

# MISAGE

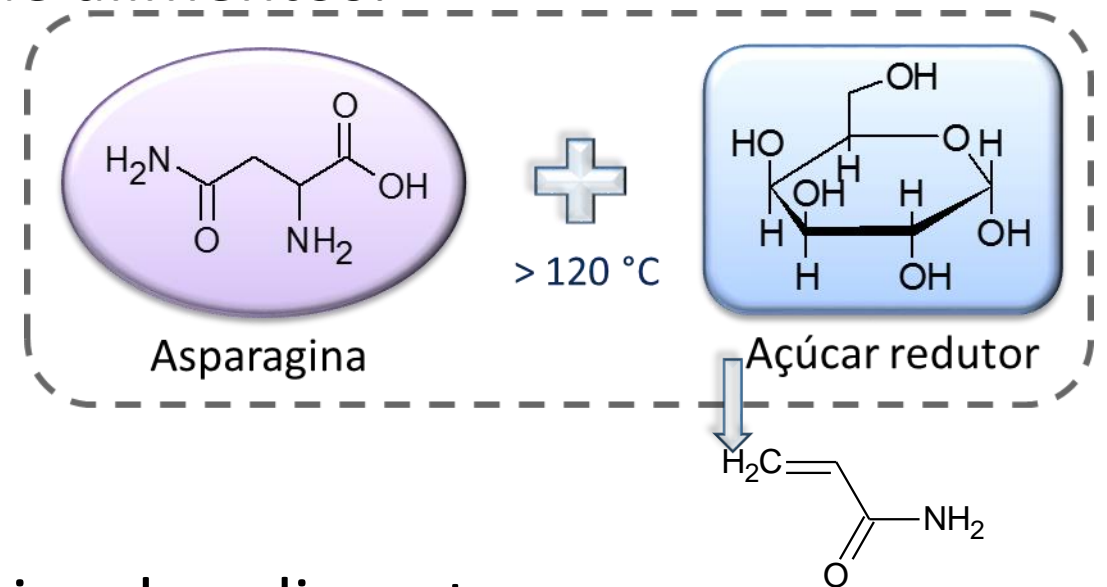
## Mitigation Strategies of Acrylamide and Advanced Glycation End-Products in Bread

# Consórcio



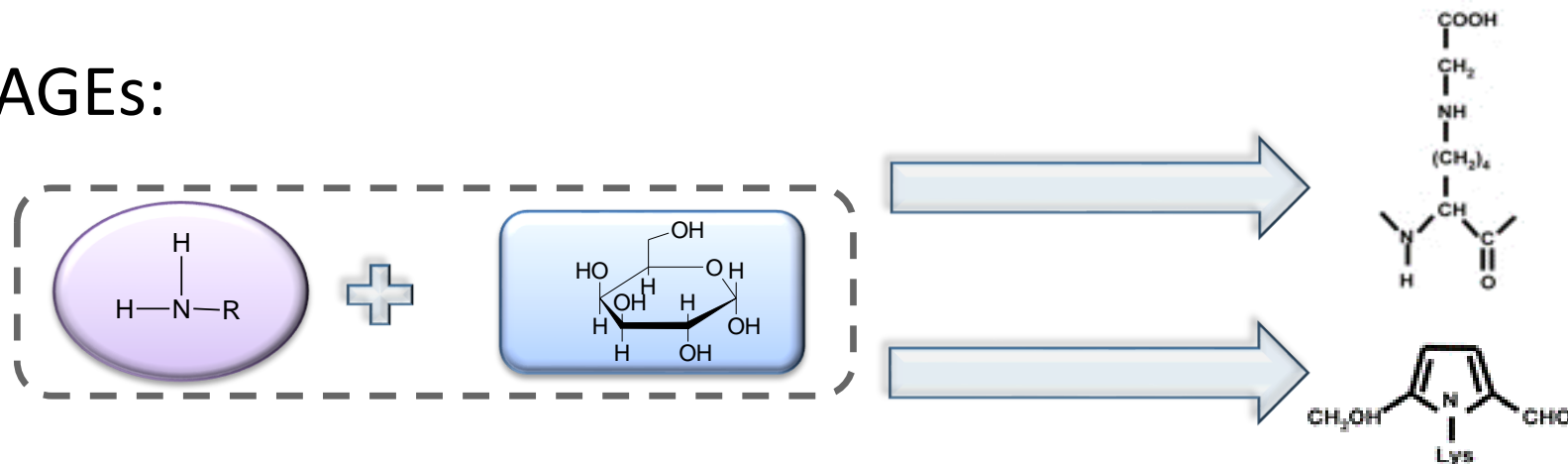
# Background - Acrilamida

- IARC classificou a acrilamida como uma substância cancerígena para animais e provavelmente para humanos;
- A acrilamida forma-se num vasto grupo de alimentos:
  - Produtos de batata
  - Cereais de pequeno-almoço
  - Café
  - Produtos de pastelaria e panificação
  - Snacks
- Forma-se durante o processamento térmico dos alimentos :



# Background – Produtos Avançados de Glicosilação Final - PGAs

- Os AGEs estão associados a doenças cardiovasculares, diabetes, nefropatias, doença de Alzheimer e artrite reumatoide;
- Forma-se em diversos produtos alimentares:
  - Peixe
  - Batatas
  - Fruta
  - Pão
- Formação de AGEs:



# Acrilamida – Toxicidade e Classificação

1994 IARC classificou a acrilamida como uma substância cancerígena para animais e provavelmente para humanos (Grupo 2 A)

2002 Comissão Europeia classifica este composto como categoria 2 para carcinogenicidade e para mutagenicidade

# Acrilamida – Toxicidade e metabolismo



Acrilamida absorvida através do trato gastrointestinal

A acrilamida é distribuída por todos os órgãos

Início do processo de oxidação através do citocromo P450 2E1, levando à transformação da acrilamida em glicidamida (agente genotóxico)

A glicidamida ao reagir com o DNA pode originar adutos de ADN

A maioria da acrilamida não transformada é excretada pela urina

# Acrilamida – Legislação Europeia

2011

- **Recomendação da Comissão de 10 de Janeiro de 2011**  
Definição de valores indicativos

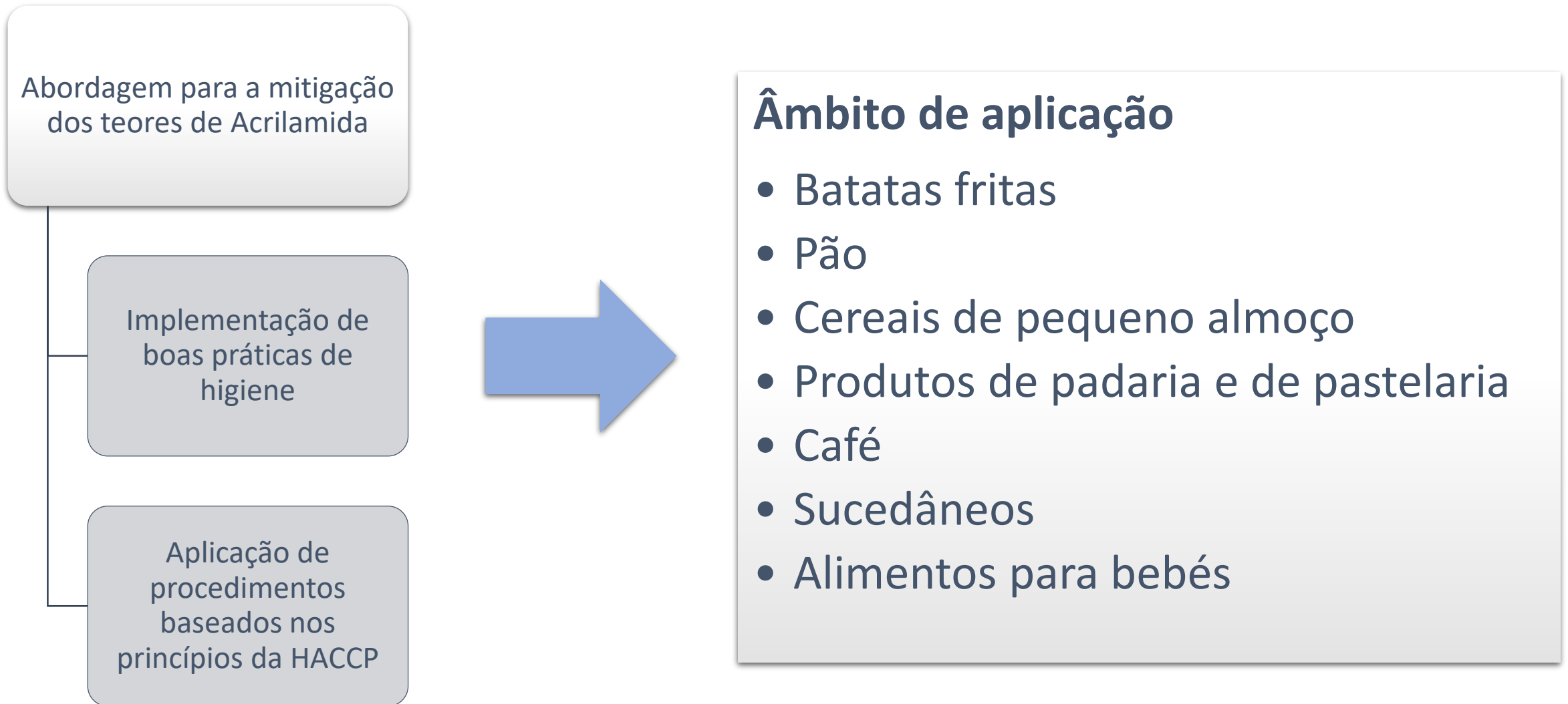
2017

- **Regulamento 2017/2158 de 20 Novembro 2017**  
Definição de medidas de mitigação e níveis de referência para a redução da presença de acrilamida nos alimentos

2013

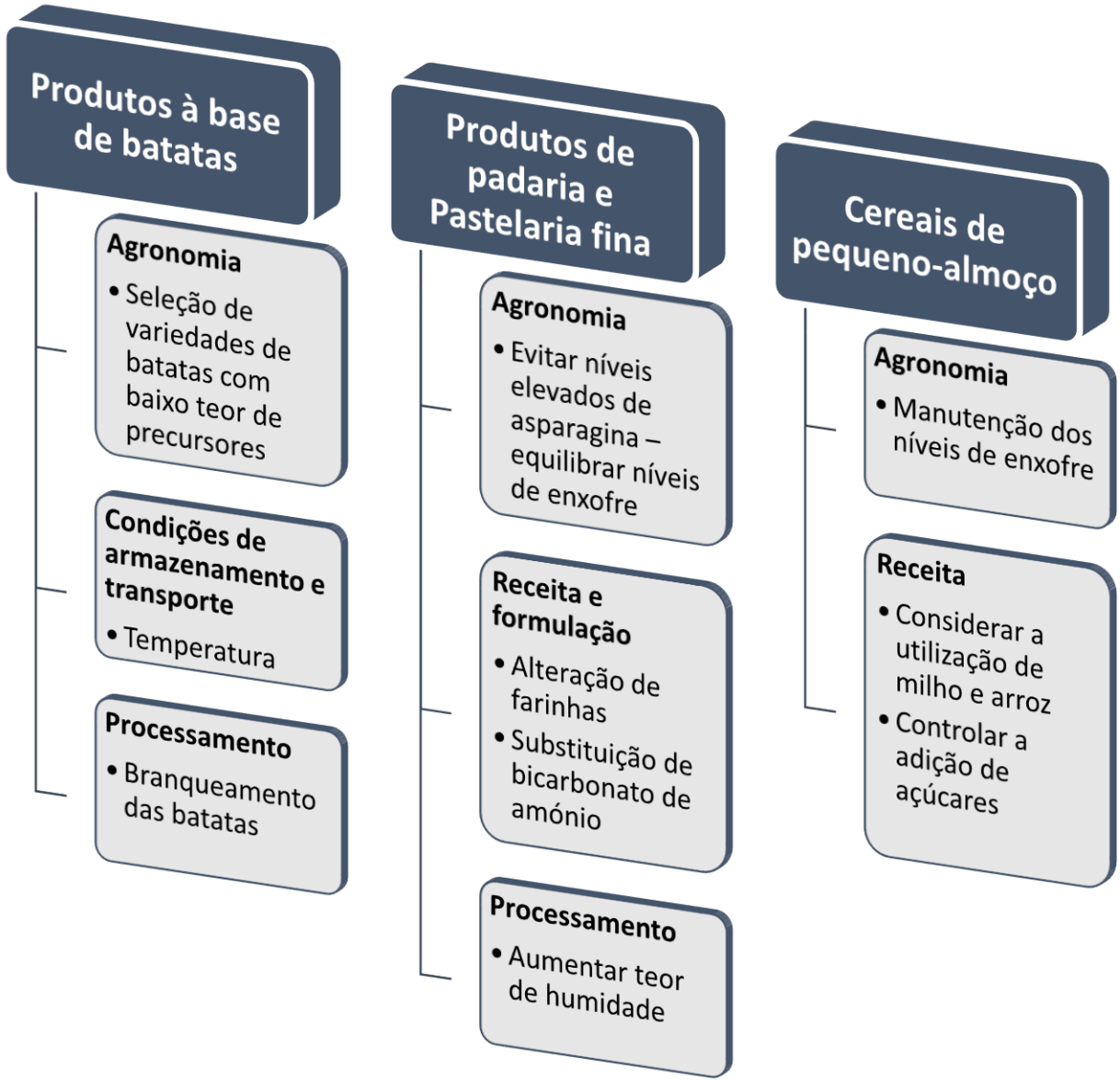
- **Recomendação da Comissão de 8 Novembro de 2013**  
Definição de valores indicativos em mais grupos alimentares

# Acrilamida – Regulamento 2017\_1

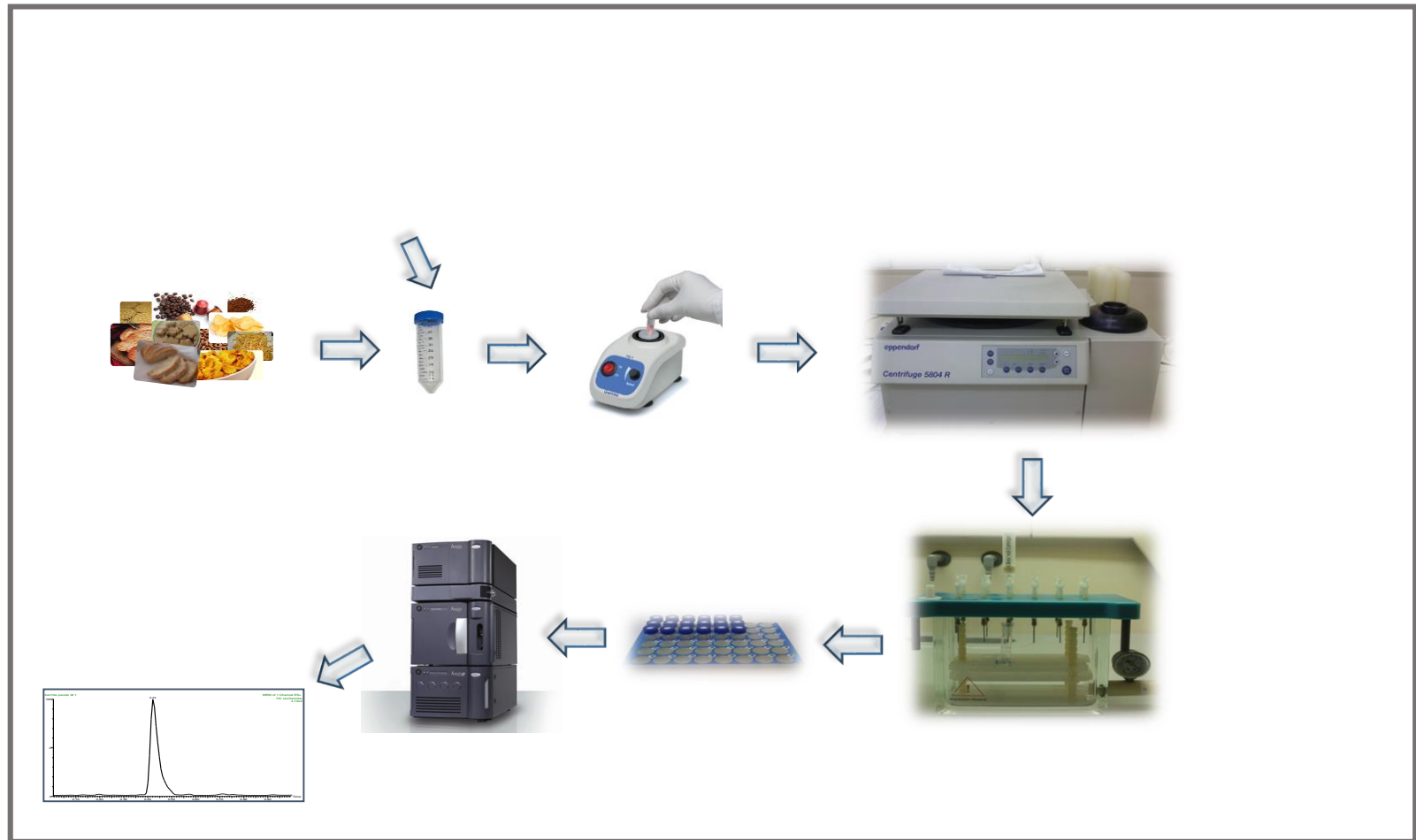




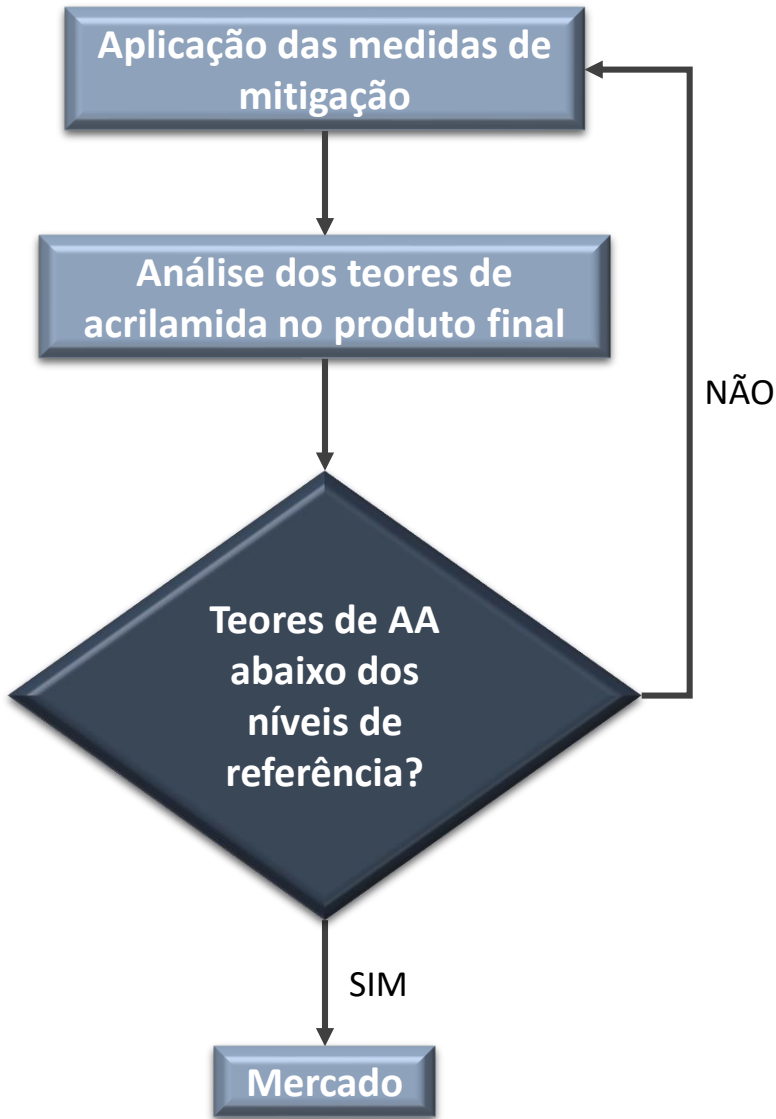
# Acrilamida - Regulamento 2017\_2



# Acrilamida - Regulamento 2017\_5



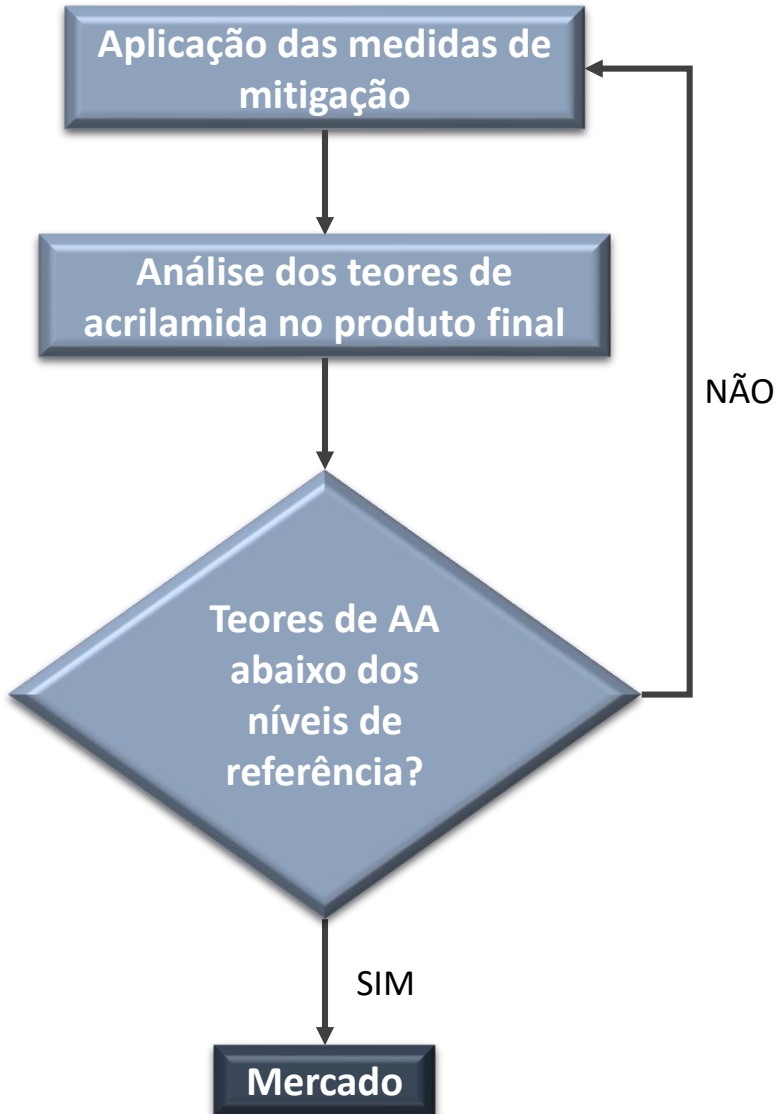
# Acrilamida - Regulamento 2017\_6



Género alimentício	Nível de referência [µg/kg]
Batatas fritas (prontas a comer)	500
Batatas fritas de pacote fabricadas com batatas frescas e com massa de batata	750
Bolachas salgadas à base de batata	
Outros produtos de batata à base de massa de batata	
Pão fresco	
a) Pão à base de trigo	50
b) Pão fresco excluindo pão à base de trigo	100
Cereais para pequeno-almoço (exceto papas)	
— produtos à base de farelo e cereais integrais, grãos tufados pelo processo de <i>gun puffing</i>	300
— produtos à base de trigo e de centeio <sup>(1)</sup>	300
— produtos à base de milho, aveia, espelta, cevada e arroz <sup>(1)</sup>	150
Bolachas e <i>wafers</i>	350
Bolachas salgadas com exceção das bolachas à base de batata	400
Pão estaladiço ( <i>knäckebrot</i> )	350
Pão-de-espécie	800
Produtos semelhantes aos outros produtos desta categoria	300
Café torrado	400
Café instantâneo (solúvel)	850
Sucedâneos do café	
a) Sucedâneos do café exclusivamente a partir de cereais	500
b) Sucedâneos do café obtidos a partir de uma mistura de cereais e chicória	<sup>(2)</sup>
c) Sucedâneos do café obtidos exclusivamente a partir de chicória	4 000
Alimentos para bebés, alimentos à base de cereais transformados destinados a lactentes e crianças pequenas, exceto bolachas e tostas <sup>(3)</sup>	40
Bolachas e tostas para lactentes e crianças pequenas <sup>(3)</sup>	150

<sup>(1)</sup> Cereais não integrais e/ou não à base de farelo. O cereal presente em maior quantidade determina a categoria.  
<sup>(2)</sup> O nível de referência a aplicar aos sucedâneos do café obtidos a partir de uma mistura de cereais e chicória tem em conta a proporção relativa destes ingredientes no produto final.  
<sup>(3)</sup> Conforme definidos no Regulamento (UE) n.º 609/2013.

# Acrilamida - Regulamento 2017\_7



## Consumidores

As embalagens dos produtos finais devem ter instruções de cozedura recomendadas, devendo estar em conformidade com o regulamento (EU) nº 1169/2011 do Parlamento Europeu e do Concelho.

# Estratégias de Mitigação de acrilamida\_2

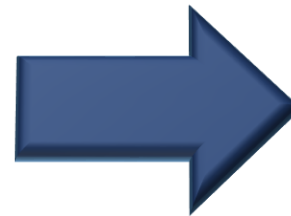
- **Receita**

## Batatas

- Adição de Amino ácidos
- Utilização de extracto de alecrim no óleo de fritar
- Tratamentos com ácido ascórbico e chá verde
- Adição de sais de cálcio, ácido cítrico, sais de vanádio ou ácido acético
- Aplicação de radiofrequência de aquecimento após secagem

## Cereais

- Substituição de bicarbonato de amónio por bicarbonato de sódio
- Adição de glicina e especiarias
- Aplicação de folhas de bambu ou polifenóis de chá
- Adição de compostos fenólicos puros



É importante que as estratégias de mitigação não afetem as propriedades sensoriais e reológicas

# Estratégias de Mitigação de acrilamida\_3

- **Processamento**

## Batatas

- Diminuir a temperatura de fritura
- Reduzir o tempo de fritura
- Utilização da enzima asparaginase

## Cereais

- Aumentar o tempo do processo de fermentação
- Utilização da enzima asparaginase

## Café

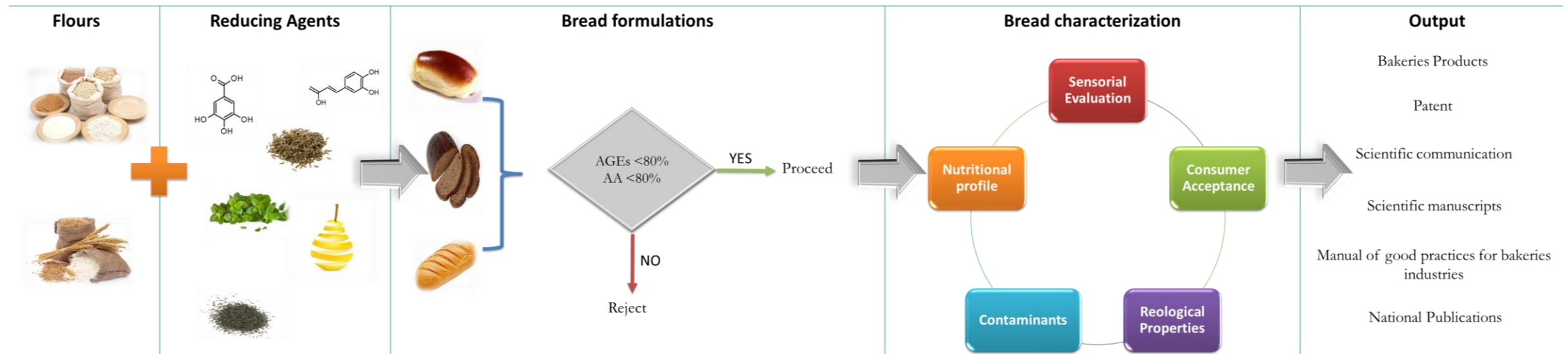
- Aumentar a temperatura de torrefação
- Aumentar o grau de torrefação
- Diluição do café
- Extração supercrítica com CO<sub>2</sub> na fase do processamento
- Tratamento térmico com adição de cisteína



É importante que as estratégias de mitigação não afetem as propriedades sensoriais e reológicas

# Projeto MISAGE - Objetivo

- Desenvolvimento de diferentes combinações de extratos de ingredientes e subprodutos nacionais de forma a reduzir a concentração de acrilamida e de produtos avançados de glicolisação final.





# Projeto MISAGE – o desafio



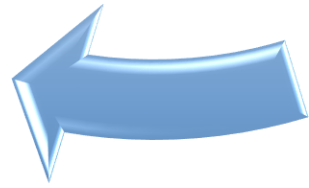
Propriedades sensoriais (ESHTE)



Fatores agronómicos (INSA)



Processamento (ESHTE/INSA)



Propriedades reológicas (IP Santarém)





# Projeto MISAGE – Atividades

## 1. Preparação de extratos e definição de precursores (INSA/ESHTE)

- Tarefa 1.1 – Determinação dos precursores da reação de Maillard
- Tarefa 1.2 – Preparação de agentes redutores e determinação e quantificação da atividade antioxidantes



## 2. Teste das produções (ESHTE/INSA)

- Tarefa 2.1 – Pré-preparação de pães seguido de testes de aceitação sensorial e determinação da acrilamida e produtos de glicolisação avançada
- Tarefa 2.2 – Produção de pão (variáveis: concentração do agente redutor, processo de cozedura)
- Tarefa 2.3 – Caracterização sensorial e determinação da aceitação do consumidor



## 3. Determinação das características reológicas (IP Santarém)

- Tarefa 3.1 - Avaliação das características reológicas do pão produzido na atividade 2



## 4. Análise bromatológica dos produtos finais (INSA)

- Tarefa 4.1 – Determinação dos contaminantes (acrilamida e AGEs)
- Tarefa 4.2 – Caracterização nutricional (proteína e fibra)



## 5. Recolha e processamento de dados (INSA/ESHTE/IP Santarém)

- Tarefa 5.1 – Análise de dados de forma a selecionar as melhores formulações de extratos



# Projeto MISAGE – Atividades em progresso

## ➤ Desenvolvimento e otimização de formulações

