

A high-speed photograph of a red tomato splashing into water. The tomato is at the bottom of the frame, partially submerged, with a large splash of water rising from its top. The water surface is covered in ripples and droplets, creating a dynamic background. The tomato's green stem is visible, and the red flesh is exposed where it has been broken.

PRINCÍPIOS DE CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS

**Prof. J.F.P.Martins, PhD
Instituto de Tecnologia
UFRuralRJ
Julho 2006**

Alimento



- **“Desde que o mundo é mundo”: sustentáculo da vida**
- **Necessidade perene de macro e micro-nutrientes**

Alimento

- Os Humanos, e os animais, supriram suas necessidades de alimentos em séculos de erros e acertos na escolha de fontes de nutrientes



- 
- **Caça, pesca, coleta**
 - **Cultivo: agricultura racional, técnicas agrícolas**
 - **Exploração animal com fins alimentícios**

- **Dificuldades
experienciadas
nas várias partes
do mundo
levaram ao
desenvolvimento
de hábitos
alimentares e
padrões culturais
relativos ao uso
de alimentos**



A photograph of an elderly nun with a gentle smile, wearing her traditional black and white habit and glasses. She is seated at a desk, with her hands resting on a blue folder or book. In the background, a computer monitor and the back of another person's head are partially visible, suggesting a classroom or office setting.

- Elementos religiosos

- 
- **Europa mediterrânea: cereais, oliveira.**
Terra de cultivo era mais importante.
Toda terra era destinada ao cultivo.
Importância menor a bosques e jardins.
Uso de locais menos nobres para construção de moradias.
 - **Europa do norte: maior importância à caça.**
Maior proteção às florestas.
Maior importância a jardins como elementos integrantes da qualidade de vida.
Maior consumo de cárneos e lácteos.

Coffee

- **Ásia: religião foi fator importante na moldagem da alimentação em muitas regiões.**



- **Em algumas regiões: produtos fermentados vegetais; produtos fermentados de pesca.**

A vibrant outdoor market stall displaying various fresh fruits. In the foreground, there are boxes of dark-skinned avocados and a basket of dark red grapes. Behind them, large piles of bright orange citrus fruits, likely oranges or tangerines, are visible. Further back, there are baskets of green and red apples, and some kiwis. The background is slightly blurred, showing other market stalls and people, suggesting a busy outdoor market environment.

Pressão demográfica

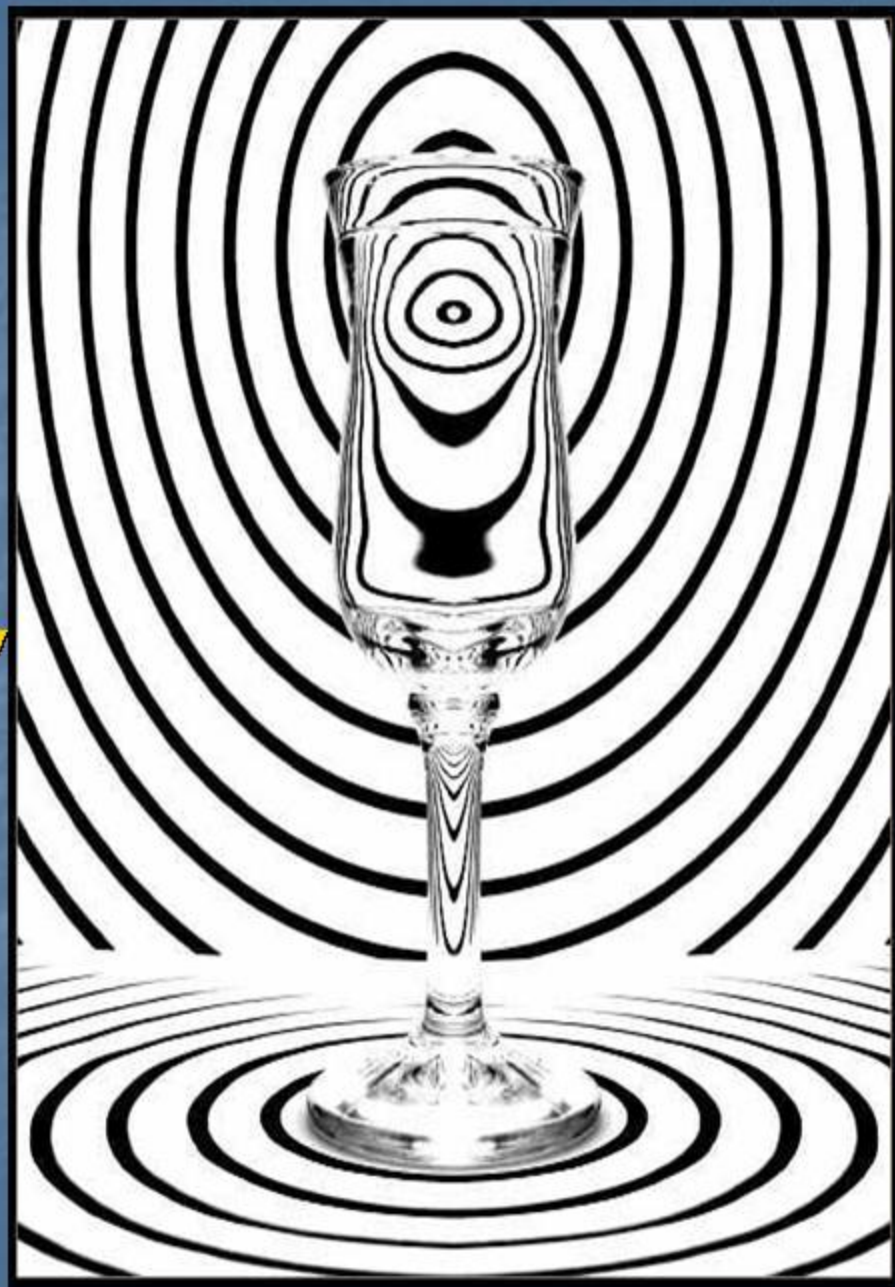
Explosão populacional

Incertezas climáticas e sanitárias.

Necessidade de conservar nutrientes

- 
- **Fatores econômicos: alimentos como alavanca do desenvolvimento de povos e nações**
 - **Trocas internacionais. Regulação de mercado.**
 - **Poder!**

- **Prazer**
- **Sofisticação do “comer”.
Exploração dos sentidos
(sabor, aroma, textura, cor,
forma, arte)**
- **Gastronomia**
-
- **Gourmet**



- O mundo desenvolveu, no transcorrer dos séculos, diversos princípios para conservação dos alimentos.
- Dentre erros e acertos, muitos dos alimentos tradicionais que ainda consumimos são fruto da aplicação destes princípios centenários



- "There is a war going on that began millions of years ago...

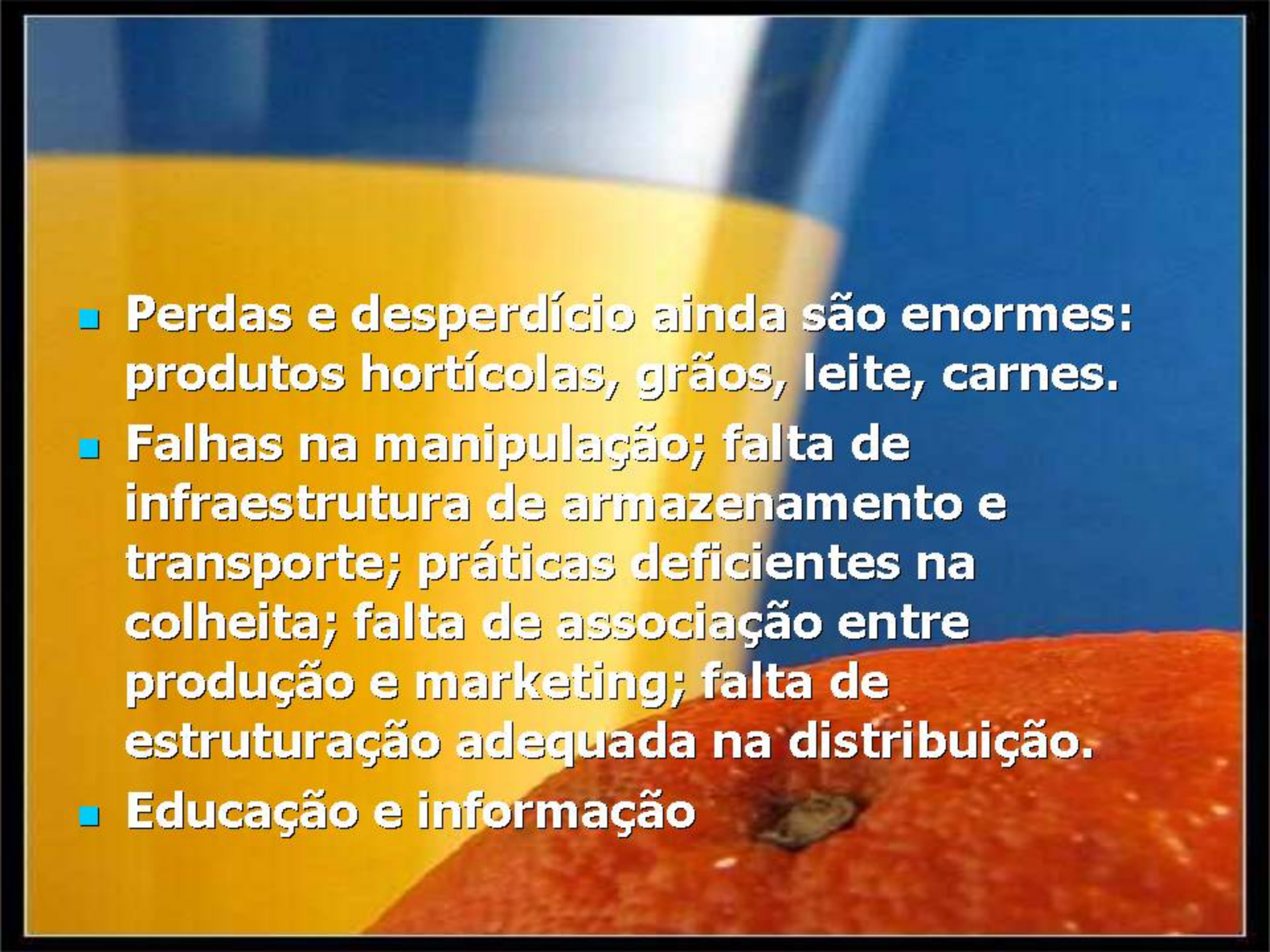


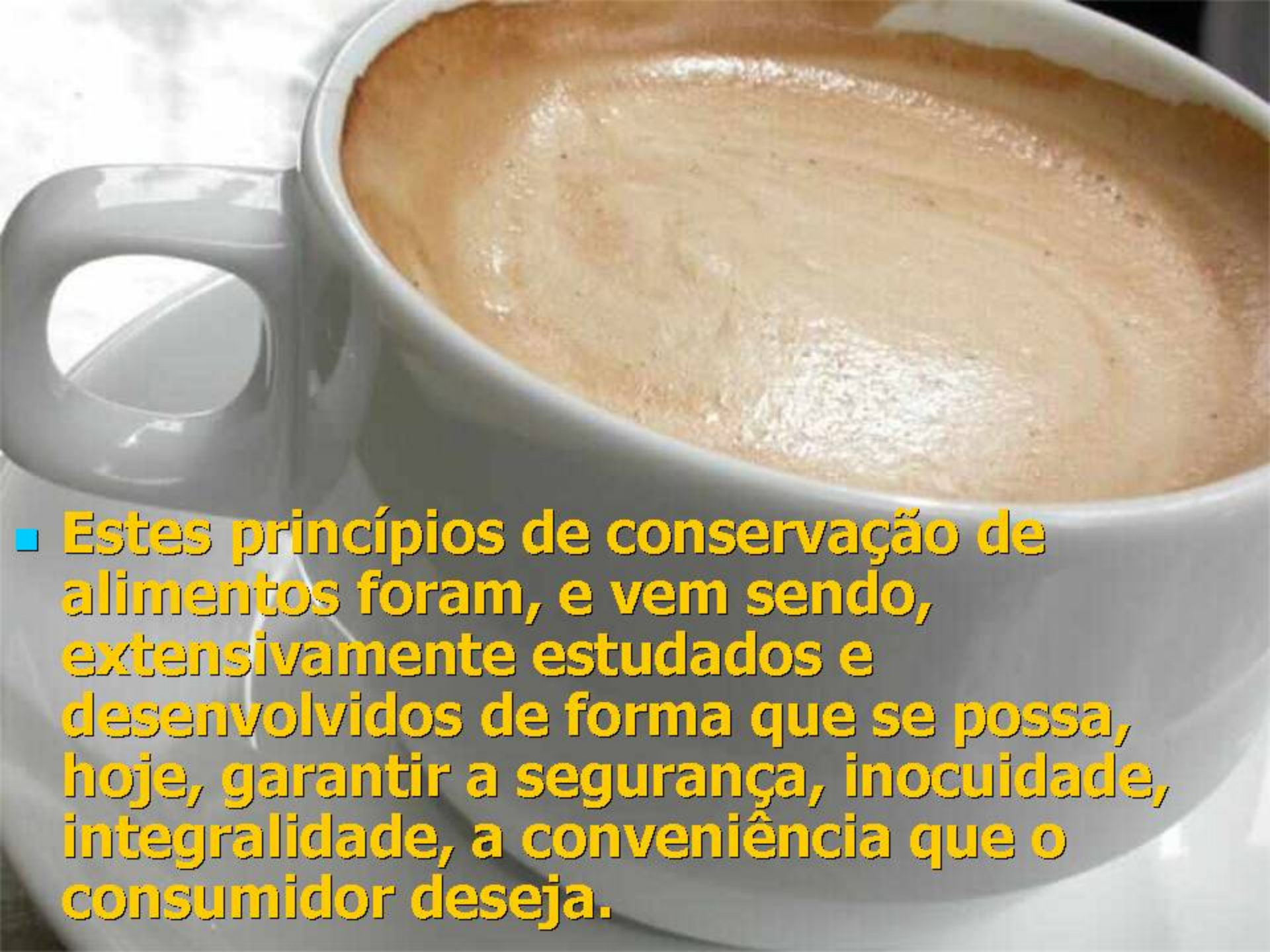
"...Although the many generations of soldiers have not changed a great deal in appearance during this time, the tactics and weapons have grown more sophisticated. Each army has won a share of the battles, but the consummate victory has eluded both. Neither side can afford to give up' for nothing less than the sustenance of life is at stake. The war I refer to is, of course, the war between humankind and certain species of insects, weeds, pathogens, nematodes, rodents, and other pests that daily compete for our crops, gnaw at our dwellings, infest our domestic animals, or destroy our health" (Kuhr, 1979).



© 2002 M. Plonsky

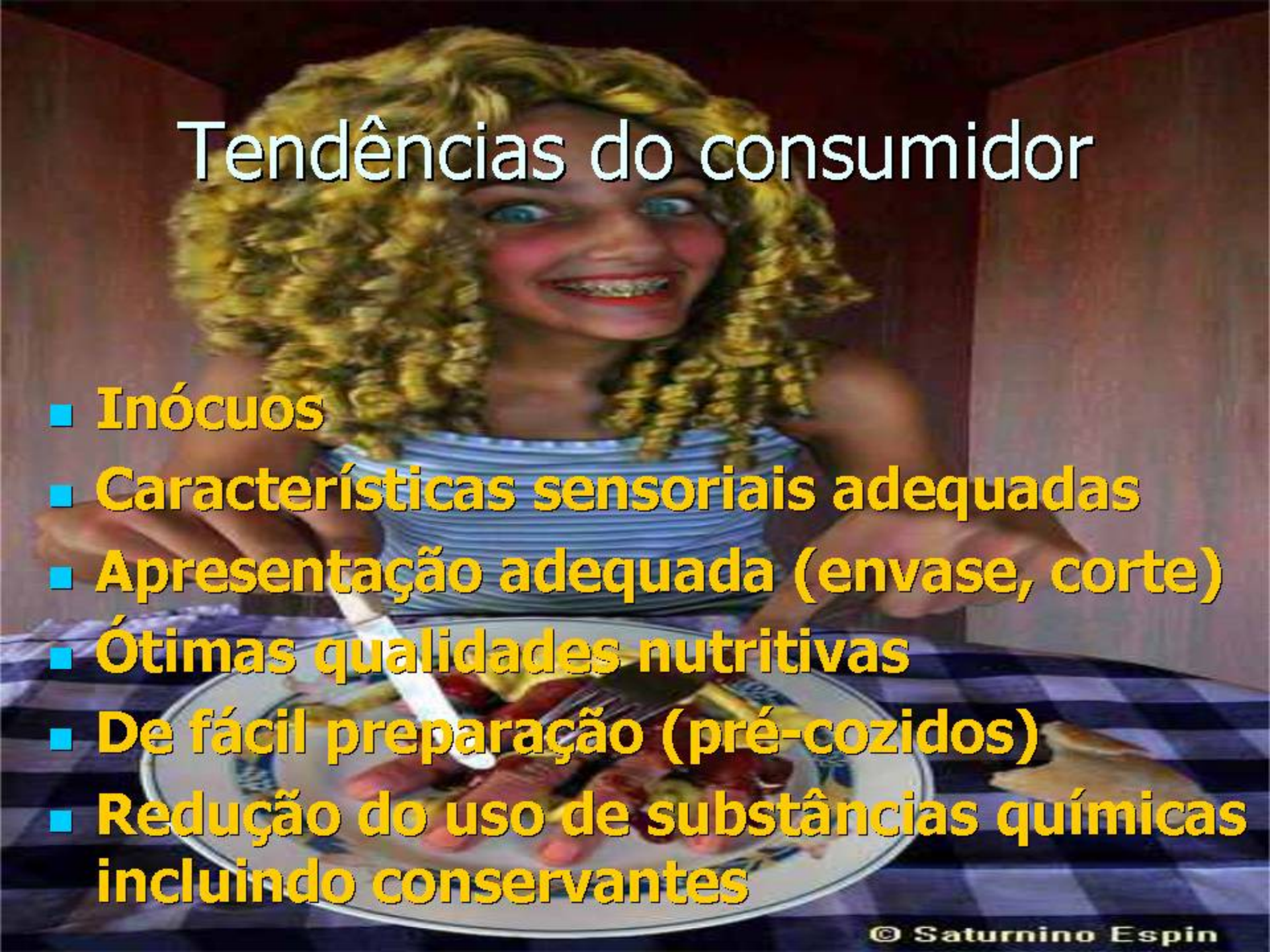
- Esta assertiva bem mostra o problema que a Humanidade sempre enfrentou para conservar seus alimentos e sua produção
- **FAO:** *"The loss of foods in the post-harvest system is not new; it has always been a problem for mankind. In these days of rapidly enlarging populations in the poorest countries where food is already short, there is an increasing urgency to do a better job of conserving mankind's food supply in order to alleviate hunger and malnutrition."*

- 
- Perdas e desperdício ainda são enormes: produtos hortícolas, grãos, leite, carnes.
 - Falhas na manipulação; falta de infraestrutura de armazenamento e transporte; práticas deficientes na colheita; falta de associação entre produção e marketing; falta de estruturação adequada na distribuição.
 - Educação e informação



- Estes princípios de conservação de alimentos foram, e vem sendo, extensivamente estudados e desenvolvidos de forma que se possa, hoje, garantir a segurança, inocuidade, integralidade, a conveniência que o consumidor deseja.

Tendências do consumidor

A woman with voluminous, curly blonde hair and a wide smile is seated at a table. She is wearing a blue and white horizontally striped tank top. In front of her is a white plate with a decorative blue border, containing a meal of meat, vegetables, and bread. She holds a white knife in her right hand, positioned over the plate. The table is covered with a blue and white checkered tablecloth. The background is a simple, dark-toned wall.

- Inócuos
- Características sensoriais adequadas
- Apresentação adequada (envase, corte)
- Ótimas qualidades nutritivas
- De fácil preparação (pré-cozidos)
- Redução do uso de substâncias químicas incluindo conservantes

- 
- A maior parte dos problemas relacionados à conservação dos alimentos tem origem direta ou indireta no aspecto microbiológico.

- 
- **A maior parte das técnicas utilizadas em processamento de alimentos visa controlar o crescimento microbiano (sejam deteriorantes, patógenos ou saprófitas)**

DETERIORAÇÃO DE ALIMENTOS



- Alterações causadas pelo crescimento de microrganismos
- Ação de enzimas naturalmente presentes nos alimentos
- Ação de agentes físicos - reações puramente químicas indesejáveis
- Danos causados por ação mecânica, roedores e insetos

CONSERVAÇÃO DOS ALIMENTOS

- **Sanidade**
- **Vida de prateleira**



ESTRATÉGIAS DE CONSERVAÇÃO DOS ALIMENTOS

- Evitar acesso
- Eliminar presença
- Controlar crescimento

ESTRATÉGIAS DE CONSERVAÇÃO DOS ALIMENTOS

- **Evitar acesso**
 - Minimizando a contaminação em todas as etapas
 - Embalagem

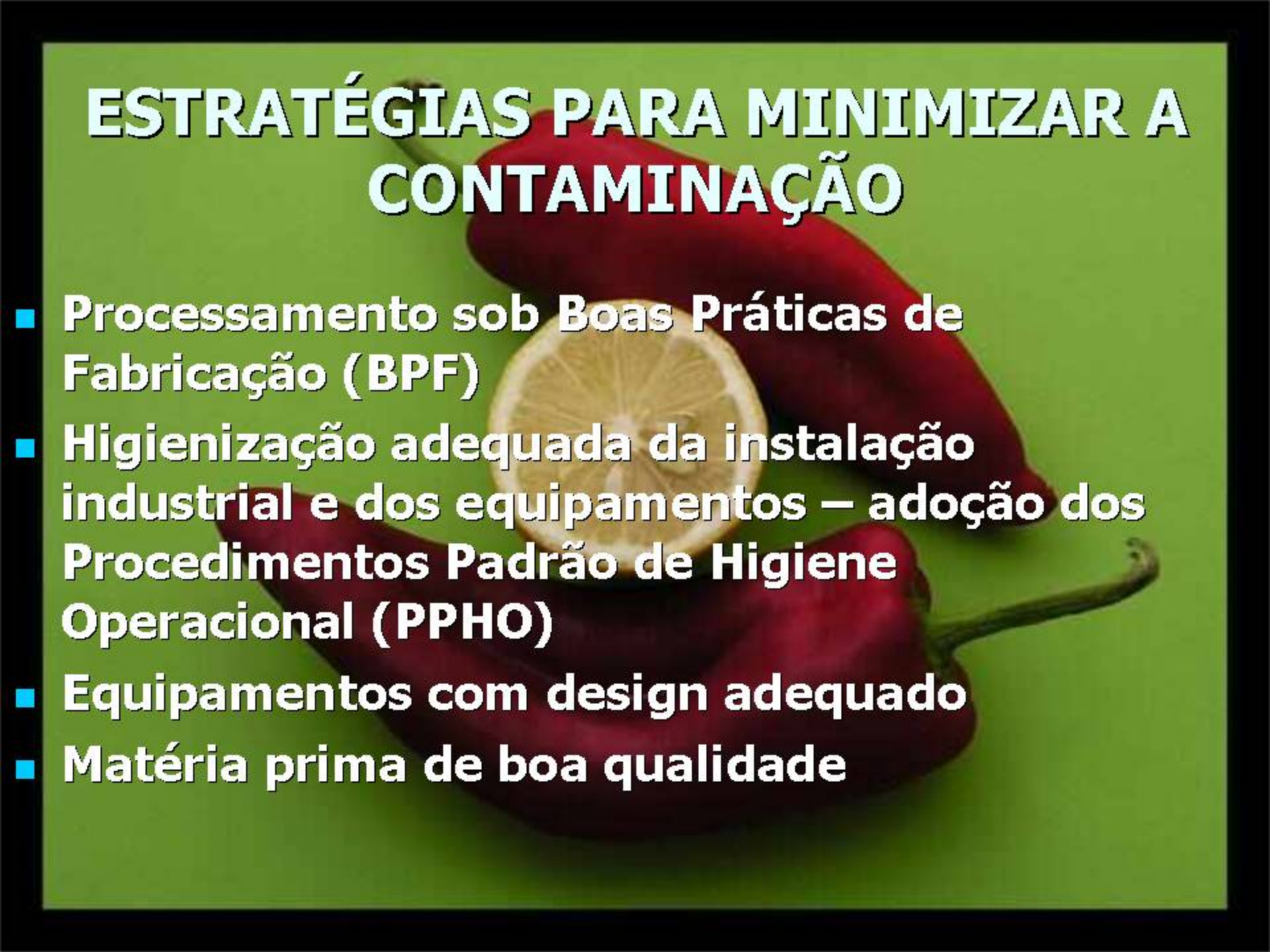
ESTRATÉGIAS DE CONSERVAÇÃO DOS ALIMENTOS

- **Eliminar presença**
 - **Destruindo microrganismos**
 - **Removendo microrganismos**

ESTRATÉGIAS DE CONSERVAÇÃO DOS ALIMENTOS

- **Controlar crescimento**
 - Estimulando o desenvolvimento de microrganismos específicos
 - Controlando microrganismos competidores
 - Destruindo microrganismos competidores
 - Removendo os microrganismos indesejáveis

ESTRATÉGIAS PARA MINIMIZAR A CONTAMINAÇÃO



- **Processamento sob Boas Práticas de Fabricação (BPF)**
- **Higienização adequada da instalação industrial e dos equipamentos – adoção dos Procedimentos Padrão de Higiene Operacional (PPHO)**
- **Equipamentos com design adequado**
- **Matéria prima de boa qualidade**



EVITANDO A CONTAMINAÇÃO...

- **Separar alimentos crus dos cozidos durante todos os estágios de preparação**
- **Evitar equipamentos defeituosos, inadequados ou não higienizados;**
- **Manter alto padrão de higiene pessoal (mãos , aventais, etc.)**

EVITANDO A CONTAMINAÇÃO...

- Usar procedimento adequados de limpeza e sanificação (dependências, superfícies e equipamentos)
- Usando panos limpos
- Proteger o alimento da contaminação do ar
- Prevenir a entrada de insetos, animais e pássaros;
- Manter alimentos e equipamentos a certa distância do chão , etc.





ESTRATÉGIAS PARA MINIMIZAR A MULTIPLICAÇÃO

Baseadas no emprego isolado ou conjugado de obstáculos de natureza física ou química

- Temperatura
- Atividade de água
- Mudança na fase gasosa
- pH
- Integridade de barreiras naturais como casca das frutas
- Conservadores adequados



CONTROLE DO CRESCIMENTO MICROBIANO

O número final de microrganismos depende:

- Do número inicial
- Do tempo de geração do(s) microrganismo(s) envolvidos



Temperatura

Zona de Perigo



Temperaturas de Refrigeração

- -1 e +8°C

Temperaturas de Congelamento

- -40°C (equipamentos industriais)
- -18°C (equipamentos domésticos)
- Acima de -10°C deterioração por leveduras osmófilas, mofo e bactérias halófilas

Resolução MA/MS nº 10 de 1984

Instruções para conservação nas fases de transporte, comercialização e consumo de perecíveis

- Alimentos resfriados: até 10°C
- Alimentos Congelados: até -8°C



TEMPERATURA

- Leite e creme:

Abaixo de 5°C

- Carne crua:

-1 a +2 (90%UR)

Maior que 95% crescimento estimulado

Menor que 85% Evaporação excessiva

- Derivados cárneos:

±7°C e boa circulação de ar
5°C ou menos quando com
recheio

-1 e +1maximiza a vida
prateleira de salsichas por ex.

- Alimentos cozidos e
refrigerados

0°C a 3°C (risco *Listeria*,
Yersinia)

- Frutas e vegetais

- Deterioração: física, fisiológica,
química, microbiana

- Condições de estocagem devem
reduzir: taxa de respiração e de
transpiração (evaporação)

- Geralmente 0-2°C e 90% UR

- Frutas tropicais como banana e
abacaxi: 10°C a 13°C para
evitar injúria pelo frio



CONTROLE DO CRESCIMENTO MICROBIANO

AGENTES QUÍMICOS

Sal

- Efetividade depende da concentração e da interação com outros fatores. Ex: A tolerância ao sal ↓ com a ↓ da temperatura
- Cura: É a conservação pelo uso do sal em combinação com outros produtos químicos

Açúcar

- Cuidados na substituição por adoçantes artificiais

Umectantes

- sorbitol, propileno glicol

Ácidos

Acético; Láctico, Cítrico

Conservantes

Ác. Sórbico

Efetivo em alimentos ácidos. Ação contra fungos. Inibe *Salmonella*, *Staphylococcus* mas não *Clostridium* e bactérias lácticas.

Queijos duros, geléias, bolos

Dióxido de Enxofre

Ação contra fungos e bactérias como a *Salmonella*

Vinhos, sucos e na desidratação de alimentos para prevenir escurecimento enzimático.

Nitrito

Ação somente contra bactérias, especialmente *Clostridium*

©
2004

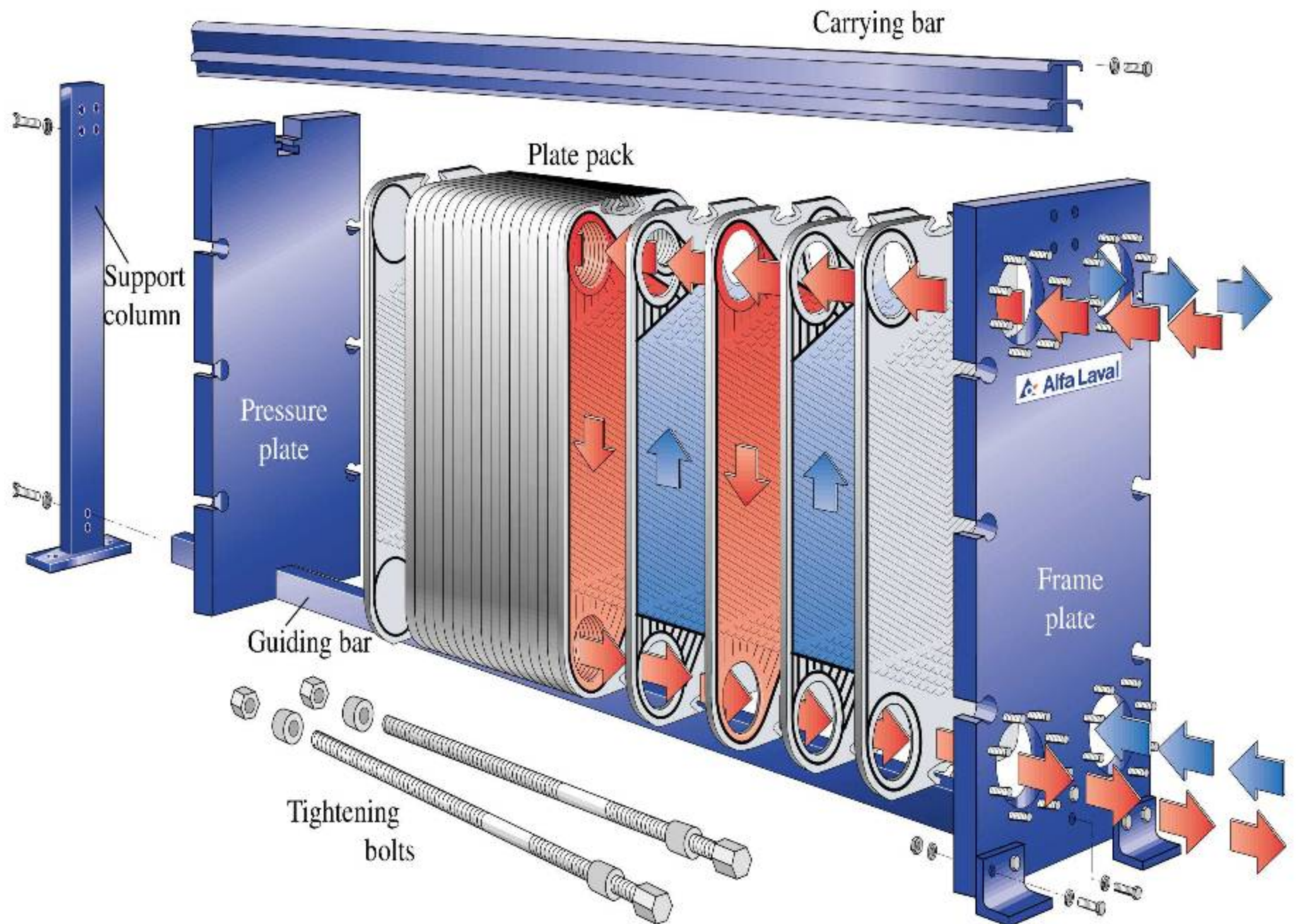
Bauernhof Špeh (Luče - Štajerska)



CONSERVAÇÃO DOS ALIMENTOS PELA DESTRUIÇÃO DOS MICRORGANISMOS

Cozimento

- É uma forma de conservação, embora seja usado essencialmente para tornar o alimento mais palatável
- Seguro para o consumo imediato
- Destruição de patógenos em suas células vegetativas, mas algumas toxinas pré-formadas e esporos não são afetados.
- Durante o resfriamento pode haver crescimento significativo
- Células vegetativas termodúricos de estreptococos fecais podem sobreviver o cozimento
- Temperaturas internas de 74°C/7 min; 65°C/10min
- Temperaturas do óleo para fritura entre 150-160°C e não superiores



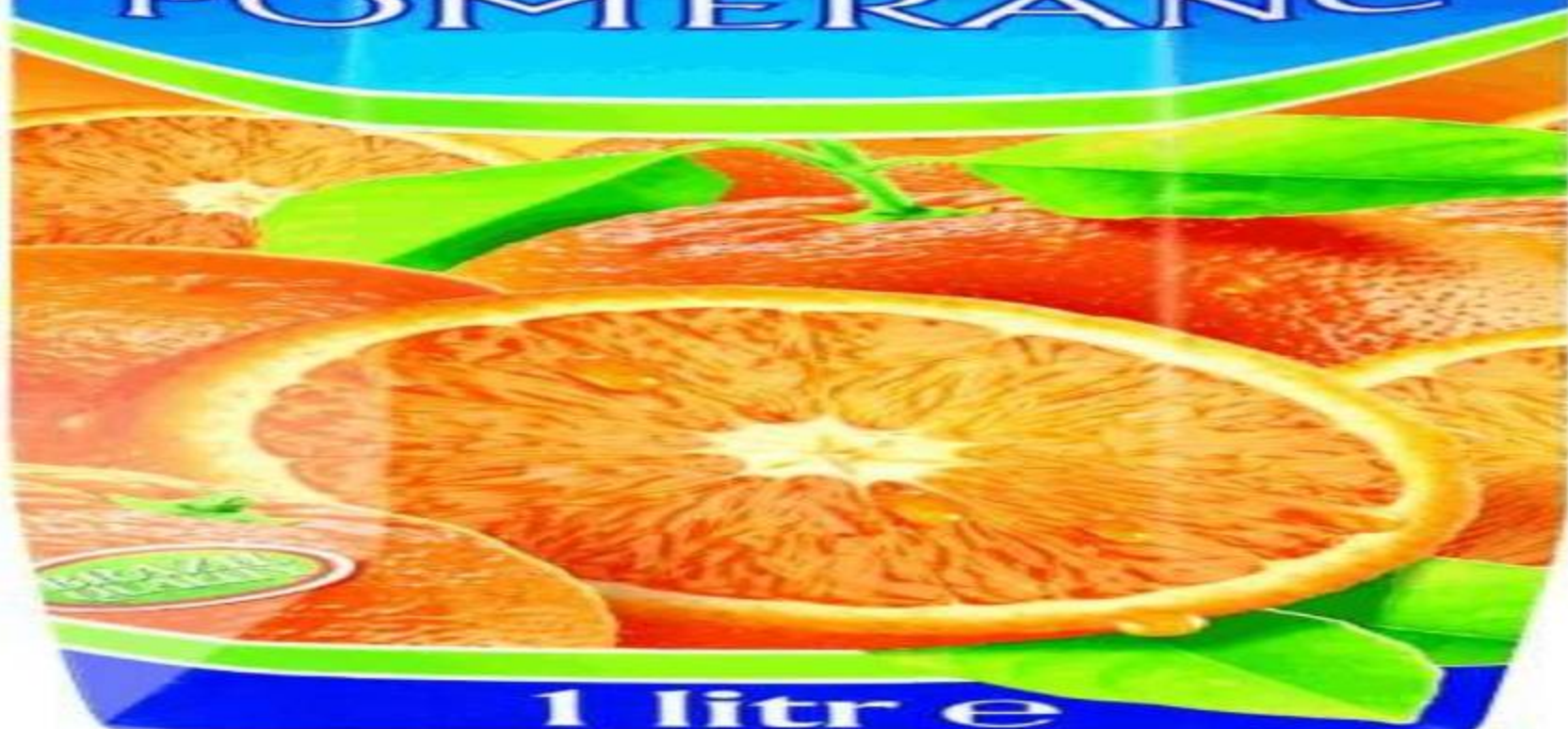
CONSERVAÇÃO DOS ALIMENTOS PELA DESTRUIÇÃO DOS MICRORGANISMOS

Pasteurização

- Utilização de temperaturas menores que 100°C , podendo-se usar o método rápido ou lento
Ex: Leite $72^{\circ}\text{C}/15''$ ou $63^{\circ}\text{C}/30'$
- A escolha da combinação tempo / temperatura depende do tipo de alimento e deve ser suficiente para destruir patógenos vegetativos e uma considerável proporção dos deteriorantes
- Esporos geralmente sobrevivem a pasteurização e para evitar o crescimento dos esporos que germinaram assim como de células vegetativas sobreviventes da pasteurização, a estocagem sob refrigeração é muitas vezes essencial

Relax[®]
PREMIUM

1000%
BRAZILSKÝ
POMERANČ



1 litr e



CONSERVAÇÃO DOS ALIMENTOS PELA DESTRUIÇÃO DOS MICRORGANISMOS

Esterilização ou Apertização

- Normalmente as temperaturas necessárias para esterilização excedem a 100°C , normalmente obtidas por vapor sob pressão
- Este processo visa destruir todos os microrganismos viáveis e os possíveis remanescentes NÃO devem ter significado sob as condições normais de estocagem
- Temperaturas para alimentos de baixa acidez exigem temperaturas superiores a 100°C , normalmente 121°C por alguns minutos ou $130\text{-}140^{\circ}\text{C}$ por segundos no caso do processo UHT
- A esterilização de produtos de ácidos pode ser conseguida com temperaturas inferiores a 100°C
- Produtos com vida de prateleira longa a temperatura ambiente



FATORES QUE AFETAM A RESISTÊNCIA TÉRMICA DOS MICRORGANISMOS

- **Atividade de água**

Quanto mais baixa, maior resistência da *Salmonella* e outras bactérias

- **Gorduras, proteínas e açúcares**

Estas substâncias normalmente aumentam a resistência térmica

- **pH**

Ácido e alcalinos aumentam a sensibilidade térmica

- **Substâncias químicas**

Substâncias como nitritos podem diminuir a resistência térmica



DETERIORAÇÃO DE ALIMENTOS

- Alterações causadas pelo crescimento de microrganismos
- Ação de enzimas naturalmente presentes nos alimentos
- Ação de agentes físicos - reações puramente químicas indesejáveis
- Danos causados por ação mecânica, roedores e insetos







■ **Obrigado!**

