



TOXICOLOGIA DOS ALIMENTOS PARTE 1

Profa. Dra. Valéria Maria Lara Carregaro

ZMV1354

TOXICOLOGIA DOS ALIMENTOS

Estudo de substâncias tóxicas presentes em alimentos, sejam elas de origem natural ou sintéticas, inerentes ou adicionadas ao alimento.

A toxicologia de alimentos vai determinar em que condições os alimentos podem ser ingeridos sem causar danos ao organismo.

ALIMENTOS

Variedade de substâncias químicas:

- Nutritivas- manutenção da saúde – vitaminas, minerais e proteínas;
- Tóxicas – micotoxinas, resíduos de pesticidas, aditivos e metais pesados.

Falta de algum nutriente ou a presença excessiva no alimento de substâncias tóxicas pode significar um risco à saúde humana.

INGESTÃO DIÁRIA ACEITÁVEL (IDA)

- Iniciou-se 1940:
 - Preocupação da substâncias químicas.
- 1954- EUA- dois toxicologistas – definição as bases – atual IDA.

IDA=

Quantidade de um agente químico no alimento que pode ser ingerido pela dieta, diariamente, durante toda a vida, sem risco de intoxicação, expressa por peso corpóreo mg/ kg de peso corpóreo/ dia

- Avaliação do risco:
 - Diretrizes dos processos de bases de avaliação e do gerenciamento do risco.

AVALIAÇÃO DO RISCO

- Estimar o risco a um dado organismo-alvo, sistema ou população após a exposição a um agente particular.
- Importância:
 - Avaliar o risco causado pela exposição humana a substâncias químicas na dieta – processo fundamental no desenvolvimento de padrões alimentares seguros.

ÓRGÃOS AVALIADORES E REGULATÓRIOS

ANVISA (Brasil) – registro de aditivos, drogas, pesticidas e avaliação de risco à exposição humana.

FAO (Organização para Alimentação e Agricultura) E OMS (Organização Mundial de Saúde) - Internacionais – avaliação do risco para estabelecer padrões alimentares- *Codex Alimentares*.

- JECFA – questões de risco relativas a aditivos alimentares; contaminantes e drogas veterinárias;
- JMPR- resíduos de pesticidas.

MAPA - Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes – PNCRC/Animal.



Plano de Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes PNCRC / Animal

Publicado em 24/03/2017 16h45 | Atualizado em 09/10/2020 17h32

Compartilhe: [f](#) [t](#) [l](#)

O Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes – PNCRC/Animal é ferramenta de gerenciamento de risco adotada pelo MAPA com o objetivo de promover segurança química dos alimentos de origem animal produzidos no Brasil. A principal base legal do programa é a [Instrução Normativa SDA N.º 42, de 20 de dezembro de 1999](#).

No âmbito do programa são elaborados planos anuais de amostragem e teste de ovos, leite e mel encaminhados para processamento e animais encaminhados para abate em estabelecimentos sob Inspeção Federal. Os testes incluem ampla gama de drogas veterinárias autorizadas (para as quais é testado o atendimento dos limites aplicáveis) e proibidas (incluindo hormônios), agrotóxicos, contaminantes inorgânicos, micotoxinas e dioxinas.



DEFINIÇÕES IMPORTANTES

Agente tóxico

Substância química capaz de causar dano ao sistema biológico, alterando seriamente uma função ou levando-o à morte, sob certas condições de exposição.

Veneno

Termo de uso popular;

Utilizado para designar substância química ou mistura de substâncias, que provoca intoxicação ou morte.

Para alguns autores, designa especificamente substâncias provenientes de animais, funções de autodefesa ou de predação, como é o caso do veneno da cobra, abelha, etc..

DEFINIÇÕES IMPORTANTES

Xenobiótico

Termo usado para designar substâncias químicas estranhas ao organismo.

Ex: agentes poluentes da atmosfera e metais (Pb e Hg) - não possuem papel fisiológico conhecido.

Toxina

Qualquer agente tóxico de origem biológica.

Antídoto

Agente capaz de antagonizar os efeitos tóxicos de substâncias.

DEFINIÇÕES IMPORTANTES

Ação tóxica

Mecanismo de ação do agente tóxico sobre as estruturas teciduais.

- Como exerce sua atividade.

Intoxicação

Processo patológico causado por substâncias químicas endógenas ou exógenas e caracterizada por um desequilíbrio fisiológico.

- Observação dos efeitos tóxicos.

DEFINIÇÕES IMPORTANTES

Risco

Probabilidade de que um efeito adverso ocorra devido à exposição a uma substância química.

Riscos aceitáveis

Probabilidade de que um efeito ou dano seja tolerado por um organismo. Ou seja, que o benefício real trazido pelo uso da substância seja maior do que o risco.

DEFINIÇÕES IMPORTANTES

Toxicidade

É a capacidade de causar um efeito nocivo ou morte aos organismos vivos.

Importante!

O risco - diretamente relacionado a toxicidade da substância e da quantidade à qual a população foi exposta.

Risco= f (toxicidade, exposição).

DOSE E CONCENTRAÇÃO

Dose:

Quantidade de substância ingerida por unidade de peso corpóreo em determinado intervalo de tempo.

Ex.: mg/kg

Concentração:

Quantidade da substância por unidade de peso por alimento.

Ex.: ppm ou mg/kg

EXPOSIÇÃO A SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS

Efeito crônico

Ingestão de pequenas quantidades de substância durante um longo período. (dose baixa, exposição prolongada)

Ex.: Micotoxinas.

Efeito agudo

Ingestão de grandes quantidades durante um intervalo de 24 horas. (dose alta, exposição curta)

Ex.: Micotoxinas.

Efeito adverso

Alteração anormal, indesejável ou nociva após a exposição à substâncias potencialmente tóxicas.



FATORES QUE INFLUENCIAM A TOXICIDADE

Natureza e concentração do agente no alimento

Frequência de ingestão pela população

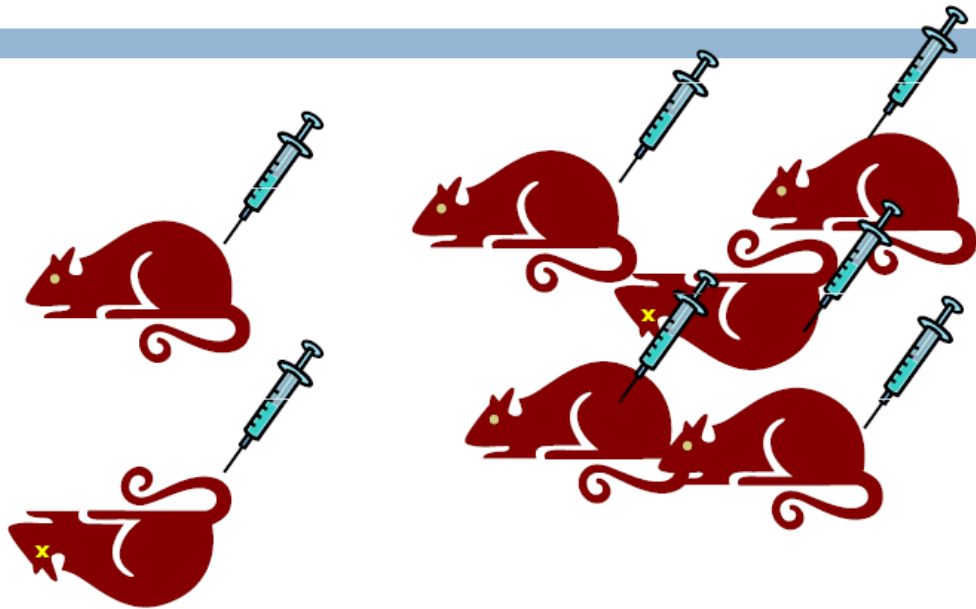
Tempo no qual o alimento vem sendo ingerido

Via de introdução

Suscetibilidade

AValiação DA TOXICIDADE

Testes de toxicidade

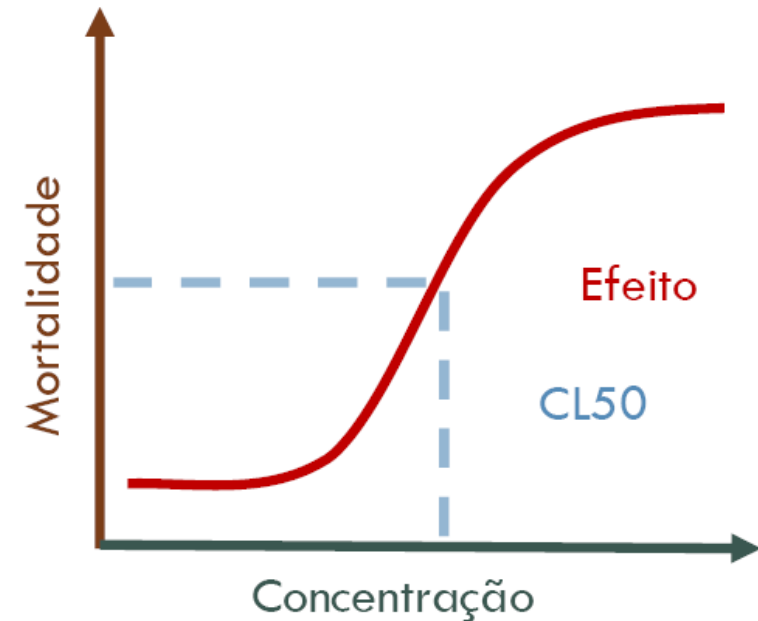


É feita utilizando-se espécies animais, testes *in vitro* (triagem e classificar as substâncias de acordo com a toxicidade), marcadores moleculares, estudo genômico, proteômicos e bioinformáticos seguindo as rigorosas normas preconizadas pelos Órgãos Reguladores do país.

RELAÇÃO DOSE-REPOSTA: EXPRESSA A RELAÇÃO ENTRE A DOSE E O NÚMERO DE INDIVÍDUOS QUE REAGEM COM O MESMO EFEITO.

• **DL₅₀**: dose ou a concentração de um agente químico que pode causar a morte de 50% de uma população de organismos, em condições experimentais definidas.

Concentração Letal a 50% da população



Estudos com animais de laboratório – principais fontes de informação para determinação da dose-resposta

ÍNDICES DE TOXICIDADE EM TOXICOLOGIA DE ALIMENTOS

Ingestão Diária Estimada (IDE)

concentração x quantidade ingerida durante 1 dia.

Ex. alimento com 10 mg de não-nutriente indivíduo ingerindo 140 g/dia do alimento.

IDE = 1.400 mg/pessoa/dia.

ÍNDICES DE TOXICIDADE EM TOXICOLOGIA DE ALIMENTOS

Ingestão Diária Aceitável (IDA)

Quantidade de um agente químico no alimento que pode ser ingerido pela dieta, diariamente, durante toda a vida, sem risco de intoxicação, expressa em relação ao peso corpóreo.

mg/kg de peso corpóreo/dia.

Importante!

Regulamentação de aditivos alimentares, agrotóxicos e medicamentos veterinários – baseada na IDA e IDE.

ÍNDICES DE TOXICIDADE EM TOXICOLOGIA DE ALIMENTOS

NOEL ou NOAEL- (non observable adverse effect level /nível de efeito não observável)

Quantidade de uma substância que, quando administrada diariamente num extenso período de tempo, não produza efeitos tóxicos aparentes.

LOEL ou LOAEL- (lowest- observed adverse effect level) – a menor dose na qual o efeito adverso foi observado.

Avaliação do risco: relação a dose-resposta

ÍNDICES DE TOXICIDADE EM TOXICOLOGIA DE ALIMENTOS

NOEL

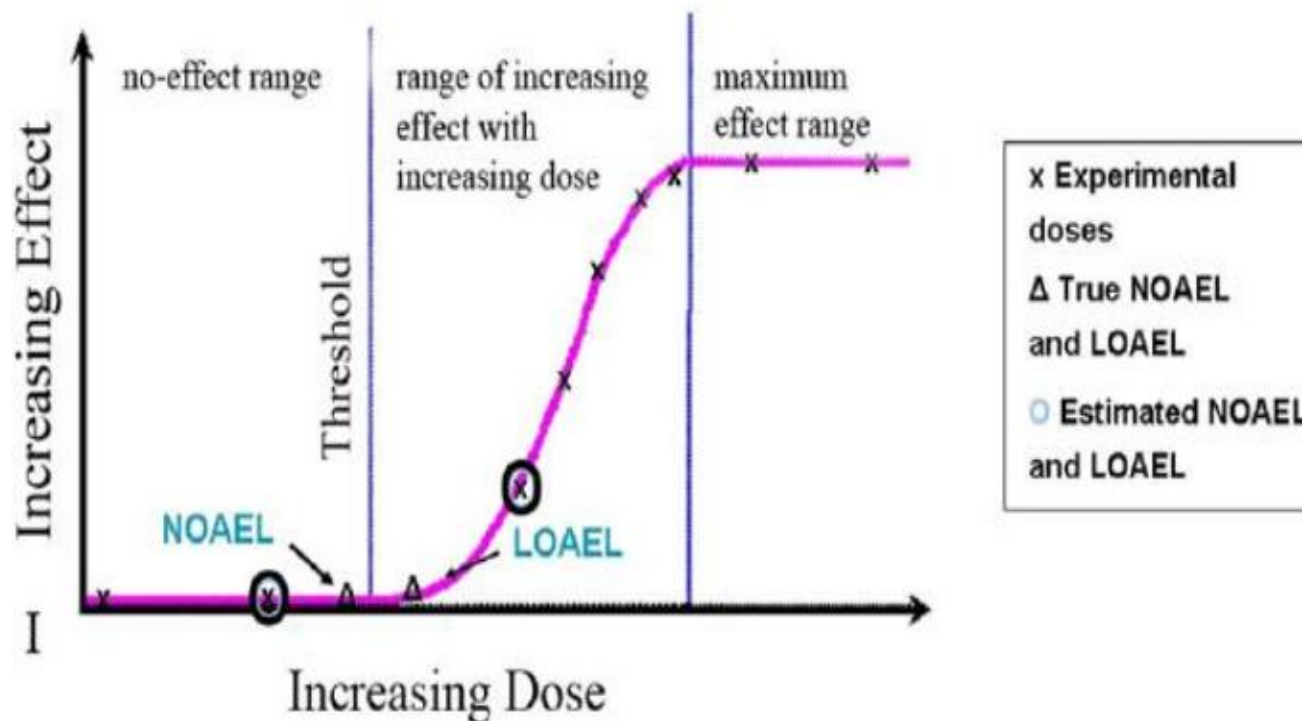
No Observed Effect Level
A maior dose na qual não se observam quaisquer efeitos

NOEL
Threshold

No Observed Effect Level
A maior dose na qual não se observam efeitos adversos para a saúde

LOAEL

Lowest Observed Adverse Effect Level
A menor dose na qual se observam efeitos adversos para a saúde



ÍNDICES DE TOXICIDADE EM TOXICOLOGIA DE ALIMENTOS

Limite máximo (LM):

representa a quantidade máxima de aditivo ou contaminante permitida legalmente para o alimento.

Aditivos- LM- determinada durante o processo de registro do produto e sugeridos pelo fabricante para se obter um efeito tecnológico desejado.

Contaminantes- estabelecidos a partir dos níveis naturalmente encontrados no alimento- boas práticas de fabricação.

Refletir – o menor nível de substância – presente – sem o alimento ser retirado.

ÍNDICES DE TOXICIDADE EM TOXICOLOGIA DE ALIMENTOS

Limite Máximo de Resíduo (LMR)

quantidade máxima de resíduo de um pesticida ou de uma droga veterinária permitida no alimento de origem vegetal e/ou animal.

Dose de referência aguda (DRfa)

Quantidade de uma substância presente no alimento e/ou água que pode ser ingerida num período de 24 h ou menos sem que haja apreciável risco para saúde do consumidor.

INSTRUÇÃO NORMATIVA N° 51, DE 19 DE DEZEMBRO DE 2019/ANVISA- MEDICAMENTOS VETERINÁRIOS

IFA	IDA (mcg/Kg p.c.)	DRfa (mcg/Kg p.c.)	Resíduo marcador	Espécie animal	Tecido	LMR (mcg/Kg)	Nota
ABAMECTINA	0 - 2 (soma abamectina e isômero (Z)-8,9)		Avermectina B _{1a}	Bovino	Fígado	100	Não usar em animais produtores de leite para consumo humano.
					Rim	50	
					Gordura	100	
				Ovino	Músculo	20	
					Fígado	25	
					Rim	20	
					Gordura	50	

IFA= insumos farmacêuticos ativos

IDA= ingestão diária aceitável

DRfa= dose de referência aguda

LMR= limites máximos de resíduos

DÚVIDAS???