

Relatório de análise relativa à “Investigação sobre o Teor de Aflatoxinas em Nozes Comercializadas no Mercado”

I - Resumo

As nozes são propensas a criar mofo e a deteriorar-se quando manuseadas de forma inadequada, seja antes, durante ou após a colheita, ou ainda durante o seu processamento e armazenamento, podendo ficar infestadas de esporos de fungos captados do ambiente, os quais podem produzir aflatoxinas. Para avaliar a situação de segurança alimentar das nozes vendidas em Macau, no primeiro trimestre de 2015 o IAM recolheu 40 amostras de nozes de vários supermercados e grandes armazéns locais, a fim de analisar os níveis de aflatoxina B1, cujo resultado de todas as amostras é aprovado. A investigação ajudou a compreender os teores de aflatoxinas em nozes comercialmente disponíveis em Macau, no sentido de proteger a saúde da população.

II - Enquadramento

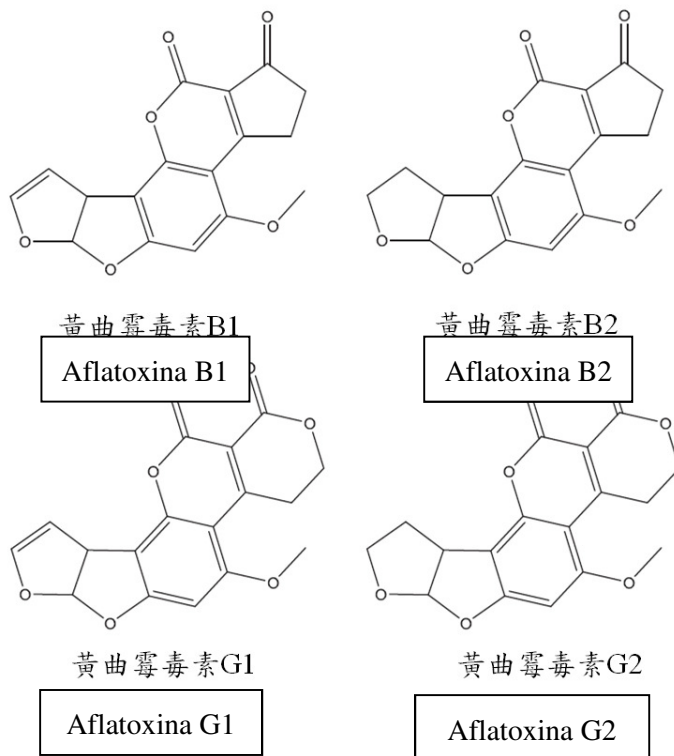
1. As nozes são ricas em ácidos gordos insaturados, fibras, vitaminas e uma variedade de minerais que ajudam a melhorar o sistema imunológico, além de os antioxidantes que contêm reduzir a incidência de doenças cardiovasculares. As nozes abrangem dois tipos, nozes e sementes. O primeiro inclui nozes (de noqueira), amêndoas, castanhas de caju, pistácios e avelãs, e o segundo inclui amendoim e sementes de abóbora. Um estudo^{1,2} recente da *American Heart Association*, publicado na revista médica *Circulation Research*, concluiu que nas pessoas com diabetes do tipo 2 o consumo de nozes e, sobretudo, de nozes de árvores, ajuda a diminuir o risco de desenvolverem doenças cardio e cérebro-vasculares.
2. As nozes à venda em Macau, em grande variedade, são importadas principalmente da China, Hong Kong e Estados Unidos. Se forem manuseadas de forma inadequada antes, durante ou após a colheita, ou ainda durante o seu processamento e armazenamento, com exposição a condições

ambientais quentes e húmidas por longos períodos de tempo, podem ficar contaminadas com esporos de fungos transportados pelo ar, os quais podem produzir as ditas aflatoxinas.

Propriedades das aflatoxinas

3. As aflatoxinas³⁻⁶ são um grupo de micotoxinas que ocorrem naturalmente, sendo os metabólitos secundários produzidos por uma série de fungos do género *Aspergillus*, que são incolores, inodoros e altamente resistentes ao calor. Dos tipos de aflatoxinas identificadas, 14 ou mais, as aflatoxinas B1, B2, G1 e G2 (consulte o Gráfico 1 para as suas estruturas químicas) são particularmente perigosas para humanos e animais. Entre eles, a aflatoxina B1 é a mais comum, mais tóxica e mais potente, pois pode causar cancro do fígado. Vários estudos descobriram que, geralmente, as aflatoxinas B2, G1 e G2⁶ não são encontradas em alimentos contaminados com aflatoxinas, nos quais a aflatoxina B1 não é detectada. As aflatoxinas ocorrem frequentemente em colheitas alimentares, incluindo nozes, sementes e nos seus produtos derivados, e estas toxinas não podem ser decompostas ou completamente eliminadas pelas temperaturas normais de cozedura ou por tratamento térmico.

Gráfico 1. - Estrutura química das aflatoxinas B1, B2, G1 e G2



4. A publicação *Food Safety Digest*⁷ da Organização Mundial da Saúde (OMS), afirmou que as aflatoxinas representam um fardo económico significativo, destruindo anualmente cerca de 25% ou mais das colheitas alimentares mundiais. Um estudo relacionado⁸ fez notar que, com base nas estimativas de cada país sobre a exposição alimentar a aflatoxinas, existem diferenças significativas entre países desenvolvidos e países em desenvolvimento, sendo o risco de exposição muito maior nestes últimos, o que está relacionado principalmente com os respectivos padrões alimentares e o esforço de monitoração dos alimentos. Nos países desenvolvidos, onde os padrões alimentares são mais diversificados, os géneros alimentícios propensos à contaminação por aflatoxinas são monitorados de perto e estritamente regulados, resultando num risco muito baixo de intoxicação por aflatoxina na população. Mas nos países em desenvolvimento, onde a população depende de meia dúzia de culturas principais, o risco de contaminação por aflatoxinas aumenta se os ambientes de cultura e as condições de armazenamento forem

favoráveis à proliferação de fungos. Além disso, a falta de monitoração eficaz dos alimentos e também de mecanismos regulatórios torna difícil evitar a exposição crónica da população às aflatoxinas.

5. Actualmente, não é possível impedir por completo o crescimento de fungos nas culturas nem a contaminação dos géneros alimentícios por aflatoxinas. As estratégias comuns de intervenção adoptadas em todo o mundo incluem medidas preventivas para criar condições adequadas de armazenamento (p.ex., controlo de humidade e temperatura) na fase pós-colheita e outras medidas, tais como descontaminação química para remover as aflatoxinas de géneros alimentícios já contaminados, ou ainda o uso de enteroabsorventes para reduzir a absorção de aflatoxinas pelo organismo.

Impactos na saúde (em termos de toxicidade aguda, toxicidade crónica e carcinogenicidade)

6. Os estudos sobre a toxicidade de aflatoxinas em seres humanos indicam que a intoxicação aguda por aflatoxina – cujos sintomas incluem febre, vómitos e icterícia – é bastante invulgar, mas pode causar sérios danos ao fígado, e ser fatal nos casos mais graves. Outros estudos científicos revelaram que as aflatoxinas podem causar cirrose, indução de tumores e ter efeitos teratogénicos e outros efeitos genéticos.
7. Segundo o relatório de pesquisa⁹⁻¹¹ da Agência Internacional de Pesquisa do Cancro (AIPC) da Organização Mundial da Saúde (OMS), existem provas suficientes da carcinogenicidade de aflatoxinas em humanos e animais, que pode causar teratogénese e danificar os tecidos hepáticos. A pesquisa salientou, ainda, que a ingestão de aflatoxinas tem efeitos imunossupressores em humanos e animais, levando a condições de saúde adversas, incluindo distúrbios nutricionais, podendo resultar em intoxicação aguda e crónica (principalmente em danos ao fígado) e até causar a morte. É por isso que as aflatoxinas são classificadas pela AIPC como sendo carcinogénicas (Grupo 1) para os humanos.

8. Estudos relacionados⁶ também indicam que os efeitos carcinogénicos das aflatoxinas variam entre diferentes populações. Por exemplo, pessoas com hepatite B são mais susceptíveis às aflatoxinas, sendo maior o seu risco de desenvolver cancro de fígado induzido por aflatoxinas. Assim, a maneira eficaz de reduzir os riscos de saúde induzidos é minimizar a exposição às aflatoxinas.

Medidas reguladoras de Macau

9. O Regulamento Administrativo n.º 13/2016 - Limites Máximos de Micotoxinas em Alimentos¹², determina os limites máximos de aflatoxina B1 para “amendoim e seus derivados” e “outras nozes e sementes cozinhadas e seus derivados, com excepção do amendoim”.

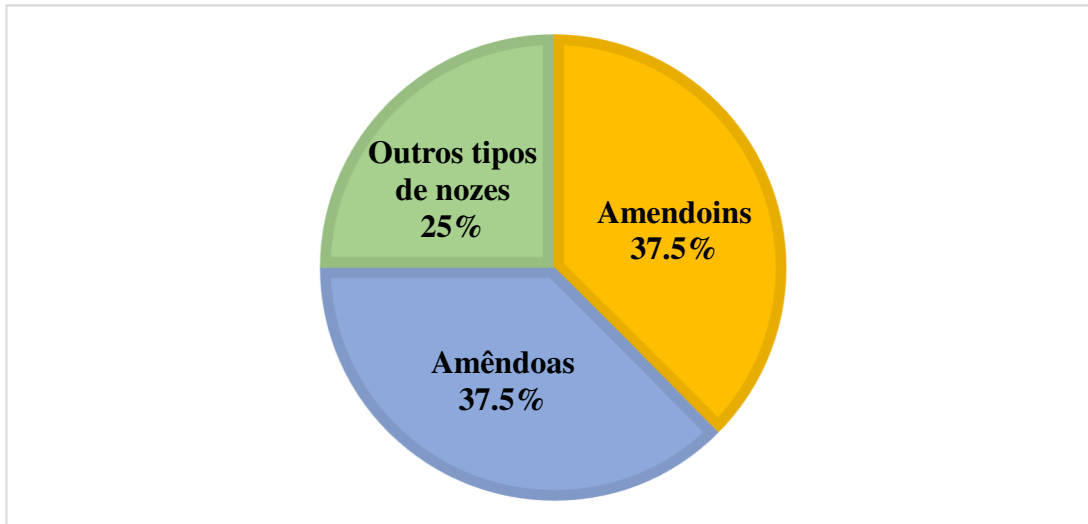
III - Objectivo

A investigação teve como objectivo analisar os níveis de aflatoxinas em nozes comercialmente disponíveis em Macau para garantir que cumprem os requisitos de segurança alimentar.

IV - Amostragem e análise

10. A Vigilância Alimentar de Géneros Específicos foi realizada no primeiro trimestre de 2015¹³ pelo Instituto para os Assuntos Municipais. O Instituto forneceu a lista de amostras e os locais onde se encontravam à venda, para que as entidades as adquirissem e realizassem as análises subsequentes para a aflatoxina B1. Assim, obteve-se um total de 40 amostras (Gráfico 2) a partir dos supermercados e armazéns locais, incluindo de amendoins, amêndoas torradas e pistácios.

Gráfico 2. - Tipos de Amostras por Proporção na Vigilância Alimentar de Géneros Específicos em nozes à venda no mercado



V - Conclusões e recomendações

11. Ao aplicar os requisitos legais estabelecidos pelo Regulamento Administrativo n.º 13/2016 – Limites Máximos de Micotoxinas em Alimentos, os teores de aflatoxina B1 detectados em todas as amostras de nozes estavam dentro dos limites máximos de 20µg/kg (amendoim e seus derivados) ou 5µg/kg (outras sementes e alimentos cozidos e seus derivados, com excepção do amendoim). Todos eles cumpriam os requisitos legais (Quadro 1), com uma taxa de aprovação de 100% nas análises.

Quadro 1. - Resultados da Vigilância Alimentar de Géneros Específicos sobre nozes à venda no mercado

Amostra de nozes	Número de amostras	Número de amostras em que se detectaram níveis de aflatoxina B1 acima dos limites estabelecidos	Níveis de aflatoxina B1 (µg/kg)
Amendoins	15	0	Não detectado
Amêndoas	15	0	Não detectado
Outros tipos de nozes	10	0	Não detectado

Nota: “Não detectado” significa que o resultado da análise é inferior a 2,5µg/kg.

12. A investigação e os respectivos resultados permitem uma compreensão preliminar dos níveis de aflatoxinas presentes nas nozes à venda nos mercados de Macau, e fornecem a base científica para iniciar trabalhos de segurança alimentar relevantes no futuro. O IAM já comunicou os resultados da Vigilância Alimentar de Géneros Específicos sobre Nozes à venda no mercado ao sector alimentar através de comunicados de imprensa, que por sua vez foram carregados na página electrónica da Informação sobre Segurança Alimentar (www.foodsafety.gov.mo) e também através da aplicação para telemóveis "Informação sobre Segurança Alimentar".
13. Além disso, como algumas nozes contêm altos níveis de gorduras e sal, o seu consumo imoderado pode causar obesidade. O público deve manter uma dieta equilibrada e variada e comer nozes sempre com moderação. Embora os resultados dos testes sejam satisfatórios, há que ter em conta que o nível de aflatoxinas pode aumentar durante os períodos de armazenamento, e por isso é aconselhável que tanto o sector alimentar como os consumidores armazenem as nozes sempre em local fresco e seco e as consumam o mais cedo possível assim que é aberta a embalagem.
14. Conselhos ao sector alimentar:
- Preste sempre atenção à escolha das fontes de géneros alimentícios e seus fornecedores;
 - Armazene adequadamente os géneros alimentícios seguindo o princípio PEPS (Primeiro a Entrar, Primeiro a Sair);
 - Nunca guarde alimentos num ambiente quente e húmido, a fim de reduzir o risco de contaminação por micotoxinas;
 - Se os alimentos mostrarem sinais de bolor ou deterioração, descarte-os de imediato;
 - Arquive os registos de compra e venda de géneros alimentares, recibos ou quaisquer outros documentos relevantes que possam facilitar às autoridades competentes, sempre que necessário, o rastreio da origem e

da distribuição de produtos alimentícios questionáveis, pois isso ajuda a proteger os interesses do próprio sector.

15. Conselhos ao público:

- Adquirir sempre os géneros alimentícios em lojas respeitáveis e prestar atenção às condições de armazenamento de alimentos;
- No acto da compra verificar sempre a integridade da embalagem e a respectiva data de validade;
- Após a compra, os produtos alimentares devem ser armazenados adequadamente de acordo com as instruções na embalagem;
- Evitar comprar géneros alimentícios no exterior, através de lojas online ou agentes de importação, pois torna-se difícil saber se as condições de produção, armazenamento e transporte destes produtos estão em conformidade com os requisitos de higiene e segurança alimentar;
- Em caso de dúvida sobre a qualidade dos géneros alimentícios, nunca se deve comprar nem consumir.

Nota: Em geral, quanto maior o número de amostras de nozes sujeitas a análise, melhor compreensão se obterá da segurança das nozes disponíveis no mercado. Como a Vigilância Alimentar de Géneros Específicos se limitou a recolher amostras dos tipos de nozes comuns então à venda no mercado, as conclusões só podem revelar, de forma aproximada, os níveis de aflatoxinas nas nozes à venda em Macau dentro desse período específico.

Julho de 2019

VI - Referências:

1. Liu G, Guasch-Ferré M, Hu Y, Li Y, Hu FB, Rimm EB, Manson JE, Rexrode KM and Sun Q. Nut Consumption in Relation to Cardiovascular Disease Incidence and Mortality Among Patients With Diabetes Mellitus. Circulation Research 2019; 124: 920-929.

Link:

<https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIRCRESAHA.118.314316>

2. 中國合肥市包河區人民政府：《吃堅果降低糖尿病患者心血管疾病風險》。2019 年 2 月 12 日。

Link:

<http://baohe.gov.cn/DocHtml/1/19/03/00299988.html>

3. European Food Safety Authority (EFSA). Effect on public health of a possible increase of the maximum level for ‘aflatoxin total’ from 4 to 10 µg/kg in peanuts and processed products thereof, intended for direct human consumption or use as an ingredient in foodstuffs. EFSA Journal 2018; 16(2): 5175.

Link:

<https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/5175>

4. 香港食物環境衛生署：《食物中的黃曲霉毒素》。2012 年 8 月第 73 期。

Link:

https://www.cfs.gov.hk/tc_chi/multimedia/multimedia_pub/multimedia_pub_fsf_73_02.html

5. 香港食物環境衛生署：《黃曲霉毒素：最惡名昭彰的霉菌毒素》。2019 年 4 月第 153 期。

Link:

https://www.cfs.gov.hk/tc_chi/multimedia/multimedia_pub/multimedia_pub_fsf_153_02.html

6. World Health Organization (WHO). Evaluation of certain contaminants in food. WHO Technical Report Series, No.1002, 2017.

Link:

<https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/254893/9789241210027-eng.pdf;jsessionid=EFC1A410421C194A5710A90490550761?sequence=1>

7. World Health Organization (WHO). Aflatoxins. Food Safety Digest 2018.

Link:

https://www.who.int/foodsafety/FSDigest_Aflatoxins_EN.pdf

(Versão inglesa)

https://www.who.int/foodsafety/FSDigest_Aflatoxins_CH.pdf

(Versão chinesa)

8. Charles WS. Breaking the Mold: New Strategies for Fighting Aflatoxins. Environmental Health Perspectives 2013; 121: 9.

Link:

<https://ehp.niehs.nih.gov/doi/pdf/10.1289/ehp.121-a270> (Versão inglesa)

<https://ehp.niehs.nih.gov/cms/attachment/87fade4b-1348-4d96-9ab3-1b57f927c29a/ehp.121-a270.zh.pdf> (Versão chinesa)

9. International Agency for Research on Cancer (IARC). Some naturally occurring substances: food items and constituents, heterocyclic aromatic amines and mycotoxins. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans 1993; 56: 245-395.

Link:

<https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/06/mono56.pdf>

10. International Agency for Research on Cancer (IARC). Chemical agents and related occupations. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans 2010; 100F: 225-248.

Link:

<https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/06/mono100F-23.pdf>

11. International Agency for Research on Cancer (IARC). Some traditional herbal medicines, some mycotoxins, naphthalene, and styrene. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans 2002; 82: 171-300.

Link:

<https://monographs.iarc.fr/wp-content/uploads/2018/06/mono82.pdf>

12. Imprensa Oficial da RAEM: Regulamento Administrativo n.º 13/2016 - Limites Máximos de Micotoxinas em Alimentos.

Link:

<https://bo.io.gov.mo/bo/i/2016/22/regadm13.asp>

13. Instituto para os Assuntos Municipais da RAEM: “Centro de Segurança Alimentar do Instituto para os Assuntos Cívicos e Municipais anuncia os Resultados da Vigilância Alimentar de Géneros Específicos em nozes pré-embaladas”, 29 de Maio de 2015.

Link:

<https://www.foodsafety.gov.mo/c/foodinspec3/detail/43f0f6c7-bf87-4806-b340-4cb640a83c2c>