após a confirmação do diagnóstico, deve evitar-se o consumo de bebidas alcoólicas e de qualquer tipo de peixe, porque estes produtos têm vindo a ser associados à intensificação e recorrência de sintomas posteriormente à ocorrência de episódios de intoxicação. Informações relacionadas com o tipo de peixe consumido, o tempo que mediou o consumo e o aparecimento dos primeiros sintomas, bem como o local de consumo, poderão ser fundamentais para o diagnóstico correto de casos suspeitos. Nalguns países, tem-se recomendado que, quando possível, os pacientes preservem amostras do pescado consumido e as entreguem nos cuidados de saúde a que se dirijam, para que estas possam ser encaminhadas para um laboratório especializado e aí analisadas, para deteção de CTX. Nos casos em que ocorra a partilha, entre várias pessoas, de refeições de pescado potencialmente contaminado, o paciente suspeito de intoxicação deverá comunicar com os restantes e informá-los dos sintomas, atuando assim preventivamente no controlo de uma possível situação de surto.

Aplicados de modo individual ou conjunto, estes procedimentos são fundamentais para o processo de diagnóstico e contribuem ativamente para a validação de ensaios clínicos, com vista ao tratamento individual dos casos suspeitos. Adicionalmente, os procedimentos aqui descritos constituem uma oportunidade para sensibilização e divulgação deste tipo de intoxicação junto da população.

6.2.1. Programa de Vigilância Epidemiológica da “Ciguatera” - abordagem

De acordo com as atuais evidências científicas, e tomando por base o protocolo de atuação para a vigilância epidemiológica da Ciguatera nas Ilhas Canárias, apresenta-se, na Figura 28, uma proposta de abordagem para a RAM, perante situações suspeitas de intoxicação por ingestão de pescado contaminado com CTX:

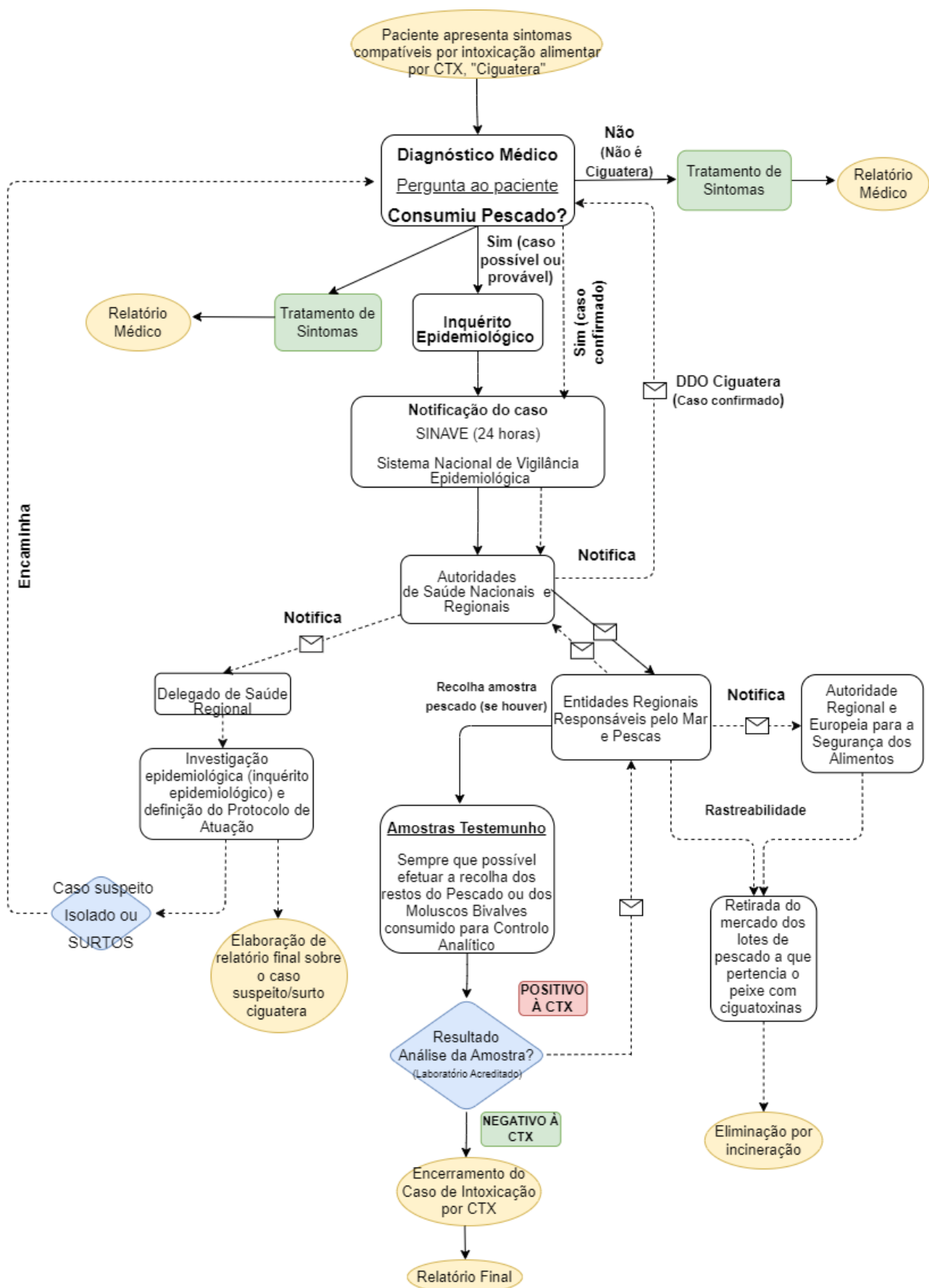


Figura 28: Proposta de abordagem para casos suspeitos de intoxicação por ingestão de peixe contaminado com ciguatoxinas, na RAM.

Os profissionais de saúde deverão ponderar o diagnóstico de Ciguatera sempre que um paciente apresente um, ou mais, dos sintomas clínicos descritos na Tabela 5, dado que estes podem estar associados a intoxicações alimentares provocadas por consumo de peixes/invertebrados marinhos contaminados com CTX. Todos os casos suspeitos de Ciguatera devem ser despistados à chegada do paciente à unidade hospitalar, centro de saúde ou consultório privado. Perante a apresentação de sintomas na sequência do consumo de pescado, o profissional de saúde deverá proceder à elaboração de um inquérito epidemiológico para o registo de dados do paciente e respetivos dados clínicos. O caso passará a ser classificado como possível ou provável e deverá ser notificado, num prazo de 24h ao SINAVE – Sistema Nacional de Informação de Vigilância Epidemiológica, criado em Portugal em 2009 com o objetivo de monitorizar o estado de saúde das populações ao longo do tempo, e determinar o risco de transmissão de qualquer doença, ou outros fenómenos de saúde, bem como a prevenção da sua entrada ou propagação em território português, mediante controlo da sua génese e evolução.

Em Portugal, a Ciguatera ainda não está englobada nas DDO e será necessário incorporar previamente, no SINAVE, um Sistema de Vigilância Epidemiológica para a Ciguatera, para que a mesma se torne uma DDO. Quando tal ocorrer, qualquer caso possível/provável de Ciguatera identificado deverá ser notificado ao SINAVE, pelo médico responsável pelo diagnóstico, num prazo de 24 horas. Também o correspondente inquérito epidemiológico deverá ser remetido à entidade reguladora da saúde Nacionais e/ou Regionais, no prazo de 24 horas, por meio do SINAVE. No anexo III, apresenta-se uma proposta de formulário de notificação de casos de ciguatera/intoxicação alimentar por CTX, adaptado do modelo originalmente desenvolvido pela Framework Partnership Agreement GP/EFSA/AFSCO/2015/03; Risk Characterization of ciguatera food poisoning in Europe.

A investigação epidemiológica decorrente terá por objetivo a confirmação e caracterização do caso, bem como a procura de casos relacionados com uma possível fonte de intoxicação comum (a identificação de possível surtos) e a eventual identificação do pescado contaminado. Este último objetivo será facilitado pelo sistema de rastreabilidade, que deverá permitir identificar o local onde o pescado foi consumido pelo paciente (se existir amostra do pescado para controlo analítico), o canal de distribuição (lota, supermercado), o armador/barco de pesca que capturou o espécime e a área geográfica onde o mesmo foi capturado (fonte da intoxicação). Na sequência dessa investigação, e por prevenção, deverão ser retirados do mercado, e analisados (em laboratório acreditado), todos os lotes de pescado a que pertencia esse espécime. No caso da RAM, a Autoridade de Saúde deverá reportar o caso à entidade regional responsável pelo mar e pescas, para que esta possa desencadear o processo de investigação do caso possível ou provável.

Na RAM, compete à Autoridade Regional das Atividades Económicas (ARAE) a recolha e transporte do pescado suspeito de conter CTX para análise. Esta será realizada no novo Laboratório da DRM, atualmente preparado para a realização de ensaios e deteção de CTX. Após a confirmação de

positividade em relação à CTX nas amostras de pescado, o mesmo deve ser destruído, por incineração na Estação de Tratamento de Resíduos.

Por sua vez, a autoridade de saúde regional deverá reportar a confirmação do caso suspeito ao Delegado de Saúde concelhio, para que este possa dar início à investigação epidemiológica do caso, que visa a sua caracterização, a procura de casos relacionados com uma possível fonte de intoxicação comum (a identificação de possíveis surtos “clusters”) ao caso, bem como a definição do protocolo de atuação perante um caso isolado ou perante a ocorrência de surto. No final deste procedimento, o Delegado de Saúde deverá elaborar o respetivo relatório final com as principais medidas adotadas para a gestão do caso.

No plano regional, a Direção Regional do Mar, tem como missão a promoção de políticas estratégicas para a área do Mar da Região Autónoma da Madeira. Das suas competências fazem parte, entre outras, a promoção, coordenação e o desenvolvimento de trabalhos de investigação, desenvolvimento e aconselhamento com vista aos processos de decisão política, nomeadamente na questão de contaminantes “toxinas marinhas” e do consumo seguro do pescado. A nível laboratorial a Direção Regional do Mar está capacitada com laboratórios dedicados a duas grandes áreas: biologia pesqueira e área da química e bioquímica. A área de biologia pesqueira compreende a amostragem biológica, onde são efetuados todos os procedimentos de amostragem do pescado que irá ser analisado, isto é o pescado é pesado, medido, dissecado. Para além disso as vísceras são pesadas e medidas e compreende também o campo da histologia no qual se desenvolvem estudos de fecundidade e histologia nas gonadas de várias espécies de interesse comercial. Na área da química e bioquímica foram criados espaços dedicados à preparação de amostras e análise de biotoxinas marinhas.

Na zona de preparação de amostras, as amostras que são recolhidas na amostragem biológica, são processadas com vista à concentração de um analito de interesse, que pode ser por exemplo os metais pesados ou as ciguatoxinas, sendo feito todo o processo de extração desses compostos.

Do ponto de vista analítico, os extratos obtidos são analisados para confirmar a presença de compostos de interesse, entre eles “metais pesados” e “ciguatoxinas”.

Na área dedicada às biotoxinas marinhas, foi criada uma sala limpa, equipada com pressão positiva, onde se consegue um ambiente estéril, ou seja, de assepsia, e onde serão efetuados ensaios para a extração e deteção de ciguatoxinas, através do método mais preconizado “ensaio de citotoxicidade sobre neuroblastoma”, o qual compreende ensaios por hematoxicidade utilizando eritrócitos para mimetizar o comportamento do neuroblastoma e desta forma poderem ser detetadas ou não as ciguatoxinas nos extratos preparados. Contudo através do intercambio de amostras cegas, “ensaio de citotoxicidade sobre neuroblastoma” e ensaio por “hematoxicidade utilizando eritrócitos”, verificou-se que os ensaios por hematoxicidade utilizando eritrócitos não é o mais adequado, para a deteção de CTX (ciguatoxinas), porque apresenta muitos falsos negativos e muitos falsos positivos.

Em suma, o trabalho que tem sido feito no Laboratório, passa pela recolha de material biológico (pescado), para o processamento dessas amostras, que serão posteriormente enviadas para análise. Em termos dos protocolos de extração e deteção de CTX, o procedimento da extração já está bem implementado no laboratório, tratando-se de um procedimento que se inicia com uma extração sólido líquido a partir de uma amostra de filete ou de víscera e depois uma série de extrações líquido-líquido. Estes processos demoram 3 a 4 dias, dependendo das amostras. Este procedimento já está implementado no Laboratório de Química e Bioquímica. Já no que diz respeito à deteção das CTX, a Direção Regional do Mar aguarda um equipamento de laboratório que irá permitir fechar e implementar a metodologia necessária para a deteção de ciguatoxinas, através do método mais preconizado “ensaio de citotoxicidade sobre neuroblastoma”

Neste sentido, é importante a Região Autónoma da Madeira possuir estes processos operacionais, nomeadamente equipamentos necessários para a deteção de CTX, para ser possível em 5 a 7 dias obter os resultados referentes a amostras de pescado que possam ou não estar contaminados com CTX. Se a análise do pescado revelar a presença de CTX, o mesmo é eliminado, caso seja negativo o pescado é devolvido ao pescador, com a indicação de que foi analisado e que foi obtido um resultado negativo. Ainda assim, é sempre desaconselhado o consumo de vísceras, uma vez que a concentração de CTX nas vísceras tende a ser 50 vezes superior à parte muscular comestível de algumas espécies de pescado.



Figura 29: Equipamentos utilizados no Laboratório da Direção Regional do Mar, para detetar a presença de CTX no Pescado. **Fonte:** [Diário de Notícias da Madeira, 19 de julho 2023].

6.3. Recomendações

Como mencionado anteriormente, as CTX apresentam elevada resistência e não podem ser eliminadas por processos convencionais de preparação ou conservação de alimentos, como é o caso da cozedura, secagem, salga, ou congelação do pescado (Friedman *et al.*, 2008). Adicionalmente, as CTX não possuem cheiro e a sua presença não altera o sabor, nem o aspeto do pescado. Por esse motivo, torna-se impraticável a identificação imediata dos produtos aquícolas que as possam conter. O consumidor deve então comprar o pescado em locais onde a sua qualidade seja controlada (primeira venda - lotas), e onde exista informação sobre a espécie e sobre o local de captura.

Nalgumas regiões do globo, de acordo com os hábitos alimentares, pode ocorrer o consumo do peixe por inteiro. À luz do conhecimento atual, é recomendado que se evite o consumo de certas partes do pescado, como os órgãos viscerais, as ovas, a cabeça, os olhos e as espinhas, que podem conter níveis significativos de CTX e devem ser removidos antes do consumo (WHO, 2022).

Outro aspeto a ter em conta para a prevenção da Ciguatera está associado ao turismo em regiões onde a doença possa ser considerada endémica. É recomendada a consulta das diretrizes nacionais de viagem, as quais devem conter informação sobre os potenciais perigos decorrentes do consumo de determinadas espécies de pescado nos locais de destino. Para além disso, é aconselhável que o pescado seja adquirido em locais destinados a esse fim, onde esteja disponível informação sobre a(s) espécie(s) e o(s) local(ais) de captura.

Quem pratica pesca recreativa, deve evitar áreas com relatos, ou suspeitas, da presença de microalgas tóxicas.

Por fim, os consumidores devem diversificar a sua alimentação, consumindo diferentes espécies de pescado, e, de preferência, apenas consumir peixe de porte médio, de origem nacional e de zonas pouco profundas, como o carapau, a sardinha, o besugo e a pescada. Esta recomendação deve-se ao facto de os peixes de águas quentes e que habitam zonas mais profundas tenderem a conter concentrações mais elevadas de mercúrio e de outros contaminantes, como as CTX.

7. Referências Bibliográficas

- Anderson, B., Sims, J., Wiebenga, N., & Sugi, M. (1983). The epidemiology of ciguatera fish poisoning in Hawaii. *Hawaii Med J.*, *10*, 326–334.
- Arnett, M. v, & Lim, J. T. (2007). Ciguatera Fish Poisoning: Impact for the Military Health Care Provider. *Military Medicine*, *172*(9), 1012–1015. <https://doi.org/10.7205/MILMED.172.9.1012>
- Bagnis, R., BARSINAS, M., PRIEUR, C., POMPON, A., CHUNGUE, E., & LEGRAND, A. M. (1987). THE USE OF THE MOSQUITO BIOASSAY FOR DETERMINING THE TOXICITY TO MAN OF CIGUATERIC FISH. *The Biological Bulletin*, *172*(1), 137–143. <https://doi.org/10.2307/1541614>
- Bentur, Y., & Spanier, E. (2007). Ciguatoxin-like substances in edible fish on the eastern Mediterranean. *Clinical Toxicology*, *45*(6), 695–700. <https://doi.org/10.1080/15563650701502865>
- Bienfang, P., Oben, B., DeFelice, S., Moeller, P., Huncik, K., Oben, P., Toonen, R., Daly-Engel, T., & Bowen, B. (2008). Ciguatera: the detection of neurotoxins in carnivorous reef fish from the coast of Cameroon, West Africa. *African Journal of Marine Science*, *30*(3), 533–540. <https://doi.org/10.2989/AJMS.2008.30.3.8.642>
- Blythe, D. G., & de Sylva, D. P. (1990). Mother's Milk Turns Toxic Following Fish Feast. *JAMA*, *264*(16), 2074. <https://doi.org/10.1001/jama.1990.03450160042019>
- Boada, L. D., Zumbado, M., Luzardo, O. P., Almeida-González, M., Plakas, S. M., Granade, H. R., Abraham, A., Jester, E. L. E., & Dickey, R. W. (2010a). Ciguatera fish poisoning on the West Africa Coast: An emerging risk in the Canary Islands (Spain). *Toxicon*, *56*(8), 1516–1519. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2010.07.021>
- Boada, L. D., Zumbado, M., Luzardo, O. P., Almeida-González, M., Plakas, S. M., Granade, H. R., Abraham, A., Jester, E. L. E., & Dickey, R. W. (2010b). Ciguatera fish poisoning on the West Africa Coast: An emerging risk in the Canary Islands (Spain). *Toxicon*, *56*(8), 1516–1519. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2010.07.021>
- Bottein, M.-Y. D., Kashinsky, L., Wang, Z., Littnan, C., & Ramsdell, J. S. (2011). Identification of Ciguatoxins in Hawaiian Monk Seals *Monachus schauinslandi* from the Northwestern and Main Hawaiian Islands. *Environmental Science & Technology*, *45*(12), 5403–5409. <https://doi.org/10.1021/es2002887>
- Boucaud-Maitre, D., Vernoux, J.-P., Pelczar, S., Daudens-Vaysse, E., Aubert, L., Boa, S., Ferracci, S., & Garnier, R. (2018). Incidence and clinical characteristics of ciguatera fish poisoning in Guadeloupe (French West Indies) between 2013 and 2016: A retrospective cases-series. *Scientific Reports*, *8*. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-21373-2>
- Campora, C., Dierking, J., Tamaru, C., Hokama, Y., & Vincent, D. (2008). Detection of ciguatoxin in fish tissue using sandwich ELISA and neuroblastoma cell bioassay. *Journal of clinical laboratory analysis*, *22*, 246–253. <https://doi.org/10.1002/jcla.20250>

- Canals, A., Martínez, C., Diogène, J., Gago-Martínez, A., Cebadera-Miranda, L., Vasconcelos, F., León, I., Sánchez, E., Alférez, R., Núñez, D., Friedemann, M., Oleastro, M., Boziaris, I., Rambla-Alegre, M., Campàs, M., Fernández, M., Andree, K., Tudó, À., Rey Varela, M., & Sibat, M. (2021). Risk characterisation of ciguatera poisoning in Europe. *EFSA Supporting Publications*, 18. <https://doi.org/10.2903/sp.efsa.2021.EN-6647>
- Carballo, G. A., Pineda, J. E. M., & Miranda, G. D. (2009). *La ciguatera un riesgo potencial para la salud humana: preguntas frecuentes*. Universidad Nacional de Colombia. <https://books.google.pt/books?id=LK3JjwECAAJ>
- CarlosIII, IS. (2017). *Ciguatera outbreaks. Spain 2008-2017*.
- Celis, J. S., & Mancera Pineda, J. E. (2015). ANÁLISIS HISTÓRICO DE LA INCIDENCIA DE CIGUATERA EN LAS ISLAS DEL CARIBE DURANTE 31 AÑOS: 1980 - 2010. *Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras - INVEMAR*, 44, 7–32.
- Chan, T. (2015). Ciguatera Fish Poisoning in East Asia and Southeast Asia. *Marine Drugs*, 13, 3466–3478. <https://doi.org/10.3390/md13063466>
- Chan, T. (2017). Regional Variations in the Risk and Severity of Ciguatera Caused by Eating Moray Eels. *Toxins*, 9(7).
- Chateau-Degat, M.-L., Huin-Blondey, M.-O., Chinain, M., Darius, T., Legrand, A.-M., Nguyen, N. L., Laudon, F., Chansin, R., & Dewailly, E. (2007). Prevalence of Chronic Symptoms of Ciguatera Disease in French Polynesian Adults. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene Am J Trop Med Hyg*, 77(5), 842–846. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.2007.77.842>
- Chinain, M., Darius, HT., & Gatti, CM. (2018). *Ciguatera fish poisoning*.
- Chinain, M., Darius, H. T., Ung, A., Fouc, M. T., Revel, T., Cruchet, P., Pauillac, S., & Laurent, D. (2010). Ciguatera risk management in French Polynesia: The case study of Raivavae Island (Australes Archipelago). *Toxicon*, 56(5), 674–690. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2009.05.032>
- Chinain, M., Gatti, C. M. i., Darius, H. T., Quod, J.-P., & Tester, P. A. (2021). Ciguatera poisonings: A global review of occurrences and trends. *Harmful Algae*, 102, 101873. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.hal.2020.101873>
- Chinain, M., Gatti, C. M., Roué, M., & Darius, H. T. (2019). Ciguatera poisoning in French Polynesia: insights into the novel trends of an ancient disease. *New Microbes and New Infections*, 31, 100565. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.nmni.2019.100565>
- Chinain, M., Gatti, C., Roué, M., & DARIUS, H. (2020). *Ciguatera-Causing Dinoflagellates in the Genera Gambierdiscus and Fukuyoa: Distribution, Ecophysiology and Toxicology* (pp. 405–457).
- Costa, P.R., Estévez, P., Soliño, L., Castro, D., Rodrigues, S.M., Timoteo, V., Leao-Martins, J.M., Santos, C., Gouveia, N., Diogène, J., et al. An Update on Ciguatoxins and CTX-like Toxicity in Fish from Different Trophic Levels of the Selvagens Islands (NE Atlantic, Madeira, Portugal). *Toxins* 2021, 13, 580.

- Cunha M.T. (2008, Julho 18). Peixe «Envenenado» obriga a interdição das Selvagens. *Diário de Notícias*.
- Czernichow, P., Droy, J. M., Ezelin, F., & Leroy, J. (1984). Epidémiologie de la Ciguatera aux Iles Saintes (Guadeloupe). *Rev Epidemiol Sante Publique*, 32(5), 315–321.
- Darius, H., Roué, M., Sibat, M., Viallon, J., Gatti, C., Vandersea, M., Tester, P., Litaker, R., Amzil, Z., Hess, P., & Chinain, M. (2018). Toxicological Investigations on the Sea Urchin *Tripneustes gratilla* (Toxopneustidae, Echinoid) from Anaho Bay (Nuku Hiva, French Polynesia): Evidence for the Presence of Pacific Ciguatoxins. *Marine Drugs*, 16.
<https://doi.org/10.3390/md16040122>
- Darius, H. T., Ponton, D., Revel, T., Cruchet, P., Ung, A., Tchou Fouc, M., & Chinain, M. (2007). Ciguatera risk assessment in two toxic sites of French Polynesia using the receptor-binding assay. *Toxicon*, 50(5), 612–626.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2007.05.007>
- Dechraoui Bottein, M.-Y., Tiedeken, J., Persad, R., Wang, Z., Granade, H., Dickey, R., & Ramsdell, J. (2005). Use of two detection methods to discriminate ciguatoxins from brevetoxins: Application to great barracuda from Florida Keys. *Toxicon : official journal of the International Society on Toxinology*, 46, 261–270. <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2005.04.006>
- de Fouw, J.C., van Egmond, H.P., & Speijers, G. (2011). *Ciguatera Fish Poisoning: A Review*.
- Demotta, G.E., Feliu, J.F., & Izquierdo, A. (1986). Identification and epidemiologic analysis of ciguatera cases in puerto-rico. *Mar. Fish. Rev.*, 14–18.
- Dickey, R. W. (2008). Ciguatera toxins: Chemistry, toxicology, and detection. Em *Seafood and Freshwater Toxins: Pharmacology, Physiology, and Detection, Second Edition* (pp. 479–500).
- Ebesu, J. S. M., Nagai, H., & Hokama, Y. (1994). The first reported case of human ciguatera possibly due to a farm-cultured salmon. *Toxicon*, 32(10), 1282–1286.
[https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0041-0101\(94\)90360-3](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0041-0101(94)90360-3)
- Estevez, P., Castro, D., Manuel Leao, J., Yasumoto, T., Dickey, R., & Gago-Martinez, A. (2019). Implementation of liquid chromatography tandem mass spectrometry for the analysis of ciguatera fish poisoning in contaminated fish samples from Atlantic coasts. *Food Chemistry*, 280, 8–14. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.12.038>
- FAO, & WHO. (2020). *Report of the expert meeting on ciguatera poisoning: Rome, 19-23 November 2018*. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/332640>
- Farrel, H., Murray, S., Zammit, A., & Edwards, A. (2017). Management of Ciguatoxin Risk in Eastern Australia. *Toxins*.
- Fener, P., Lewis, R., Williamson, J., & Williams, M. (1997). A Queensland family with ciguatera after eating coral trout. *Medical Journal of Australia*, 166(9), 473–475.
- Fleming, L. E., & Blythe, D. (1997). Ciguatera fish poisoning. *Shoreman's Travel Med. Mon.*, 1, 1–5.
- Friedman, M.A., Fernández, M. P., Backer, L. C., Dickey, R. W., Bernstein, J. D., Schrank, K. S., Kibler, S. R., Stephan, W. B., Gribble, M. O., Bienfang, P., Bowen, R. E., DeGrasse, S., Quintana, H. A. F., Loeffler, C. R., Weisman, R. S., Blythe, D., Berdalet, E., Ayyar, R., Clarkson-Townsend, D. A.,

- ... Fleming, L. E. (2017). An Updated Review of Ciguatera Fish Poisoning: Clinical, Epidemiological, Environmental, and Public Health Management. *Marine Drugs*, 15.
- Friedman, M., Fleming, L., Fernandez, M., Bienfang, P., Schrank, K., Dickey, R., Dechraoui Bottein, M.-Y., Backer, L., Ayyar, R., Weisman, R., Watkins, S., Granade, R., & Reich, A. (2008). Ciguatera Fish Poisoning: Treatment, Prevention and Management. *Marine drugs*, 6, 456–479. <https://doi.org/10.3390/md20080022>
- Gatti, C., DARIUS, H., Chinain, M., & Lonati, D. (2015). First report of a mass-poisoning outbreak following the consumption of *Tectus niloticus* (Gastropod) in French Polynesia : a novel pathway of Ciguatera Fish Poisoning ? *IOC newsletter on Toxic Algae and Algal Blooms*, 50, 19–20.
- Gatti, C., Lonati, D., DARIUS, H., Zancan, A., Roué, M., Schicchi, A., Locatelli, C., & Chinain, M. (2018). *Tectus niloticus* (Tegulidae, Gastropod) as a Novel Vector of Ciguatera Poisoning: Clinical Characterization and Follow-Up of a Mass Poisoning Event in Nuku Hiva Island (French Polynesia). *Toxins*, 10, 102. <https://doi.org/10.3390/toxins10030102>
- Gatti, C., Oelher, E., & Legrand, A. M. (2008). Severe seafood poisoning in French Polynesia: A retrospective analysis of 129 medical files. *Toxicon*, 51(5), 746–753. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2007.11.025>
- Gillespie, N. C., Lewis, R. J., Pearn, J., Bourke, A. T., Holmes, M. J., Bourke, J. B., & Shields, W. J. (1986). Ciguatera in Australia. Occurrence, clinical features, pathophysiology and management. *The Medical journal of Australia*, 145 11-12, 584–590.
- Gobierno de Canarias. (2022). *Intoxicación Alimentaria por Ciguatera*. <https://www3.gobiernodecanarias.org/sanidad/scs/contenidoGenerico.jsp?idDocument=bb1799ed-b4c0-11de-ae50-15aa3b9230b7&idCarpeta=3ec36999-d4e1-11e2-8241-7543da9dbb8a>
- Gouveia, N. N., Vale, P., Gouveia, N., & Delgado, J. (2010). Primeiro Registo da Ocorrência de Episódios do Tipo Ciguatérico no Arquipélago da Madeira. *Algas tóxicas e biotoxinas nas águas da Península Ibérica 2009.*, 152–157.
- Governo Regional da Madeira – Secretaria Regional de Mar e Pescas. (2023). <https://www.madeira.gov.pt/srmar/GovernoRegional/OGoverno/Secretarias/Structure/SRMar/ctl/Read/mid/8463/InformacaId/175209/UnidadeOrganicaId/40>»
- Granade, HR., Cheng, P., & Doorenbos, NJ. (1976). Ciguatera I: Brine shrimp (*Artemia salina* L.) larval assay for ciguatera toxins. *J Pharm Sci*, 65(9), 1414–1415.
- Hamilton, B., Hurbungs, M., Jones, A., & Lewis, R. J. (2002). Multiple ciguatoxins present in Indian Ocean reef fish. *Toxicon*, 40(9), 1347–1353. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0041-0101\(02\)00146-0](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0041-0101(02)00146-0)
- Hoffman, P. A., Granade, H. R., & McMillan, J. P. (1983). The mouse ciguatoxin bioassay: A dose - response curve and symptomatology analysis. *Toxicon*, 21(3), 363–369. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0041-0101\(83\)90092-2](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0041-0101(83)90092-2)

- Hokama, Y. (1985). A rapid, simplified enzyme immunoassay stick test for the detection of ciguatoxin and related polyethers from fish tissues. *Toxicon*, 23(6), 939–946.
[https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0041-0101\(85\)90386-1](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0041-0101(85)90386-1)
- Hokama, Y. (1990). Simplified solid-phase immunobead assay for detection of ciguatoxin and related polyethers. *Journal of Clinical Laboratory Analysis*, 4(3), 213–217.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1002/jcla.1860040313>
- Hokama, Y., Abad, M. A., & Kimura, L. H. (1983). A rapid enzyme-immunoassay for the detection of ciguatoxin in contaminated fish tissues. *Toxicon*, 21(6), 817–824.
[https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0041-0101\(83\)90070-3](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0041-0101(83)90070-3)
- Hokama, Y., Banner, A. H., & Boylan, D. B. (1977). A radioimmunoassay for the detection of ciguatoxin. *Toxicon*, 15(4), 317–325. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0041-0101\(77\)90014-9](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0041-0101(77)90014-9)
- Hossen, V., Soliño, L., Leroy, P., David, E., Velge, P., Dragacci, S., Krys, S., Flores Quintana, H., & Diogène, J. (2015). Contribution to the risk characterization of ciguatoxins: LOAEL estimated from eight ciguatera fish poisoning events in Guadeloupe (French West Indies). *Environmental research*, 143. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2015.09.014>
- Karunasagar, I., Turner, A., Maskrey, B., Robertson, A., Hosagoudar, S., Rai, P., & Adappa, S. (2018). Report of a major outbreak of ciguatera fish poisoning in Mangalore India. *18th International Conference on Harmful Algae*.
- Kohli, G., Farrell, H., & Murray, S. (2015). *Gambierdiscus*, the cause of ciguatera fish poisoning: An increased human health threat influenced by climate change (pp. 273–312).
<https://doi.org/10.1515/9783110333596-011>
- Kumar-Roiné, S., DARIUS, H., Matsui, M., Fabre, N., Haddad, M., Chinain, M., Pauillac, S., & Laurent, D. (2011). A Review of Traditional Remedies of Ciguatera Fish Poisoning in the Pacific. *Phytotherapy research : PTR*, 25, 947–958. <https://doi.org/10.1002/ptr.3396>
- Labrousse, H., & Matile, L. (1996). Toxicological biotest on Diptera larvae to detect ciguatoxins and various other toxic substances. *Toxicon*, 34(8), 881–891.
[https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0041-0101\(96\)00045-1](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0041-0101(96)00045-1)
- Lampel, K. A., Al-Khaldi, S., & Cahill, S. M. (Eds.). (2012). Bad Bug Book, Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins. Em *Bad Bug Book, Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins. Second Edition* (pp. 194–194). Food and Drug Administration.
- Lange, W. R., Snyder, F. R., & Fudala, P. J. (1992). Travel and Ciguatera Fish Poisoning. *Archives of Internal Medicine*, 152(10), 2049–2053.
<https://doi.org/10.1001/archinte.1992.00400220075013>
- Larson, E., & Rothman, L. (1967). Ciguatera poisoning by the horse-eye jack, *Caranx latus*, a carangid fish from the tropical Atlantic. *Toxicon*, 5(2), 121–124.
[https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0041-0101\(67\)90163-8](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0041-0101(67)90163-8)

- Lawrence, D. N., Enriquez, M. B., Lumish, R. M., & Maceo, A. (1980). Ciguatera Fish Poisoning in Miami. *JAMA*, *244*(3), 254–258. <https://doi.org/10.1001/jama.1980.03310030030021>
- Legrand, A. M., Litaudon, M., Genthon, J. N., Bagnis, R., & Yasumoto, T. (1989). Isolation and some properties of ciguatoxin. *Journal of Applied Phycology*, *1*(2), 183–188. <https://doi.org/10.1007/BF00003882>
- Lewis, N. (1986). Epidemiology and Impact of Ciguatera in the Pacific: A Review. *Mar. Fish. Rev.*, *48*.
- Lewis, R. J. (2000). Ciguatera management. *SPC Live Reef Fish Information*, *7*, 11–13.
- Lewis, R. J. (2001). The changing face of ciguatera. *Toxicon*, *39*(1), 97–106. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0041-0101\(00\)00161-6](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0041-0101(00)00161-6)
- Lewis, R. J., & Endean, R. (1984). Ciguatoxin from the flesh and viscera of the barracuda, *Sphyrna jello*. *Toxicon*, *22*(5), 805–810. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0041-0101\(84\)90163-6](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0041-0101(84)90163-6)
- Lucas, R. E., Lewis, R. J., & Taylor, J. M. (1997). Pacific Ciguatoxin-1 associated with a large common-source outbreak of Ciguatera in East Arnhem Land, Australia. *Natural Toxins*, *5*(4), 136–140. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/19970504NT2>
- Mak, Y., Wai, T.-C., Murphy, M., Chan, W. H., Wu, J., Lam, J., Chan, L., & Lam, P. (2013). Pacific Ciguatoxins in Food Web Components of Coral Reef Systems in the Republic of Kiribati. *Environmental science & technology*, *47*. <https://doi.org/10.1021/es403175d>
- Mattei, C., Molgó, J., & Benoit, E. (2014). Involvement of both sodium influx and potassium efflux in ciguatoxin-induced nodal swelling of frog myelinated axons. *Neuropharmacology*, *85*, 417–426. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.neuropharm.2014.06.001>
- Mendoza, C., Rabanes, A., Jimenez, E., Azanza, R., Cortez-Akhunzadah, J., & Cruz, L. (2013). Detection of ciguatera fish poisoning in the Philippines. *Journal of Environmental Science and Management*, *16*, 50–55.
- Murata, M., Legrand, A. M., Ishibashi, Y., Fukui, M., & Yasumoto, T. (1990). Structures and configurations of ciguatoxin from the moray eel *Gymnothorax javanicus* and its likely precursor from the dinoflagellate *Gambierdiscus toxicus*. *Journal of the American Chemical Society*, *112*(11), 4380–4386. <https://doi.org/10.1021/ja00167a040>
- Nicholson, GM., & Lewis, RJ. (2006). Ciguatoxins: Cyclic Polyether Modulators of Voltage-gated Ion Channel Function. *Marine Drugs*, *4*(3), 82–118.
- Núñez, D., Matute, P., Garcia, A., Garcia, P., & Abadía, N. (2012). Outbreak of ciguatera food poisoning by consumption of amberjack (*Seriola* spp.) in the Canary Islands, May 2012. *Eurosurveillance*, *17*(23).
- Otero P., Pérez, S., & Alfonso, A. (2010). First toxin profile of ciguateric fish in Madeira Archipelago (Europe). *Analytical Chemistry*, *82*(14), 6032–6039.
- O'Toole, A. C., Dechraoui Bottein, M.-Y., Danylchuk, A. J., Ramsdell, J. S., & Cooke, S. J. (2012). Linking ciguatera poisoning to spatial ecology of fish: A novel approach to examining the distribution of biotoxin levels in the great barracuda by combining non-lethal blood sampling

and biotelemetry. *Science of The Total Environment*, 427–428, 98–105.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2011.11.053>

- Park, DL. (1999). Seafood safety monitoring programme for ciguatera: assessing aquatic product safety. *Proceedings of the Gulf and Caribbean Fisheries Institute*, 270–289.
- Pasinszki, T., Lako, J., & Dennis, T. (2020). Advances in Detecting Ciguatoxins in Fish. *Toxins*, 12, 494. <https://doi.org/10.3390/toxins12080494>
- Pearn, J. (2001). Neurology of ciguatera. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 70(1), 4. <https://doi.org/10.1136/jnnp.70.1.4>
- Pérez-Arellano JL, Luzardo OP, Pérez Brito, A., Hernández Cabera, M., Zumbado, M., Carranza, C., Angel-Moreno, A., Dickey, R., & Boada, L. (2005). Ciguatera fish poisoning, Canary Islands. *Emerging Infectious Diseases*, 11(12).
- Pérez-Arellano, J. L., Luzardo, O. P., Pérez Brito, A., Hernández Cabrera, M., Carranza, C., Angel-Moreno, A., Dickey, R. W., & Boada, L. D. (2005). Ciguatera fish poisoning: Canary Islands. *Emerging infectious diseases*, 11(12).
- Poli, M. A., Lewis, R. J., Dickey, R. W., Musser, S. M., Buckner, C. A., & Carpenter, L. G. (1997). Identification of Caribbean ciguatoxins as the cause of an outbreak of fish poisoning among U.S. soldiers in Haiti. *Toxicon*, 35(5), 733–741. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0041-0101\(96\)00166-3](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0041-0101(96)00166-3)
- Pottier, I., Hamilton, B., Jones, A., Lewis, R., & Vernoux, J.-P. (2003). Identification of slow and fast-acting toxins in a highly ciguatoxic barracuda (*Sphyraena barracuda*) by HPLC/MS and radiolabeled ligand binding. *Toxicon : official journal of the International Society on Toxicology*, 42, 663–672. <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2003.09.004>
- Pottier, I., Vernoux, J.-P., & Lewis, R. (2001a). Ciguatera Fish Poisoning in the Caribbean Islands and Western Atlantic. *Reviews of environmental contamination and toxicology*, 168, 99–141. https://doi.org/10.1007/978-1-4613-0143-1_3
- Pottier, I., Vernoux, J.-P., & Lewis, R. J. (2001b). Ciguatera Fish Poisoning in the Caribbean Islands and Western Atlantic. Em G. W. Ware (Ed.), *Reviews of Environmental Contamination and Toxicology: Continuation of Residue Reviews* (pp. 99–141). Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-1-4613-0143-1_3
- Price, D., Farinholt, N., Gates, C., Shumaker, A., Wagner, N., Bienfang, P., & Bhattacharya, D. (2016). Analysis of Gambierdiscus transcriptome data supports ancient origins of mixotrophic pathways in dinoflagellates. *Environmental Microbiology*, 18. <https://doi.org/10.1111/1462-2920.13478>
- Radke, E. G., Grattan, L. M., Cook, R. L., Smith, T. B., Anderson, D. M., & Morris, J. G. (2013). Ciguatera Incidence in the US Virgin Islands Has Not Increased over a 30-Year Time Period Despite Rising Seawater Temperatures. *The American Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 88(5), 908–913. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.12-0676>

- Randall, J. E. (1980). A survey of ciguatera at Enewetak and Bikini, Marshall Islands, with notes on the systematics and food habits of ciguatoxic fishes. *Fishery bulletin*, 78, 201–249. <https://www.biodiversitylibrary.org/part/25386>
- Robertson, A., Garcia, AC., & Quintana, HA. (2013). Invasive lionfish (*Pterois volitans*): a potential human health threat for ciguatera fish poisoning in tropical waters. *Marine Drugs*, 12(1), 88–97.
- Roué, M., Darius, H. T., Picot, S., Ung, A., Viallon, J., Gaertner-Mazouni, N., Sibat, M., Amzil, Z., & Chinain, M. (2016). Evidence of the bioaccumulation of ciguatoxins in giant clams (*Tridacna maxima*) exposed to Gambierdiscus spp. cells. *Harmful Algae*, 57, 78–87. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.hal.2016.05.007>
- Satake, M., Ishibashi, Y., Legrand, A.-M., & Yasumoto, T. (1996). Isolation and Structure of Ciguatoxin-4A, a New Ciguatoxin Precursor, from Cultures of Dinoflagellate Gambierdiscus toxicus and Parrotfish Scarus gibbus. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, 60(12), 2103–2105. <https://doi.org/10.1271/bbb.60.2103>
- Scheuer, P. J., Takahashi, W., Tsutsumi, J., & Yoshida, T. (1967). Ciguatoxin: Isolation and Chemical Nature. *Science*, 155(3767), 1267–1268. <https://doi.org/10.1126/science.155.3767.1267>
- Schlaich, C., Hagelstein, J., Burchard, G., & Schmiedel, S. (2012). Outbreak of ciguatera fish poisoning on a cargo ship in the port hamburg. *Journal of Travel Medicine*, 19, 238–242.
- Schnorf, H., Taurarii, M., & Cundy, T. (2002). Ciguatera fish poisoning: A double-blind randomized trial of mannitol therapy. *Neurology*, 58, 873–880.
- Sierra-Beltran, AP., Cruz, A., Nunez, E., del Villar, LM., Cerecero, J., & Ochoa, J. (1998). Overview of the marine food poisoning in Mexico. *Toxicon*, 36(11), 1493–1502.
- Silva, M., Rodriguez, I., Barreiro, A., Kaufmann, M., Neto, Al., Hassouani, M., Sabour, B., Alfonso, A., Botana, LM., & Vasconcelos, V. (2015). First Report of Ciguatoxins in Two Starfish Species: Ophidiaster ophidianus and Marthasterias glacialis. *Toxins*, 7, 3740–3757.
- Soliño, L., & Costa, P. R. (2020). Global impact of ciguatoxins and ciguatera fish poisoning on fish, fisheries and consumers. *Environmental Research*, 182, 109111. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.envres.2020.109111>
- Soliño, L., Widgy, S., Pautonnier, A., Turquet, J., Loeffler, C. R., Flores Quintana, H. A., & Diogène, J. (2015). Prevalence of ciguatoxins in lionfish (*Pterois* spp.) from Guadeloupe, Saint Martin, and Saint Barthélemy Islands (Caribbean). *Toxicon*, 102, 62–68. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2015.05.015>
- Strachan, L., Davies, M., Lewis, R., & Nicholson, G. (2005). Neuroprotectant effects of iso-osmolar D-mannitol to prevent Pacific ciguatoxin-1 induced alterations in neuronal excitability: A comparison with other osmotic agents and free radical scavengers. *Neuropharmacology*, 49, 669–686. <https://doi.org/10.1016/j.neuropharm.2005.04.024>
- Tester, P., Feldman, R. L., Nau, A. W., Kibler, S. R., & Wayne Litaker, R. (2010). Ciguatera fish poisoning and sea surface temperatures in the Caribbean Sea and the West Indies. *Toxicon*, 56(5), 698–710. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2010.02.026>

- Tester, P., Wickliffe, L., Jossart, J., Rhodes, L., Enevoldsen, H., Adachi, M., Nishimura, T., Rodriguez, F., Chinain, M., & Litaker, W. (2020). Global distribution of the genera *Gambierdiscus* and *Fukuyoa*. *International society for the study of harmful algae*.
- Ting, JY., Brown, AF., & Pearn, JH. (1998). Ciguatera poisoning: an example of a public health challenge. *Aust N Z Journal of Public Health*.
- Vale, P. (2011). Biotoxinas emergentes em águas europeias e novos riscos para a saúde pública. Emergent biotoxins in European waters and new public health risks. *Revista Portuguesa de Saúde*, 29(1), 77-87.
- Vernoux, J.-P., & Abbad el Andaloussi, S. (1986). Hétérogénéité des ciguatoxines extraites de poissons pêchés aux Antilles françaises. *Biochimie*, 68(2), 287–291. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0300-9084\(86\)80025-6](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0300-9084(86)80025-6)
- Wang, D.-Z. (2008). Neurotoxins from Marine Dinoflagellates: A Brief Review. *Marine drugs*, 6, 349–371. <https://doi.org/10.3390/md20080016>
- WHO. (2022). *Ciguatera poisoning*.
- Wong, C., Hung, P., Lee, K. L. H., & Kam, K. M. (2009). Solid-phase extraction clean-up of ciguatoxin-contaminated coral fish extracts for use in the mouse bioassay. *Food Additives & Contaminants: Part A*, 26(2), 236–247. <https://doi.org/10.1080/02652030802342505>
- Wong, C.-K., Hung, P., Lee, K. L. H., & Kam, K.-M. (2005). Study of an outbreak of ciguatera fish poisoning in Hong Kong. *Toxicon*, 46(5), 563–571. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2005.06.023>
- Yogi, K., Oshiro, N., Inafuku, Y., Hiramama, M., & Yasumoto, T. (2011). Detailed LC-MS/MS Analysis of Ciguatoxins Revealing Distinct Regional and Species Characteristics in Fish and Causative Alga from the Pacific. *Analytical Chemistry*, 83(23), 8886–8891. <https://doi.org/10.1021/ac200799j>
- Zlotnick, B. A., Hintz, S., Park, D. L., & Auerbach, P. S. (1995). Ciguatera poisoning after ingestion of imported jellyfish: diagnostic application of serum immunoassay. *Wilderness & Environmental Medicine*, 6(3), 288–294. [https://doi.org/https://doi.org/10.1580/1080-6032\(1995\)006\[0288:CPAIOI\]2.3.CO;2](https://doi.org/https://doi.org/10.1580/1080-6032(1995)006[0288:CPAIOI]2.3.CO;2)

8. Anexo I — Tabelas

Tabela 7: Casos de Intoxicação por CTX a nível mundial. [Fonte: Report of the expert Meeting on Ciguatera Poisoning, Food and agriculture organization of the United Nations, World Health Organization, Rome 2020].

Países	Ano	N.º de intoxicações	Espécies de peixe	Concentração CTX	Tempo até ao aparecimento de sintomas	Duração dos sintomas	Referências
Austrália (New South Wales)	2014 a 2017	37	Cavala espanhola, imperador de garganta vermelha, bacalhau roxo, garoupa, peixe verde	0,023–1 µg/kg (CTX1B)	1 - 6 h	1–7 meses	(Farrel <i>et al.</i> , 2017)
Austrália (Queensland)	1995	4	Truta coral	1,3 ng/g	-	Mais de uma semana com tratamento com manitol	(Fener <i>et al.</i> , 1997)
Alemanha (Hamburgo)	2009	14	Garoupa vermelha	-	6 h	2 Semanas	(Schlaich <i>et al.</i> , 2012)
Filipinas	2001 2006 2010	50 33 22	Grande Pargo Vermelho	-	-	-	(Mendoza <i>et al.</i> , 2013)
Índia (Mangalore)	2016	>200	Luciano-do-golfo	1,1–2,6 µg/kg (CTX3C)	4 - 5 h	Alguns dias	(Karunasagar <i>et al.</i> , 2018)
Guadalupe	2010 a 2012	41	Consultar Hossen <i>et al.</i> , 2015	0,02–0,47 CTX1B eq/kg (ingestão individual de 4,2 a 70,6 eq/kg)	2 - 9,5 h	-	(Hossen <i>et al.</i> , 2015)
Guadalupe	1992	3	Castanhola-Cinzenta, Garoupa	0,24–13,8 ng/g C-CTX1	-	-	Pottier, Vernoux e Lewis, 2001
Espanha (Ilhas Canárias)	2008 a 2017	25	Consultar Epidemiología, 2018	0,24–13,8 ng/g C-CTX1	-	-	(Pottier <i>et al.</i> , 2001b)

Tabela 7 (cont.): Casos de intoxicação por CTX a nível mundial. [Fonte: Report of the expert Meeting on Ciguatera Poisoning, Food and agriculture organization of the United Nations, World Health Organization, Rome 2020].

Países	Ano	N.º de intoxicações	Espécies de peixe	Concentração CTX	Tempo até ao aparecimento de sintomas	Duração dos sintomas	Referências
Polinésia Francesa	2015	3	Ouriço do mar (Equinoide)	0,23–17,36 µg/g CTX3B	<1 h	Superior a 1 mês	(H. Darius <i>et al.</i> , 2018)
Polinésia Francesa	2014	9	Rochia Nilotica (Gastropode)	0,9–14,81 µg/g CTX3C [Darius <i>et al.</i> , 2017])	-	-	(Gatti <i>et al.</i> , 2015)
Estados Unidos da América	1972 a 1976	129	Consultar Lawrence <i>et al.</i> , 1980	-	Algumas horas	-	(Lawrence <i>et al.</i> , 1980)
Países das Caraíbas	1980 a 2010	4 952	Consultar Chinain <i>et al.</i> , 2018	-	-	-	(Celis & Mancera Pineda, 2015)
Polinésia Francesa	2013 a 2017	-	Consultar Chinain <i>et al.</i> , 2018	0,24–8,38 ng/g CTX3C	2–48 h	Mais de 3 meses de hospitalização em 20% dos casos, mortes em alguns casos	(Chinain <i>et al.</i> , 2018)
Madagascar	2013	124	Tubarão-cabeça-chata	6,54–16,28 ng/g CTX1B	2–12 h	-	(Diogene <i>et al.</i> , 2017)
Quiribati	1947	7	Moreias	-	-	3 semanas; Mortes em alguns casos	(Chan, 2017)
Quiribati	1962	2	Moreias	-	-	Morte	(Chan, 2017)
Ilhas Marshall	1953	6	Moreias	-	-	1 morte após 25 dias	(Chan, 2017)
Ilhas Marianas	1949	57	Moreias	-	-	Algumas mortes após 18 dias	(Chan, 2017)

Tabela 7 (cont.): Casos de intoxicação por CTX a nível mundial. [Fonte: Report of the expert Meeting on Ciguatera Poisoning, Food and agriculture organization of the United Nations, World Health Organization, Rome 2020].

Países	Ano	N.º de intoxicações	Espécies de peixe	Concentração CTX	Tempo até ao aparecimento de sintomas	Duração dos sintomas	Referências
China (Guangzhou, Shenzhen, Dongguan, Hong Kong)	1999 2004 2004 2005	9 18 5 5	Moreias	-	1–4 h	De 13–14 dias a 3 semanas	(Chan, 2017)
Tailândia	2004	1	Moreias	-	-	-	(Chan, 2017)
Japão	1930 a 1968	95	Moreias	-	-	-	(Chan, 2017)
Nova Zelândia	1999 2003 2016	2 2 3	Moreias	-	1 h	Algumas semanas	(Chan, 2017)
Portugal (Madeira)	2008	11	Charuteiro	53,76 mg/g CTX3C	4 h	-	(Otero P. <i>et al.</i> , 2010)
Espanha (Ilhas Canárias)	2004 2008 2012	5 30 4	Charuteiro	1 ng/g (Pérez-Arellano <i>et al.</i> , 2005), 0,17 ng/g C-CTX1B (Boada <i>et al.</i> , 2010a)	30 min	48 h	(Boada <i>et al.</i> , 2010a; Nuñez <i>et al.</i> , 2012; Pérez-Arellano JL <i>et al.</i> , 2005)
China	2004 1994- 2008	200	Garoupa tigre	-	-	-	(Chan, 2015)
Alemanha	2000 a 2013	61	Pargo vermelho	-	-	-	(Mattei <i>et al.</i> , 2014)

Tabela 8: Peixes e invertebrados marinhos com histórico de bioacumulação de ciguatoxinas e respetiva localização geográfica. [Fonte: FAO & WHO, 2020].

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	LOCAL DE CAPTURA DO ESPÉCIME
Charuteiro	<i>Seriola dumerili</i>	Ilhas Canárias, Arquipélago da Madeira (Otero P. <i>et al.</i> , 2010), Havaí (Campora <i>et al.</i> , 2008; Hokama <i>et al.</i> , 1977, 1983), Haiti (Poli <i>et al.</i> , 1997), São Bartolomeu, Mar das Caraíbas (Vernoux & Abbad el Andaloussi, 1986), São Tomás, Mar das Caraíbas (Granade <i>et al.</i> , 1976)
Pequeno Charuteiro	<i>Seriola fasciata</i>	Ilhas Selvagens (Otero P. <i>et al.</i> , 2010), África Ocidental, Ilhas Canárias(Boada <i>et al.</i> , 2010b)
Charuteiro ou Lírio	<i>Seriola rivoliana</i>	Ilhas Canárias (Pérez-Arellano <i>et al.</i> , 2005), Havaí (Campora <i>et al.</i> , 2008), São Tomás, Mar das Caraíbas (Granade <i>et al.</i> , 1976)
Peixe-anjo-imperador	<i>Pomacanthus imperator</i>	Quiribati (Mak <i>et al.</i> , 2013)
Barracuda-gigante	<i>Sphyraena barracuda</i>	Bahamas (O'Toole <i>et al.</i> , 2012), Camarões (Bienfang <i>et al.</i> , 2008), Florida, EUA (Dechraoui Bottein <i>et al.</i> , 2005), Antilhas francesas (Pottier <i>et al.</i> , 2003), São Bartolomeu, Mar das Caraíbas (Kohli <i>et al.</i> , 2015b; Vernoux & Abbad el Andaloussi, 1986), Guadalupe (Pottier <i>et al.</i> , 2001a), Polinésia Francesa (Bagnis <i>et al.</i> , 1987)
Barracuda de cauda amarela e Lúcio-do-mar.	<i>Sphyraena jello</i>	Austrália (R. J. Lewis & Endean, 1984)
Bicuda-europeia	<i>Sphyraena sp.</i>	Califórnia (Hokama, 1990)
Peixe borboleta	<i>Chaetodon auriga</i>	Quiribati (Mak <i>et al.</i> , 2013)
Peixe borboleta	<i>Chaetodon meyeri</i>	Quiribati (Mak <i>et al.</i> , 2013)
Peixe-borboleta de nariz comprido	<i>Forcipiger longirostris</i>	Quiribati (Mak <i>et al.</i> , 2013)

Tabela 8 (cont.): Peixes e invertebrados marinhos com histórico de bioacumulação de ciguatoxinas e respectiva localização geográfica. [Fonte: FAO & WHO, 2020].

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	LOCAL DE CAPTURA DO ESPÉCIME
Bicuda-europeia	<i>Sphyraena sp.</i>	Taiwan (Fener <i>et al.</i> , 1997)
Moréia-verde	<i>Gymnothorax funebris</i>	São Bartolomeu, Mar das Caraíbas (Vernoux & Abbad el Andaloussi, 1986)
Moréia gigante	<i>Gymnothorax javanicus</i>	Polinésia Francesa (Labrousse & Matile, 1996; Legrand <i>et al.</i> , 1989; Murata <i>et al.</i> , 1990), Havaí (Scheuer <i>et al.</i> , 1967), Quiribati (Mak <i>et al.</i> , 2013)
Moreia-amarela	<i>Gymnothorax flavimarginatus</i>	Quiribati (Mak <i>et al.</i> , 2013)
Imperador de nariz comprido	<i>Lethrinus olivaceus</i>	Nuku Hiva (Marquesas) (H. T. Darius <i>et al.</i> , 2007)
Imperador-trompeta	<i>Lethrinus miniatus</i>	Polinésia Francesa (Bagnis <i>et al.</i> , 1987)
Imperador-trompeta	<i>Lethrinus callopterus</i>	Enewetak (Randall, 1980)
Imperador-trompeta	<i>Lethrinus miniatus</i>	Enewetak (Randall, 1980)
Imperador de bigeye	<i>Monotaxis grandoculis</i>	Polinésia Francesa (Bagnis <i>et al.</i> , 1987), Enewetak (Randall, 1980), Quiribati (Mak <i>et al.</i> , 2013)
Peixe-cabra amarelo	<i>Mulloidichthys auriflamma</i>	Havaí (Hokama, 1990)
Sela-amarela	<i>Mulloidichthys martinicus</i>	São Bartolomeu, Mar das Caraíbas (Vernoux & Abbad el Andaloussi, 1986)
Peixe Cabra	<i>Parupeneus insularis</i>	Nuku Hiva (Marquesas) (H. T. Darius <i>et al.</i> , 2007)

Tabela 8 (cont.): Peixes e invertebrados marinhos com histórico de bioacumulação de ciguatoxinas e respetiva localização geográfica. [Fonte: FAO & WHO, 2020].

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	LOCAL DE CAPTURA DO ESPÉCIME
Peixe-cabra	<i>Parupeneus bifasciatus</i>	Quiribati (Mak <i>et al.</i> , 2013)
Cone-de-mármore	<i>Conus spp.</i>	Havaí (Kohli <i>et al.</i> , 2015b)
Pequeno molusco gigante	<i>Tridacna maxima</i>	Nova Caledónia, Polinésia Francesa (Roué <i>et al.</i> , 2016)
Amêijoia de Casco de Cavallo (herbívoros)	<i>Hippopus hippopus</i>	Vanuatu (Kohli <i>et al.</i> , 2015b; Roué <i>et al.</i> , 2016)
Garoupa celeste	<i>Cephalopholis argus</i>	Nuku Hiva (Marquesas) (H. T. Darius <i>et al.</i> , 2007), Havaí (Campora <i>et al.</i> , 2008), Polinésia Francesa (Bagnis <i>et al.</i> , 1987), Quiribati (Mak <i>et al.</i> , 2013)
Garoupa estrelada	<i>Cephalopholis miniata</i>	Fiji (Arnett & Lim, 2007; Dickey, 2008), Mar de Arafura, Austrália (Lucas <i>et al.</i> , 1997)
Garoupa manchada de laranja	<i>Epinephelus coioides</i>	China (C.-K. Wong <i>et al.</i> , 2005)
Garoupas, chernes, badejos meros.	<i>Epinephelus spp.</i>	Ilhas Canárias (CarlosIII, 2017)
Garoupa-gigante	<i>Epinephelus lanceolatus</i>	China (C. Wong <i>et al.</i> , 2009)
Garoupa marmorizada	<i>Epinephelus microdon</i>	Polinésia Francesa (Bagnis <i>et al.</i> , 1987), Enewetak, Atol de Bikini (Randall, 1980)
Garoupa escura	<i>Epinephelus mystacinus</i>	São Tomás, Mar das Caraíbas (Granade <i>et al.</i> , 1976)

Tabela 8 (cont.): Peixes e invertebrados marinhos com histórico de bioacumulação de ciguatoxinas e respetiva localização geográfica. [Fonte: FAO & WHO, 2020].

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	LOCAL DE CAPTURA DO ESPÉCIME
Garoupa de Sao Tomé	<i>Epinephelus morio</i>	São Bartolomeu, Mar das Caraíbas (Vernoux & Abbad el Andaloussi, 1986)
Garoupa tigre	<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>	Enewetak (Randall, 1980), Quiribati (Mak <i>et al.</i> , 2013)
Garoupa camuflada	<i>Epinephelus hoedtii</i>	Enewetak (Randall, 1980)
Garoupa escura	<i>Epinephelus maculatus</i>	Enewetak (Randall, 1980)
Garoupa árabe, Garoupa gordurosa	<i>Epinephelus tauvina</i>	Atol de Bikini(Randall, 1980), Quiribati (Mak <i>et al.</i> , 2013)
Garoupa-de-mancha-branca	<i>Epinephelus coeruleopunctatus</i>	Quiribati (Mak <i>et al.</i> , 2013)
Garoupa de mancha branca	<i>Epinephelus multinotatus</i>	Quiribati (Mak <i>et al.</i> , 2013)
Garoupa camuflada	<i>Epinephelus polyphekadion</i>	Quiribati (Mak <i>et al.</i> , 2013)
Garoupa camuflada	<i>Epinephelus polyphekadion</i>	Quiribati (Mak <i>et al.</i> , 2013)
Garoupa ou bacalhau irregular	<i>Epinephelus spilotoceps</i>	Quiribati (Mak <i>et al.</i> , 2013)
Garoupa alveolar	<i>Epinephelus merra</i>	Quiribati (Mak <i>et al.</i> , 2013)
Garoupa negra	<i>Mycteroperca bonaci</i>	Flórida, EUA (Dickey, 2008)
Garoupa de rabo-de-serra	<i>Mycteroperca prionura</i>	Baixa Califórnia (Sierra-Beltran <i>et al.</i> , 1998)

Tabela 8 (cont.): Peixes e invertebrados marinhos com histórico de bioacumulação de ciguatoxinas e respetiva localização geográfica. [Fonte: FAO & WHO, 2020].

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	LOCAL DE CAPTURA DO ESPÉCIME
Garoupa albacora	<i>Mycteroperca venenosa</i>	Guadalupe and São Bartolomeu, Mar das Caraíbas (Pottier <i>et al.</i> , 2001b)
Garoupa da ilha ou garoupa de pente	<i>Mycteroperca fusca</i>	Ilhas Canárias (CarlosIII, 2017)
Anchova	<i>Pamatomus saltatrix</i>	Ilhas Canárias (CarlosIII, 2017)
Garoupa de coral leopardo	<i>Plectropomus areolatus</i>	China, Hong Kong SAR (C.-K. Wong <i>et al.</i> , 2005)
Garoupa de coral de selado preto	<i>Plectropomus laevis</i>	China, Hong Kong SAR (C. Wong <i>et al.</i> , 2009)
Garoupa coral leopardo	<i>Plectropomus leopardus</i>	Polinésia Francesa, Tubuai (Australes) (H. T. Darius <i>et al.</i> , 2007), China, Hong Kong SAR (C.-K. Wong <i>et al.</i> , 2005), Polinésia Francesa (Bagnis <i>et al.</i> , 1987), Enewetak (Randall, 1980)
Bodião	<i>Plectropomus melanoleucus</i>	Enewetak (Randall, 1980)
Garoupa celeste	<i>Cephalopholis argus</i>	Enewetak (Randall, 1980), Quiribati (Mak <i>et al.</i> , 2013)
Pargo	<i>Pagrus pagrus</i>	Ilhas Selvagens (CarlosIII, 2017)
Truta do coral	<i>Plectropomus sp.</i>	Austrália (Hamilton <i>et al.</i> , 2002)
Caracol gigante	<i>Tectus niloticus</i>	Polinésia Francesa (Gatti <i>et al.</i> , 2008)
Peixe-gavião-manchado	<i>Paracirrhites hemistictus</i>	Quiribati (Mak <i>et al.</i> , 2013)
Garoupa de rabo de letra	<i>Variola albimarginata</i>	China, Hong Kong SAR (C. Wong <i>et al.</i> , 2009)

Tabela 8 (cont.): Peixes e invertebrados marinhos com histórico de bioacumulação de ciguatoxinas e respetiva localização geográfica. [Fonte: FAO & WHO, 2020].

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	LOCAL DE CAPTURA DO ESPÉCIME
Garoupa-papagaio	<i>Variola louti</i>	Enewetak (Randall, 1980), Quiribati (Mak <i>et al.</i> , 2013)
Grunhido de sela	<i>Pomadasys maculatus</i>	Austrália (Hamilton <i>et al.</i> , 2002)
Bodião betume	<i>Bodianus bilunulatus</i>	Havaí (Hokama, 1985)
Bodião-papagaio	<i>Bodianus rufus</i>	São Bartolomeu, Mar das Caraíbas (Vernoux & Abbad el Andaloussi, 1986), Havaí (Hokama, 1990)
Carapau, xaréu-olhão	<i>Caranx latus</i>	Bahamas (Larson & Rothman, 1967), São Tomás, Mar das Caraíbas (Granade <i>et al.</i> , 1976)
Xaréu-barbatana-azul	<i>Caranx melampygus</i>	Nuku Hiva (Marquesas) (H. T. Darius <i>et al.</i> , 2007), Polinésia Francesa (Bagnis <i>et al.</i> , 1987)
Peixe-rei atrevido	<i>Caranx papuensis</i>	Polinésia Francesa, Tubuai (Australes) (H. T. Darius <i>et al.</i> , 2007)
Xaréu gigante	<i>Caranx sp.</i>	Havaí (Hokama, 1985, 1990)
Água-viva	<i>Cnidaria sp.</i>	Samoa Americana (Zlotnick <i>et al.</i> , 1995)
Peixe-leão-vermelho	<i>Pterois volitans</i>	Ilhas Virgens (Robertson <i>et al.</i> , 2013)
Peixe-leão	<i>Pterois spp.</i>	Guadalupe, Caribbean (Soliño <i>et al.</i> , 2015)
Lagostas vermelhas	<i>Panulirus penicillatus</i>	Quiribati (Mak <i>et al.</i> , 2013)
Ídolo Mouro	<i>Zancius cornutus</i>	Quiribati (Mak <i>et al.</i> , 2013)
Cavala-Verdadeira	<i>Scomberomorus cavalla</i>	Flórida, EUA (Dickey, 2008), São Bartolomeu, Mar das Caraíbas (Pottier <i>et al.</i> , 2001b; Vernoux & Abbad el Andaloussi, 1986), Guadalupe (Pottier <i>et al.</i> , 2001b)

Tabela 8 (cont.): Peixes e invertebrados marinhos com histórico de bioacumulação de ciguatoxinas e respetiva localização geográfica. [Fonte: FAO & WHO, 2020].

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	LOCAL DE CAPTURA DO ESPÉCIME
Cavala espanhola de barreiras estreitas	<i>Scomberomorus commerson</i>	Austrália (R. J. Lewis & Eudean, 1984)
Tainha	<i>Crenimugil crenilabis</i>	Nuku Hiva (Marquesas) (H. T. Darius <i>et al.</i> , 2007), Polinésia Francesa (Bagnis <i>et al.</i> , 1987)
Liza ramada	<i>Liza vaigiensis</i>	Nuku Hiva (Marquesas) (H. T. Darius <i>et al.</i> , 2007), Miyazaki, Japão (Yogi <i>et al.</i> , 2011)
Mandíbula de faca manchada	<i>Oplegnathus punctatus</i>	Miyazaki, Japão (Yogi <i>et al.</i> , 2011)
Peixe-papagaio de nariz comprido	<i>Hipposcarus longiceps</i>	Quiribati (Mak <i>et al.</i> , 2013)
Peixe-porco-espinho	<i>Diodon liturosus</i>	Quiribati (Mak <i>et al.</i> , 2013)
Peixe-ouriço	<i>Diodon hystrix</i>	Quiribati (Mak <i>et al.</i> , 2013)
Peixe-balão-de-pintas-pretas	<i>Arothron nigropunctatus</i>	Quiribati (Mak <i>et al.</i> , 2013)
Peixe-papagaio (herbívoro)	<i>Chlorurus frontalis</i>	Polinésia Francesa, Tubuai (Australes) (H. T. Darius <i>et al.</i> , 2007)
Peixe papagaio de cabeça rombuda (herbívoro)	<i>Chlorurus microrhinos</i>	Polinésia Francesa, Tubuai (Australes) (H. T. Darius <i>et al.</i> , 2007)
Peixe-papagaio com barbatana alta (herbívoro)	<i>Scarus altipinnis</i>	Polinésia Francesa, Tubuai (Australes) (H. T. Darius <i>et al.</i> , 2007)

Tabela 8 (cont.): Peixes e invertebrados marinhos com histórico de bioacumulação de ciguatoxinas e respetiva localização geográfica. [Fonte: FAO & WHO, 2020].

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	LOCAL DE CAPTURA DO ESPÉCIME
Peixe papagaio (herbívoro)	<i>Scarus gibbus</i>	Polinésia Francesa (Satake <i>et al.</i> , 1996), Polinésia Francesa (Bagnis <i>et al.</i> , 1987), Enewetak (Randall, 1980)
Peixe-papagaio azul (herbívoro)	<i>Scarus ghobban</i>	Polinésia Francesa, Tubuai (Australes) (H. T. Darius <i>et al.</i> , 2007)
Peixe - papagaio de brasa (herbívoro)	<i>Scarus rubroviolaceus</i>	Nuku Hiva (Marquesas) (H. T. Darius <i>et al.</i> , 2007)
Peixe-papagaio com guarnição azul (herbívoro)	<i>Scarus ghobban</i>	Quiribati (Mak <i>et al.</i> , 2013)
Peixe-papagaio do eclipse (herbívoro)	<i>Scarus russelii</i>	Quiribati (Mak <i>et al.</i> , 2013)
peixe-coelho-cardume, peixe-coelho rabo-de-garfo (herbívoro)	<i>Siganus argenteus</i>	Quiribati (Mak <i>et al.</i> , 2013)
Peixe-coelho rivulado (herbívoro)	<i>Siganus rivulatus</i>	Mediterrâneo Oriental (Bentur & Spanier, 2007)
Salmão-prateado (herbívoro)	<i>Oncorhynchus kisutch</i>	Chile (Ebesu <i>et al.</i> , 1994)
Patruça (omnívoro)	<i>Kyphosus cinerascens</i>	Polinésia Francesa, Tubuai (Australes), Nuku Hiva (Marquesas) (H. T. Darius <i>et al.</i> , 2007), Enewetak (Randall, 1980)

Tabela 8 (cont.): Peixes e invertebrados marinhos com histórico de bioacumulação de ciguatoxinas e respetiva localização geográfica. [Fonte: FAO & WHO, 2020].

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	LOCAL DE CAPTURA DO ESPÉCIME
Pepinos do mar. (herbívoros)	<i>Holothuria spp.</i>	Havaí (Kohli <i>et al.</i> , 2015b; Park, 1999)
Foca-monge- do-havaí	<i>Monachus schauinslandi</i>	Havaí (Bottein <i>et al.</i> , 2011)
Pargo-de- cauda-de-garfo	<i>Aphareus furca</i>	Havaí (Hokama, 1990)
Pargo cinza	<i>Aprion virescens</i>	Polinésia Francesa (Bagnis <i>et al.</i> , 1987) Enewetak, Atol de Bikini(Randall, 1980)
Pargo-vermelho do mangue	<i>Lutjanus argentimaculatus</i>	China, Hong Kong SAR (C. Wong <i>et al.</i> , 2009)
Pargo-vermelho de duas manchas	<i>Lutjanus bohar</i>	Maurícia (Hamilton <i>et al.</i> , 2002), Ilha Minamitorishima (Marcus), Japão (Yogi <i>et al.</i> , 2011), Polinésia Francesa, Tubuai (Australes) (H. T. Darius <i>et al.</i> , 2007), Nuku Hiva (Marquesas) (H. T. Darius <i>et al.</i> , 2007), Havaí (Hokama, 1990), Polinésia Francesa (Bagnis <i>et al.</i> , 1987), Enewetak, Atol de Bikini(Randall, 1980), Quiribati (Mak <i>et al.</i> , 2013), Índia, Indonésia, Vietname (Friedman <i>et al.</i> , 2008)
Pargo rabo- preto	<i>Lutjanus fulvus</i>	Quiribati (Mak <i>et al.</i> , 2013)
Pargo-vermelho	<i>Lutjanus buccanella</i>	Ilhas Virgens Americanas (Hoffman <i>et al.</i> , 1983)
Caranha- jubarte	<i>Lutjanus gibbus</i>	Nuku Hiva (Marquesas) (H. T. Darius <i>et al.</i> , 2007), Polinésia Francesa (Bagnis <i>et al.</i> , 1987), Enewetak, Atol de Bikini(Randall, 1980)
Luciano comum	<i>Lutjanus kasmira</i>	Havaí (Hokama, 1985)
Pargo-pardo	<i>Lutjanus monostigma</i>	Nuku Hiva (Marquesas)(H. T. Darius <i>et al.</i> , 2007), Enewetak, Atol de Bikini(Randall, 1980)

Tabela 8 (cont.): Peixes e invertebrados marinhos com histórico de bioacumulação de ciguatoxinas e respetiva localização geográfica. [Fonte: FAO & WHO, 2020].

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	LOCAL DE CAPTURA DO ESPÉCIME
Pargo vermelho imperador	<i>Lutjanus sebae</i>	Maurícia (Nazareth, Saya de Malha, Soudan) (Hamilton <i>et al.</i> , 2002)
Castanhola-cinzenta	<i>Lutjanus griseus</i>	Antilhas francesas (Pottier <i>et al.</i> , 2001b)
Vermelho	<i>Lutjanus spp.</i>	Antigua (Hokama, 1990), Okinawa, Japão (Yogi <i>et al.</i> , 2011), África Ocidental (Bienfang <i>et al.</i> , 2008), Baixa Califórnia (Kohli <i>et al.</i> , 2015b), São Tomás, Mar das Caraíbas (Granade <i>et al.</i> , 1976)
Caranga estrela	<i>Lutjanus stellatus</i>	China, Hong Kong SAR (C. Wong <i>et al.</i> , 2009)
Peixe soldado dragona	<i>Myripristis kuntee</i>	Havaí (Hokama, 1985)
Peixe-soldado	<i>Myripristis berndti</i>	Quiribati (Mak <i>et al.</i> , 2013)
Esquilo sabre	<i>Sargocentron spiniferum</i>	Nuku Hiva (Marquesas) (H. T. Darius <i>et al.</i> , 2007)
Esquilo-de-linhas-azuis	<i>Sargocentron tiere</i>	Quiribati (Mak <i>et al.</i> , 2013)
Estrelas quebradiças (omnívoros)	<i>Ophiocoma spp.</i>	Havaí (Kohli <i>et al.</i> , 2015b)
Peixe-cirurgião ornamentado (herbívoros)	<i>Acanthurus dussumieri</i>	Havaí (Hokama, 1985)
Espiga do Indo-Pacífico (herbívoros)	<i>Acanthurus nigroris</i>	Havaí (Hokama, 1985)

Tabela 8 (cont.): Peixes e invertebrados marinhos com histórico de bioacumulação de ciguatoxinas e respetiva localização geográfica. [Fonte: FAO & WHO, 2020].

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	LOCAL DE CAPTURA DO ESPÉCIME
Peixe cirurgião da faixa laranja (herbívoro)	<i>Acanthurus olivaceus</i>	Havaí (Hokama, 1985)
Peixe cirurgião albacora (herbívoro)	<i>Acanthurus xanthopterus</i>	Havaí (Hokama, 1985), Nuku Hiva (Marquesas) (H. T. Darius <i>et al.</i> , 2007)
Cirurgião-zebra (herbívoro)	<i>Acanthurus lineatus</i>	Quiribati (Mak <i>et al.</i> , 2013)
Espiga do Indo-Oeste do Pacífico (herbívoros)	<i>Acanthurus maculiceps</i>	Quiribati (Mak <i>et al.</i> , 2013)
Peixe cirurgião preto (omnívoros)	<i>Acanthurus gahhm</i>	Quiribati (Mak <i>et al.</i> , 2013)
Peixe cirurgião alongado (omnívoros)	<i>Acanthurus nata</i>	Quiribati (Mak <i>et al.</i> , 2013)
Barbeiro estriado (omnívoros)	<i>Acanthurus striatus</i>	Quiribati (Mak <i>et al.</i> , 2013)
Cirurgião estriado (herbívoros)	<i>Ctenochaetus striatus</i>	Nuku Hiva (Marquesas) (Bagnis <i>et al.</i> , 1987; H. T. Darius <i>et al.</i> , 2007)
Pirá	<i>Malacanthus plumieri</i>	São Bartolomeu, Mar das Caraíbas (Vernoux & Abbad el Andaloussi, 1986)
Atum dente-de-cão Atum branco	<i>Gymnosarda unicolor</i>	Nuku Hiva (Marquesas) (H. T. Darius <i>et al.</i> , 2007), Polinésia Francesa (Bagnis <i>et al.</i> , 1987), Enewetak (Randall, 1980)

Tabela 8 (cont.): Peixes e invertebrados marinhos com histórico de bioacumulação de ciguatoxinas e respetiva localização geográfica. [Fonte: FAO & WHO, 2020].

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	LOCAL DE CAPTURA DO ESPÉCIME
Unicórnio jubarte	<i>Naso brachycentron</i>	Nuku Hiva (Marquesas) (H. T. Darius <i>et al.</i> , 2007)
Unicórnio manchado	<i>Naso brevirostris</i>	Nuku Hiva (Marquesas) (H. T. Darius <i>et al.</i> , 2007)
Peixe unicórnio língua preta	<i>Naso hexacanthus</i>	Nuku Hiva (Marquesas) (H. T. Darius <i>et al.</i> , 2007)
Unicórnio-de-espigão-laranja	<i>Naso lituratus</i>	Nuku Hiva (H. T. Darius <i>et al.</i> , 2007), (Marquesas) (Bagnis <i>et al.</i> , 1987)
Unicórnio-de-espigão-azul	<i>Naso unicornis</i>	Nuku Hiva (Marquesas) (H. T. Darius <i>et al.</i> , 2007)
Bodião de Napoleão	<i>Cheilinus undulatus</i>	Polinésia Francesa (Bagnis <i>et al.</i> , 1987), China, Hong Kong SAR (C.-K. Wong <i>et al.</i> , 2005), Enewetak (Randall, 1980)
Bodião-de-cauda-amarela	<i>Coris aygula</i>	Polinésia Francesa, Tubuai (Australes) (H. T. Darius <i>et al.</i> , 2007), Enewetak (Randall, 1980), Quiribati (Mak <i>et al.</i> , 2013)
Tubarão-cinzento-dos-recifes	<i>Carcharhinus amblyrhinchos</i>	Enewetak (Randall, 1980)
Tubarão-galha-preta	<i>Carcharhinus limbatus</i>	Enewetak (Randall, 1980)
Moreias	<i>Lycodontis javanicus</i>	Enewetak (Randall, 1980)
Barracuda-gigante	<i>Sphyraena barracuda</i>	Enewetak (Randall, 1980)
Pargo-preto	<i>Macolor niger</i>	Enewetak (Randall, 1980), Quiribati (Mak <i>et al.</i> , 2013)

Tabela 8 (cont.): Peixes e invertebrados marinhos com histórico de bioacumulação de ciguatoxinas e respetiva localização geográfica. [Fonte: FAO & WHO, 2020].

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	LOCAL DE CAPTURA DO ESPÉCIME
Xaréu gigante	<i>Caranx ignobilis</i>	Enewetak (Randall, 1980)
Xaréu-preto	<i>Caranx lugubris</i>	Enewetak (Randall, 1980)
Xaréu-barbatana-azul	<i>Caranx melampygus</i>	Enewetak (Randall, 1980)
Papagaio candelamoa	<i>Hipposcarus harid</i>	Enewetak (Randall, 1980)
Peixe-porco	<i>Balistapus undulatus</i>	Quiribati (Mak <i>et al.</i> , 2013)
Bodião	<i>Epibulus insidiator</i>	Quiribati (Mak <i>et al.</i> , 2013)
Estrela do mar	<i>Ophidiaster ophidianus</i>	Madeira, Açores (Silva <i>et al.</i> , 2015)
Estrela-do-mar de espinhos	<i>Marthasterias glacialis</i>	Madeira, Açores (Silva <i>et al.</i> , 2015)
Ouriço-do-mar	<i>Tripneustes gratilla</i>	Polinésia Francesa (H. Darius <i>et al.</i> , 2018)

9. Anexo II — Proposta de Inquérito Epidemiológico

Proposta de inquérito epidemiológico de intoxicação alimentar por CTX — adaptado de «Encuesta epidemiológica de Toxiinfección alimentaria por Ciguatera», da Direção Geral de Saúde Pública das Ilhas Canárias.

Dados do Paciente/da Paciente			
Nome: _____			
Data de Nascimento: (dd/mm/aaaa): ___/___/___	Idade: _____	Sexo: M <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>	Telef.: _____
Morada: _____		Localidade: _____	
Profissão: _____			

Dados Clínicos (assinalar a opção correspondente com um «X»)	
Data de início de sintomas (dd/mm/aaaa): ___/___/___	Hora (hh:mm): ___ : ___
Sintomas Digestivos	
Vómitos <input type="checkbox"/>	Diarreia <input type="checkbox"/> Náuseas <input type="checkbox"/> Dor Abdominal <input type="checkbox"/>
Sintomas Neurológicos	
Região com sensação de formigamento:	
Lábios <input type="checkbox"/>	Mãos <input type="checkbox"/> Pernas <input type="checkbox"/> Outra <input type="checkbox"/> _____
Sensação térmica paradoxal <input type="checkbox"/>	Prurido <input type="checkbox"/> Fadiga <input type="checkbox"/> Mialgia <input type="checkbox"/>
Outros Sintomas: _____	
Admissão Hospitalar: <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Data (dd/mm/aaaa): ___/___/___
Centro Hospitalar: _____	
Evolução	
Cura <input type="checkbox"/>	Data da alta (dd/mm/aaaa): ___/___/___
Falecimento <input type="checkbox"/>	Data (dd/mm/aaaa): ___/___/___
Persistência de sintomas <input type="checkbox"/>	Quais: _____

Dados Epidemiológicos	
Data de consumo do pescado (dd/mm/aaaa): ___/___/____	Hora (hh:mm) ___: ___
Descreva o tipo de pescado e a respetiva preparação	
Local de consumo:	
Local de aquisição do alimento: _____	Data (dd/mm/aaaa): ___/___/____
Nome do Estabelecimento:	
Há mais pessoas afetadas, além do(a) entrevistado(a)? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	
Quantas pessoas ingeriram esse alimento, além do(a) entrevistado(a)?	
Quantas pessoas desenvolveram sintomas, além do(a) entrevistado(a)?	
Local onde o(a) entrevistado(a) foi tratado(a):	
Tipo de tratamento:	

Tem restos de peixe cru ou cozinhado? Não <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/>
Em caso afirmativo, deve ser indicado ao(à) paciente que se abstenha de os consumir, colocando-os numa bolsa de plástico limpa conservando-os no congelador, até que os mesmos possam ser recolhidos por um representante de saúde pública.

Dados do Declarante	
Data de declaração do caso (dd/mm/aaaa): ___/___/____	Hora (hh:mm): ___: ___
Médico que declara o caso:	Telef.:
Local de trabalho:	Concelho:

10. Anexo III – Proposta de Formulário

Proposta de formulário de notificação de casos de ciguatera/intoxicação alimentar por CTX. [Fonte: Adaptado de *Framework Partnership Agreement GP/EFSA/AFSCO/2015/03; Risk Characterization of ciguatera food poisoning in Europe*].

INFORMAÇÕES SOBRE O PRESTADOR DE SERVIÇOS	
País do caso reportado:	_____
Número de identificação do caso:	_____
Data do relatório (dd/mm/aaaa):	___ / ___ / _____
Entidade ⁽¹⁾ :	_____

INFORMAÇÕES DO CASO	
Data de Nascimento (dd/mm/aaaa):	___ / ___ / _____
Idade do paciente: _____	Idade em meses, se o(a) paciente tiver menos de 2 anos: _____
Sexo:	<input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Feminino
Morada de Residência permanente:	_____
País: _____	Cidade: _____ Região ⁽²⁾ : _____

DADOS DA DOENÇA	
Data usada para estatísticas ⁽³⁾ : / /
Data dos primeiros sintomas (dd-mm-aaaa): / /
A Ciguatera foi diagnosticada por um médico?	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Data do Diagnóstico (dd-mm-aaaa): / /
Internamento Hospitalar:	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Em caso afirmativo, indicar a data de internamento (dd/mm/aaaa):	___ / ___ / _____
Data da alta hospitalar (dd/mm/aaaa):	___ / ___ / _____

⁽¹⁾ É a primeira entidade/autoridade que fornece informações sobre o caso.

⁽²⁾ Posteriormente, a região será codificada, no contexto da análise, de acordo com a nomenclatura das unidades territoriais estatísticas (NUTS).

⁽³⁾ É um dado de referência, utilizado no contexto da análise, e deve corresponder à data de início dos sintomas. Se essa data for desconhecida, deverá indicar-se a data conhecida mais próxima, como a data de diagnóstico, a data de notificação, ou outra data relevante.

DADOS DA DOENÇA (Cont.)	
Morte: <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Em caso afirmativo, indicar data da morte (dd/mm/aaaa): ____ / ____ / _____
Sintomas:	
<input type="checkbox"/> Náusea	<input type="checkbox"/> Vômito
<input type="checkbox"/> Diarreia	<input type="checkbox"/> Cólicas abdominais
<input type="checkbox"/> Alodinia ao frio (Queimadura causada por um estímulo frio, normalmente inócuo)	<input type="checkbox"/> Comichão, Irritação na pele
<input type="checkbox"/> Dor nas Articulações	<input type="checkbox"/> Fraqueza muscular
<input type="checkbox"/> Dor muscular	<input type="checkbox"/> Erupção cutânea
<input type="checkbox"/> Dor no peito	<input type="checkbox"/> Formigamento/dormência na boca/língua/dentes
<input type="checkbox"/> Formigamento/dormência nas mãos/pés	<input type="checkbox"/> Dificuldade em Respirar
<input type="checkbox"/> Sabor metálico	<input type="checkbox"/> Dor durante a relação sexual
<input type="checkbox"/> Dor/dificuldade em urinar	<input type="checkbox"/> Tonturas
<input type="checkbox"/> Dor de cabeça	<input type="checkbox"/> Dificuldades Visuais
<input type="checkbox"/> Tremores/Convulsões	<input type="checkbox"/> Dificuldade para falar
<input type="checkbox"/> Perda de Coordenação motora	<input type="checkbox"/> Bradicardia
<input type="checkbox"/> Hipotensão	<input type="checkbox"/> Ansiedade/Irritabilidade/Depressão
<input type="checkbox"/> Taquicardia	<input type="checkbox"/> Insónia
<input type="checkbox"/> Outro, especifique:	
O(A) paciente já teve Ciguatera, anteriormente? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Desconhecido	

DADOS — RISCO ALIMENTAR		
Consumiu Peixe? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		
Consumiu Marisco? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não		
Data do consumo do peixe: (dd-mm-aaaa): ____ / ____ / _____		
Horário de consumo dos peixes: (hh:mm): ____ : ____		
Género de peixe consumido ⁽⁴⁾ :		
<input type="checkbox"/> Charuteiro	<input type="checkbox"/> Barracuda	<input type="checkbox"/> Garoupa
<input type="checkbox"/> Peixe-porco	<input type="checkbox"/> Moreia	<input type="checkbox"/> Pargo
<input type="checkbox"/> Peixe-cirurgião	<input type="checkbox"/> Cavala	<input type="checkbox"/> Peixe-papagaio
<input type="checkbox"/> Desconhecido	<input type="checkbox"/> Outro, especifique:	

⁴ Em anexo, encontra-se a lista de peixes associados à Ciguatera.

Espécie (nome científico) do peixe consumido:
Nome comum do peixe consumido ⁴ :
Massa do peixe (em quilogramas): _____ kg
Estado do Peixe: <input type="checkbox"/> Refrigerado <input type="checkbox"/> Congelado <input type="checkbox"/> Salgado <input type="checkbox"/> Seco <input type="checkbox"/> Nenhum (fresco) <input type="checkbox"/> Desconhecido <input type="checkbox"/> Outro, especifique: _____
Parte consumida do peixe:
Porção consumida de peixe (em gramas): _____ g
País onde foi consumido o peixe:
Cidade onde foi consumido o peixe:
Local de consumo do peixe: <input type="checkbox"/> Habitação <input type="checkbox"/> Cantina no local de trabalho <input type="checkbox"/> Acampamento ou piquenique <input type="checkbox"/> Hospital ou centro médico <input type="checkbox"/> Mercado/vendedor de rua <input type="checkbox"/> Instituição residencial (casa de repouso, prisão, ou residências universitárias) <input type="checkbox"/> Restaurante, café, pub, bar, hotel <input type="checkbox"/> Escola, ou jardim de infância <input type="checkbox"/> Navio no mar <input type="checkbox"/> Outros transportes <input type="checkbox"/> Desconhecido <input type="checkbox"/> Outro, especifique: _____
Data de compra do pescado: (dd-mm-aaaa): ____ / ____ / _____
Local de aquisição do pescado: <input type="checkbox"/> Vendedor de rua <input type="checkbox"/> Mercado <input type="checkbox"/> Supermercado <input type="checkbox"/> Pesca desportiva <input type="checkbox"/> Desconhecido <input type="checkbox"/> Outro, especifique: _____
Data em que o peixe foi capturado (dd/mm/aaaa): ____ / ____ / _____
Origem do peixe: País: _____ Região: _____
O paciente comeu marisco? <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Qual foi a espécie de marisco que consumiu? <input type="checkbox"/> Ouriços do Mar <input type="checkbox"/> Estrela do Mar <input type="checkbox"/> Outro, especifique: _____
Porção consumida de marisco (em gramas): _____ g

ANÁLISES LABORATORIAIS EFETUADAS AO ALIMENTO

Existem sobra do pescado consumido? Sim Não

Foram recolhidas amostras do pescado para análise e identificação de CTX? Sim Não

Em caso afirmativo, onde?

Método laboratorial para deteção/quantificação de CTX:

- Cromatografia Líquida/Espectrometria de massa Ensaio celular
 Ensaio de ligação ao recetor Bioensaio em ratos
 Outro, especifique:

Qual foi o resultado da análise ao pescado?

- Positivo Negativo Desconhecido Pendente Inconclusivo

Sendo positivo, foi emitida uma notificação à ARAE? Sim (n.º da Notificação: _____) Não

A espécie do peixe foi identificada? Sim Não

Em caso afirmativo, de que espécie se trata? _____

MEDIDAS IMPLEMENTADAS

Foi efetuado tratamento para a Ciguatera/intoxicação alimentar por CTX? Sim Não

Em caso afirmativo, que tratamento foi usado?

- Manitol Desconhecido Outro, Especifique: _____

Outras medidas implementadas:

CLASSIFICAÇÃO

Classificação do caso:

- Possível Provável Confirmado

Tipo de Caso:

- Associado à ingestão de peixe autóctone (pescado na UE/EEA)
 Associado à ingestão de peixe importado (pescado fora da UE/EEA)
 Associado a viagens (consumo de pescado em área endémica)

Apresentação do caso:

- Surto identificado (n.º de identificação do surto: _____)
 Esporádico
 Desconhecido

Comentários adicionais:

11. Anexo IV — Folhetos sobre a Ciguatera

10 FACTS YOU NEED TO KNOW

1. Ciguatera (sig-wa-terra) is the **most frequently reported seafood-related disease**, worldwide.
2. The toxin known as ciguatoxin **comes from the algae *Gambierdiscus toxicus*** which is found in some tropical coral reefs.
3. Ciguatoxin is passed up the food chain to large predatory fish like **barracuda, grouper, and snapper**. (There are over 400 species that have been found to contain this toxin).
4. **Symptoms** of ciguatera fish poisoning include nausea, diarrhea, vomiting, joint and muscle pain, numbness and tingling around the mouth, hands and feet, and reversal of temperature sensation (your hot shower feels cold).
5. Symptoms can **begin in as little as 1 hour after eating** a ciguatoxic fish and can last from a few days to months.

6.-10. ON BACK

6. Ciguatoxic fish **CANNOT** be detected by appearance, taste, or smell and the toxin **CANNOT** be removed by freezing, filleting or cooking the fish. There is no FDA-approved test kit for ciguatera at this time.
7. Florida game fish most commonly associated with ciguatera fish poisoning include barracuda, groupers, snappers, jacks, mackerel, and triggerfish. In general, **the larger the fish, the greater the potential for poisoning**.
8. If you suspect you have Ciguatera Fish Poisoning, seek medical attention. Report your illness to your local county health department and the Florida Poison Information Hotline, 1-800-222-1222. **Ciguatera fish poisoning can be treated with a drug called Mannitol if diagnosed within 24 hours.**
9. **Keep a frozen sample of the fish.** Document the species and size, where it was captured, and how it was stored and prepared.
10. Reduce your risk of getting ciguatera by eating only small reef fish and by avoiding larger fish most likely to carry ciguatera. **Ask local fishermen or bait shops about which reefs to avoid.**

The best protection is to be aware of fishing areas known to have produced ciguatoxic fish and to be aware of the common fish and the larger fish sizes that cause the illness.

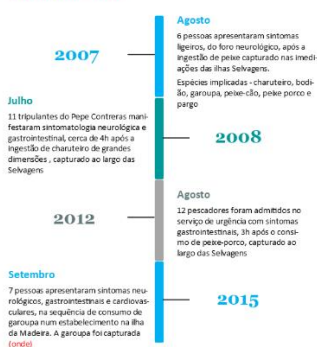
Only buy fish from reputable seafood markets and restaurants.

Florida Poison Information Hotline (toll-free):
1-800-222-1222

www.floridahealth.gov

Figura 30: Folheto elaborado pela Autoridade de Saúde do Estado da Florida (EUA), para sensibilização da população quanto à Ciguatera/intoxicação por CTX. [Fonte: Friedman *et al.*, 2017].

CIGUATERA – RAM



CIGUATERA – TRATAMENTO?

- Atualmente, não existe um tratamento específico para a intoxicação por Ciguatera.
- Os tratamentos disponíveis são baseados no suporte e controlo de sintomas com recurso à medicação
- De acordo com a OMS, o manitol tem sido regularmente testado na redução de alguns dos sintomas, em especial os neurológicos, contudo a sua eficácia permanece controversa.

CIGUATERA – O QUE É?

- É uma **intoxicação alimentar** provocada pelo consumo de peixes e invertebrados marinhos contaminados com **Ciguatoxinas**.
- As **Ciguatoxinas** são criadas por microalgas tóxicas existentes nas águas quentes de recifes de coral do Mar das Caraíbas e dos Oceanos Pacífico e Índico (zonas endémicas), aparecendo em determinadas condições, na RAM, com maior incidência nas Ilhas Selvagens.
- Essas toxinas são transmitidas, através da cadeia alimentar, após ingestão das microalgas pelos peixes herbívoros, os quais servem de alimento a peixes carnívoros, ambos consumidos por seres humanos.



- Atualmente, existem mais de **400 espécies** identificadas como «ciguatónicas», incluindo a **bicuda**, o **mero** e o **charuteiro**.

CIGUATERA – QUAIS OS SINTOMAS?

- O quadro clínico da doença varia de acordo com as características individuais e distribuição geográfica das ciguatoxinas.

CIGUATERA – COMO PREVENIR?

- A presença de Ciguatoxinas **não é detetável** pela aparência, gosto, ou cheiro do peixe e/ou invertebrados marinhos.
- Não é possível remover** estas toxinas por meio de congelação, filetagem, ou cozedura do peixe.
- Opte por comprar pescado em locais onde a sua qualidade é controlada e há informação sobre a espécie e o local de captura.
- Evite consumir peixes de maior porte, pois o risco de intoxicação por Ciguatoxinas é mais elevado.
- Evite consumir vísceras (incluindo fígado), ovas, pele e cabeça de peixes, pois é onde se podem acumular mais toxinas.
- Quando viajar para regiões onde a Ciguatera é considerada endémica, consulte previamente as diretrizes de viagem sobre o consumo de peixe nessas regiões.
- Se pescar, evite áreas com relatos, ou suspeitas, da presença de microalgas tóxicas. Por exemplo, na RAM, a maioria das espécies com Ciguatoxinas foi capturada junto às Ilhas Selvagens.

Mensagens—Chave

- Se suspeitar de intoxicação por Ciguatera deverá dirigir-se ao serviço de urgência mais próximo.
- Fique atento e seja prudente, mas não se esqueça que comer peixe faz bem à saúde!

Para mais informações consulte:

Www. Site DRS

Www. Site DRmar e Pescas

- A ingestão de peixe contaminado com ciguatoxinas, pode resultar na manifestação de sintomas gastrointestinais, cardiovasculares e distúrbios ao nível do sistema nervoso.
- É importante ter consciência que alguns destes sintomas podem ocorrer num período até **48h** após exposição a estas toxinas.
- É frequente as **manifestações gastrointestinais e cardiovasculares** durarem **poucos dias**, mas as que afetam o **sistema nervoso** podem persistir durante **alguns meses**, em episódios recorrentes, ou de forma crónica.

Gastrointestinal	Sistema Nervoso		Cardiovascular
	Periférico	Central	
Diarreia	Formigamento ou dormência	Perda de consciência	Alteração da tensão arterial
Vômito	Perturbação sensibilidade	Tonturas	Alteração da frequência cardíaca
Náusea	Dor muscular e articular	Perda de Equilíbrio	Batimento cardíaco irregular
Dor Abdominal	Comichão na pele	Perturbações da visão	

- A nível mundial, estima-se que, anualmente, 50.000 a 500.000 pessoas possam ser afetadas pela Ciguatera.
- As zonas do globo com maior incidência de casos de intoxicação por Ciguatera incluem a região do Pacífico, Caraíbas e Sudeste asiático.
- Na Europa, foram reportados **vários casos de intoxicação alimentar por Ciguatera, desde 2008**, principalmente por viajantes de passagem por países endémicos.



CIGUATERA

O QUE É?

QUAIS OS SINTOMAS?

COMO PREVENIR?



Áreas associadas a pelo menos um caso de Ciguatera (vermelho), presença de ciguatoxinas em peixe capturado localmente (laranja) e em invertebrados marinhos (amarelo).

- Nos Arquipélagos da Madeira e das Canárias, registaram-se alguns surtos de ciguatera, com cerca de **96 casos contabilizados, entre 2012 e 2019**.

Projeto «RASPA»

- Projeto cofinanciado a 85% pelo Programa INTERREG MAC (2014-2020), na qual a DRS é beneficiária.
- Visa criar uma rede de vigilância sanitária de produtos de pesca e de aquicultura, que assegure a qualidade e segurança sanitária do pescado nas regiões participantes (Madeira, Canárias, Mauritània e Senegal).
- Pretende melhorar a segurança alimentar das populações, com base num esforço de cooperação regional, para diagnóstico de Doenças de Declaração Obrigatória e de interesse para a Organização Mundial de Saúde, em espécies de peixes e moluscos de elevado consumo.

Projeto «RASPA»

- Projeto cofinanciado a 85% pelo Programa INTERREG MAC (2014-2020), na qual a DRS é beneficiária.
- Visa criar uma rede de vigilância sanitária de produtos de pesca e de aquicultura, que assegure a qualidade e segurança sanitária do pescado nas regiões participantes (Madeira, Canárias, Mauritània e Senegal).
- Pretende melhorar a segurança alimentar das populações, com base num esforço de cooperação regional, para diagnóstico de Doenças de Declaração Obrigatória e de interesse para a Organização Mundial de Saúde, em espécies de peixes e moluscos de elevado consumo.

RAM

- Nos estudos efetuados na RAM, por meio da captura e análise de diferentes amostras de peixe, foi reportada a presença de Ciguatoxinas em 11 espécies - **Bicuda** (*Sphraena viridensis*), **Garoupa** (*Mycteroperca fusca*), **Garoupa** (*Serranus atricauda*), **Charuteiro** (*Seriola dumerilii*), **Mero** (*Epinephelus Marginatus*), **Peixe cão** (*Bodianus scrofa*), **Peixe Porco** (*Balistes capricus*), **Charuteiro** (*Seriola rivoliana*), **Bodião** (*Sparisoma cretense*), **Pargo Capelo** (*Dentex gibbosus*), **Sargo Veado** (*Diplodus cervinus*).
- A Região Autónoma da Madeira, define na Portaria 484/2016, de 14 de novembro, a proibição de captura e retenção de exemplares de charuteiro (*Seriola spp*) com peso superior a 10 kg, como medida de precaução para o consumo de peixe potencialmente causador de intoxicação por Ciguatoxinas.



CIGUATERA

O QUE É?

QUAIS OS SINTOMAS?

QUAIS OS TRATAMENTOS?

COMO PREVENIR?



CIGUATERA — O QUE É?

- É uma **intoxicação alimentar** provocada pelo consumo de peixes e invertebrados marinhos (p. ex. estrela do mar, ouriço do mar) contaminados com **Ciguatoxinas**.
- As **Ciguatoxinas** são produzidas algas microscópicas, conhecidas como dinoflagelados que podem ser encontrados nas águas quentes de recifes de coral do Mar das Caraíbas e dos Oceanos Pacífico e Índico (zonas endêmicas).
- Ao longo da cadeia alimentar as toxinas são transferidas para os peixes herbívoros que se alimentam deste tipo de microalgas, sendo posteriormente transmitidas a grandes peixes predadores que podem acumular quantidades significativas de ciguatoxinas. O consumo de peixe contaminado aumenta o risco de exposição dos seres humanos a estas toxinas. Atualmente mais de 425 espécies de peixe foram associadas a casos de Ciguatera.

QUAIS OS SINTOMAS?

- Os **sintomas** associados à Ciguatera costumam manifestar-se até **48h após a ingestão** de peixe ou invertebrados marinhos contaminados.
- Entre os sintomas mais comuns destacam-se:
 - Náuseas, vômitos, diarreia, dores de estômago;
 - Sensação de dormência ou sensação dolorosa ao redor dos lábios, boca, garganta, dedos das mãos e pés;
 - Sensação de queimadura em contacto com água fria;

- Dor muscular e articular, cefaleias, cansaço, sudorese, calafrios, prurido;
- Pulso lento com temperatura normal, batimento cardíaco irregular.

- É frequente as **manifestações gastrointestinais e cardiovasculares** durarem **poucos dias**, mas as que afetam o **sistema nervoso** podem persistir durante **alguns meses**, em episódios recorrentes, ou de forma crónica.
- **Se sentir alguns destes sintomas** depois de ter ingerido peixe ou invertebrados marinhos, e/ou tiver regressado de um país onde a Ciguatera é endêmica, **procure o Serviço de Saúde mais próximo e descreva os seus sintomas!**

TRATAMENTO

- O **tratamento médico** para a intoxicação por Ciguatoxinas, não sendo específico, baseia-se no recurso a medicação para o alívio de sintomas.
- A medicação utilizada procura atuar ao nível do controlo do ritmo cardíaco, evitar o vômito e diarreia, garantir a reidratação do paciente e alívio das dores.
- Alguns dias após a ingestão de peixe ou invertebrados marinhos contaminados, o paciente poderá sentir-se melhor, embora possa levar vários meses para que a recuperação seja completa.
- Mesmo não estando a sua vida em risco, deverá procurar ajuda médica, em caso suspeito de intoxicação.

COMO PREVENIR?

- A presença de Ciguatoxinas **não é detetável** pela aparência, gosto, ou cheiro do peixe e/ou invertebrados marinhos.
- **Não é possível remover** estas toxinas por processos como a congelação, filetagem, ou cozedura do peixe.
- Opte por comprar pescado em locais onde a sua qualidade é controlada e há informação sobre a espécie e o local de captura.
- Evite consumir peixes de maior porte, pois o risco de intoxicação por Ciguatoxinas é mais elevado.
- Evite consumir vísceras (incluindo fígado), ovas, pele e cabeça de peixes, pois é onde se podem acumular mais toxinas.
- Quando viajar para regiões onde a Ciguatera é considerada endêmica, consulte previamente as diretrizes de viagem sobre o consumo de peixe nessas regiões.
- Se pescar, evite áreas com relatos, ou suspeitas, da presença de microalgas tóxicas. Por exemplo, na RAM, a maioria das espécies com Ciguatoxinas foi capturada junto às Ilhas Selvagens.
- A Ciguatera pode ser contraída mais do que uma vez, com uma manifestação de sintomas mais intensa devido a aumento da sensibilidade à toxina.
- Se estiver a recuperar de Ciguatera, deve evitar a ingestão de peixe e álcool, durante um período entre 3 a 6 meses ou até o desaparecimento de todos os sintomas.

Figura 31: Proposta de folhetos desenvolvidas pela DRS, no âmbito do projeto RASPA, para sensibilização da população geral quanto à Ciguatera/intoxicação por CTX.