

**6º MINI FÓRUM  
ALIMENTOS FUNCIONAIS  
E PARA FINS ESPECIAIS**

**Importância da industrialização de alimentos –  
Quebra de Paradigma**

Prof Dr. Marcelo Cristianini  
NEPA/Unicamp

Universidade Estadual de Campinas  
Laboratório de Tecnologias Emergentes

**nepa** 

## Segurança Alimentar

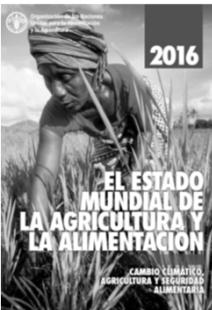
A segurança alimentar existe quando toda pessoa, em todo momento, tem acesso físico e econômico a alimentos suficientes, inócuos e nutritivos para satisfazer suas necessidades alimentares e preferências quanto aos alimentos a fim de levar uma vida saudável e ativa.

Cúpula Mundial da Alimentação, FAO 1996

**nepa**

**FAO**

Cambio climático, agricultura y seguridad alimentaria



**nepa**

### High Level Panel of Experts - Committee on World Food Security

✓ População mundial: 9,1 bilhões de pessoas em 2050.  
 ✓ A produção de alimentos terá que crescer 60% ;  
 ✓ Incremento nos rendimentos agrícolas insuficientes;  
 ✓ O consumo mundial de carnes deverá subir de 32 para 52 kg/capita/ano;

<http://www.fao.org/cfs/cfs-hlpe/en/>

**nepa**

### Previsão da demanda de Alimentos em 2050

- ✓ A importação de alimentos pelos países em desenvolvimento deverá mais que dobrar;
- ✓ Disseminação de novas tecnologias (biotecnologias, nanotecnologias, GMO, etc.) ?
- ✓ Investimentos em tecnologias?
- ✓ Intensificação do uso de terras?
- ✓ Novas áreas de plantio?



**DEVELOPING COUNTRIES IMPORTING MORE FOOD**  
 By 2050 annual cereal production will need to rise from 2.4 billion tonnes today and annual meat imports from 2.4 billion tonnes today and annual meat imports will need to rise to 4.75 million tonnes to meet the global population's needs.

**135 MILLION METRIC TONNES IMPORTED**

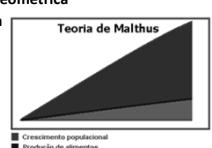
**300 MILLION METRIC TONNES IMPORTED**

Fonte: Walter Belik, IE Unicamp, 2016

**nepa**

### Produção e Conservação

- Malthus (séc. IXX) ...teoria baseada em leis naturais...
  - população cresceria em Progressão Geométrica
  - e Alimentos em Progresso Aritmética



• .. "o crescimento constante da população levaria a humanidade aos limites da subsistência"



**nepa** 6

## Green Revolution

Na década de 1960, a Revolução Verde salvou o mundo da fome em massa, aumentando a produção agrícola de grãos de cereais.

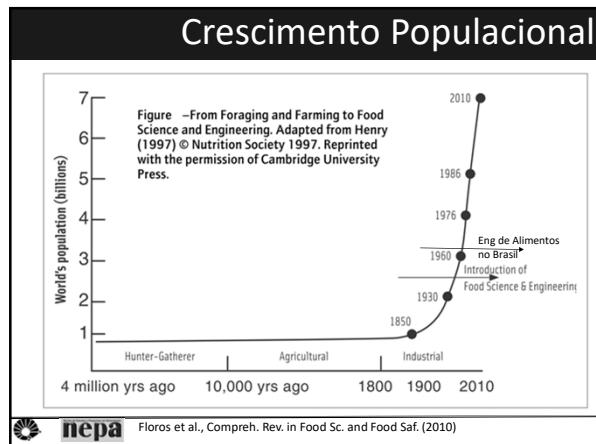
**nepa**

## Green Revolution

A Revolução Verde envolveu:

- ✓ o desenvolvimento de variedades de alto rendimento de grãos de cereais
- ✓ expansão da infraestrutura de irrigação
- ✓ modernização das técnicas de gestão,
- ✓ distribuição de sementes hibridizadas, fertilizantes sintéticos e pesticidas aos agricultores.

**nepa**



## A Evolução da Tecnologia de Alimentos

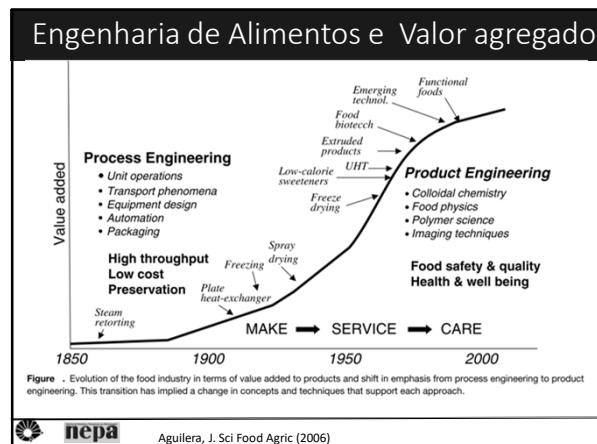
- A conservação dos alimentos surgiu com a civilização.
  - O homem pré-histórico logo cedo compreendeu que deveria guardar as sobras de alimentos dos dias de fartura, para os tempos de escassez.
  - A salga, a defumação e o congelamento
- 5000 anos atrás
  - cerveja e armazenamento de grãos/egípcios
- 2000 a/c Romanos - panificação
- Conservação de pescados pelo gelo/chineses
- 1792 Nicolas Appert confeteiro
  - começa a fundamentação do processo tecnológico de conservação dos alimentos
- 1863 Pasteur : microrganismos poderiam inativados por aquecimento

**nepa**

## Avanços em Tecnologia de Alimentos

- Guerras Napoleônicas - "Os exércitos marcham sobre seus estômagos". Nicolas Appert
- 1a Guerra Mundial - produção em massa
- 2a Guerra Mundial - novas tecnologias
- Guerra do Vietnã - Bolsas autoclavadas
- Guerra do Golfo - ready to eat
- Corrida espacial - NASA - APPCC
- Terrorismo - Segurança alimentar/dos alimentos

**nepa**

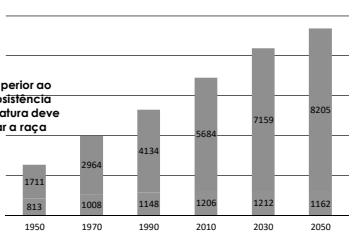


## Malthus Revisitado



Thomas R. Malthus  
1766-1834

**População Mundial**



Ano	Desenvolvidos	Em desenvolvimento	Total
1950	813	1711	3.126
1970	1008	2964	4.072
1990	1148	4134	5.282
2010	1206	5684	6.890
2030	1212	7159	8.361
2050	1162	8205	9.367

*"O poder da população é tão superior ao poder da Terra para produzir subsistência para o homem que a morte prematura deve de alguma forma ou outra visitar a raça humana."*

Fonte: ONU

 nepa

## Malthus Revisitado

- ✓ Pelo menos 10,9% do mundo população, ou 795 milhões, ainda sofrem com a fome.
- ✓ 805 milhões de pessoas, 1 em 9 em todo o mundo, são subnutridas.
- ✓ Quase 5 milhões de crianças menores de 5 anos morrem de causas relacionadas com a desnutrição a cada ano,
- ✓ 4 em cada 10 crianças em países pobres são subnutridas.

 nepa

## Previsão da demanda de Alimentos em 2050

- O agronegócio seria responsável por 30% das emissões de gases com efeito de estufa
- O consumo anual de água limpa para produzir o que é desperdiçado seria equivalente a toda a água que corre anualmente pelo rio Volga
- A área necessária para a produção do que é perdido ou desperdiçado é de 1,4 bilhões de ha ou 30% da terra arável;
- O custo anual direto de Perdas/Desperdício (excluindo a pesca) é de US \$ 750 bilhões (aprox. 20% do PIB da Alemanha).

 nepa

## Por que processamos alimentos?

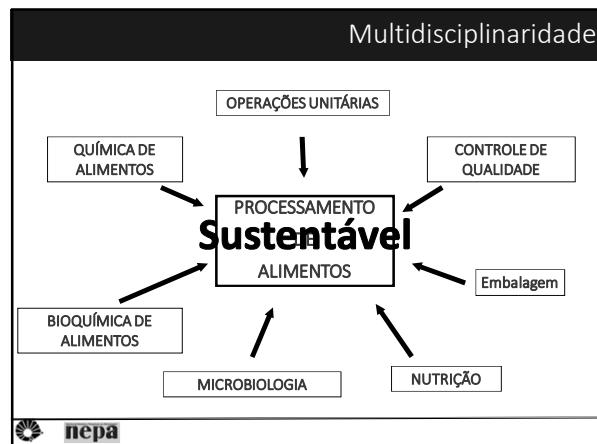
- ✓ Fornecer alimento seguro
- ✓ Estender a vida útil de alimentos perecíveis
- ✓ Fornecer alimentos na entressafra de produção
- ✓ Entregar alimentos longe das regiões produtoras
- ✓ Reduzir o tempo de preparo de alimentos em casa
- ✓ Atender às demandas do consumidor
- ✓ .....

 nepa

## Nossas avós já faziam isto!!



 nepa



## ENGENHARIA DE ALIMENTOS

- Aumentar a vida útil dos alimentos, garantindo segurança e disponibilidade dos produtos sazonais
- Conservar ao máximo ou aumentar as propriedades nutricionais e organolépticas dos alimentos
- Produzir alimentos para fins especiais
- Desenvolver características desejáveis nos alimentos
- Otimizar o aproveitamento dos produtos agropecuários
- Diversificar produtos tornando o setor mais competitivo, beneficiando o consumidor

 nepa

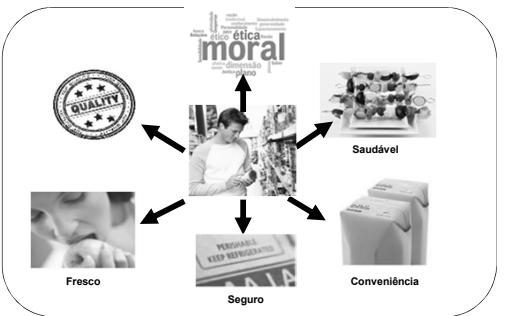
## E o consumidor??

Qual a percepção do consumidor sobre Engenharia de Alimentos?



 nepa

## Consumidor no Comando



 nepa

## FATORES QUE INFLUECIAM O CONSUMO DE ALIMENTOS

Centenas de Revistas e sites com foco em fitness, nutrição e saúde

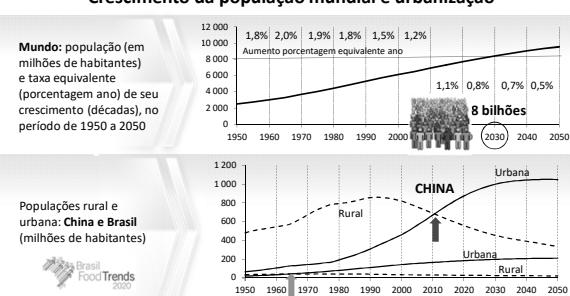


 nepa

## FATORES QUE INFLUECIAM O CONSUMO DE ALIMENTOS

### Crescimento da população mundial e urbanização

Mundo: população (em milhões de habitantes) e taxa equivalente (porcentagem anual) de seu crescimento (décadas), no período de 1950 a 2050



 nepa

## FATORES QUE INFLUECIAM O CONSUMO DE ALIMENTOS

### Estrutura etária da população mundial

Idade média da população mundial	NO BRASIL
• em 1950 era 24 anos • em 2020, a média será superior a 31 anos	1950 - 17,7% 2009 - 37,5% 2020 - 52,8%

População com mais de 55 anos	Expectativa de vida da população	NO BRASIL
• em 1950 era 28% do total • em 2020 será 47% do total	• em 1950 era de 47 anos • em 2020 será de 70 anos	2013 - 74 anos

Alteração das necessidades nutricionais e dos produtos a serem oferecidos

 nepa

## Macrotendências

**FATORES DETERMINANTES DA DEMANDA DE ALIMENTOS**

POPULAÇÃO	URBANIZAÇÃO	EDUCAÇÃO E INFORMAÇÃO	ESTRUTURA ETÁRIA	RENDA

**TENDÊNCIAS DA ALIMENTAÇÃO**

Sensorialidade e Prazer	Saudabilidade e Bem-estar	Conveniência e Praticidade	Confiabilidade e Qualidade	Sustentabilidade e Ética

nepa

## O Consumidor: Tendências

**Prazer**

**Demandas**

- > Saúde
- > Fitness
- > Conveniência
- > Ética

**Circunstâncias**

- Manhã
- Meio dia
- Noite
- semanal
- Fim de semana
- Em casa
- No trabalho
- Comer fora
- No carro
- inverno
- Verão
- Sozinho
- acompanhado
- etc...

**Produtos (real valor agregado aos consumidores)**

**Tecnologia?**

## Desafios Tecnológicos

→

**PROCESSOS TÉRMICOS**

- Processamento térmico não deve ser demonizado!
- É com ele que a indústria produz quase tudo!
- Realizado cientificamente, é fundamental para a indústria de alimentos!

→ Novos métodos térmicos, como aquecimento ôhmico e micro-ondas

## Processamentos Convencionais

### PROCESSOS TÉRMICOS

- Processamento térmico não deve ser demonizado!
- É com ele que a indústria produz quase tudo!
- Realizado cientificamente, é fundamental para a indústria de alimentos!

→ Novos métodos térmicos, como aquecimento ôhmico e micro-ondas

Fonte: Laurindo, 2016

## Tecnologias Emergentes

**Altas pressões hidrostáticas**

**Processos com membranas**

**Luz ultravioleta e luz pulsante**

**Plasma frio**

Fonte: <http://www.halmapr.com>

## E o consumidor??

- > Em geral consideram alimentos processados como não saudáveis
- > Tem aditivos ("tem química")
- > Não são naturais

**“Quimiofobia”**

MENU / Q.

atON

DONATE / f t g / SIGN IN

## ‘Chemophobia’ is irrational, harmful – and hard to break

James Kennedy studied natural sciences at the University of Cambridge. He has taught at international schools in Beijing and Shanghai, and currently teaches chemistry in Melbourne, Australia.

+ FOLLOW JAMES

1,200 words

Edited by Corey S Powell

**nepa**

**“Quimiofobia”**

ROB

‘Chemophobia’ is irrational, harmful – and hard to break

James Kennedy studied natural sciences at the University of Cambridge. He has taught at international schools in Beijing and Shanghai, and currently teaches chemistry in Melbourne, Australia.

1,200 words

Edited by Corey S Powell

Falsa premissa que leva a uma demanda popular por produtos que são "naturais" ou mesmo "livre de produtos químicos"

- O fato de que um ingrediente ser sintético não significa automaticamente que é perigoso
- O fato de ser "natural" não significa que seja seguro
- A nomenclatura confunde o consumidor

**nepa**

E se colocássemos rotulo na banana?

AN ALL-NATURAL BANANA

INGREDIENTS: WATER (75%), SUGARS (12%) (GLUCOSE (48%), FRUCTOSE (40%), SUCROSE (2%)), MALTOSE (<1%), STARCH (5%), FIBRE E460 (3%), AMINO ACIDS (GLUTAMIC ACID (19%), ASPARATIC ACID (17%), VALINE (10%), LEUCINE (9%), ISOLEUCINE (8%), PHENYLALANINE (4%), ARGinine (4%), VALINE (4%), ALANINE (4%), SERINE (4%), GLYCINE (3%), THREONINE (3%), ISOLEUCINE (2%), LEUCINE (2%), PROLINE (2%), CYSTEINE (1%), TYROSINE (1%), METHIONINE (1%)), FATTY ACIDS (1%) (PALMITIC ACID (20%), OMEGA-6 FATTY ACID LINOLEIC ACID (14%), OMEGA-3 FATTY ACID ALINOLIC ACID (10%), ARACHIDIC ACID (7%), PALMITOLEIC ACID (3%), STEARIC ACID (2%), LAURIC ACID (1%), MYSTERIC ACID (1%), CAPRIC ACID (1%), ASH (<1%), PHOSPHOLIPIDS (1%), LECITHIN (1%), EGG YOLK (1%), TOCOPHEROL), PHYTOLQUINONE, THIAMIN, COLOURS (YELLOW-ORANGE E101 (BEBALAVIN), YELLOW-BROWN E160a), PALM OIL, CREAM (1%), MILK (1%), MILK POWDER (1%), BUTYL ETHANOATE, 2-METHYLPROPAN-1-OL, 3-METHYLBUTYL-1-OL, 2-HYDROXY-3-METHYLETHYL BUTANOATE, 3-METHYLBUTANAL, ETHYL BUTANOATE, 2-METHYLPROPYL BUTANOATE, 2-METHYL ACETATE, 1510, NATURAL RIPENING AGENT (ETHENE GAS).

**nepa**

O processamento de Alimentos

MITOS

FATOS

**nepa**

“The Black Box”

**nepa**

MITOS

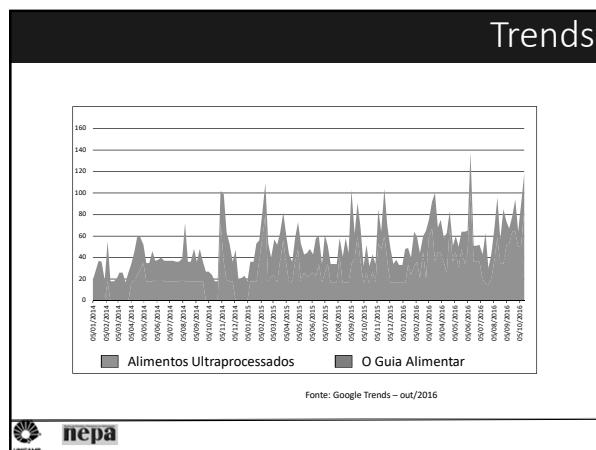
FATOS

alimentos ultraprocessados  
**fuja deles**

Ao compararmos a tabela nutricional de 12 produtos fabricados no Brasil e na Europa, vimos que, aqui, eles possuem muito mais gorduras, açúcar e aditivos desnecessários e de segurança questionável.

Fonte: Proteste saúde 46 • outubro 2015

**nepa**



### Alimentos “Ultraprocessados”

**O que são?**

Alimentos ultraprocessados são formulações industriais feitas inteiramente ou majoritariamente de substâncias extraídas de alimentos (óleos, gorduras, açúcar, amido, proteínas), derivadas de constituintes de alimentos (gorduras hidrogenadas, amido modificado) ou sintetizadas em laboratório com base em matérias orgânicas como petróleo e carvão (corantes, aromatizantes, realçadores de sabor e vários tipos de aditivos usados para dotar os produtos de propriedades sensoriais atraentes). Técnicas de manufatura incluem extrusão, moldagem, e pré-processamento por fritura ou cozimento.

Fonte: O Guia Alimentar para a população Brasileira – Ministério da Saúde

**nepa**

### Alimentos “Ultraprocessados”

**ALIMENTOS ULTRAPROCESSADOS**

Evite alimentos ultraprocessados

Devido a seus ingredientes, alimentos ultraprocessados – como biscoitos recheados, salgadinhos “de pacote”, refrigerantes e macarrão “instantâneo” – são nutricionalmente desbalanceados. Por conta de sua formulação e apresentação,

Alimentos ultraprocessados incluem biscoitos recheados e salgadinhos “de pacote”, refrigerantes e macarrão “instantâneo”

Fonte: O Guia Alimentar para a população Brasileira – Ministério da Saúde

**nepa**

### MITOS      FATOS

**POR QUE LIMITAR O CONSUMO DE ALIMENTOS PROCESSADOS?**

Embora o alimento processado mantenha a identidade básica e a maioria dos nutrientes do alimento do qual deriva, os ingredientes e os métodos de processamento utilizados na fabricação alteram de modo desfavorável a composição nutricional.

Alimentos ultraprocessados tendem a ser muito pobres em fibras, que são essenciais para a prevenção de doenças do coração, diabetes e vários tipos de câncer. A ausência de fibras decorre da ausência ou da presença limitada de alimentos *in natura* ou minimamente processados nesses produtos. Essa mesma condição faz com que os alimentos ultraprocessados sejam pobres também em vitaminas, minerais e outras substâncias com atividade biológica que estão naturalmente presentes em alimentos *in natura* ou minimamente processados.

**nepa**

### Efeito do processamento sobre nutrientes

Proteínas, Carbohidratos e Lipídios	→ Mantém ou aumenta a biodisponibilidade (proteínas)
Minerais	→ Mantém, aumenta (quebra de complexos) a biodisponibilidade
Vitaminas	→ Mantém (lipossolúveis) ou reduz (vit complexo B ou C)
Fibras	→ Pode aumentar a solubilidade

**nepa**

## Alimentos fortificados

→ Adição de nutrientes perdidos ou não após o processamento térmico

**nepa**

## Alimentos para Idosos

Adapt food for older tastes, sensory study claims

By John Wood BLR · 15-Dec-2015 Last updated on 15-Dec-2015 at 14:58 GMT 1 comment

Sensory study: 57% of people aged 65 and over had one or both senses impaired

Related tags: Food study, The National Institute for Agricultural Research, Senses, Older people, Smell

New dietary strategies addressing the specific needs of elderly population for a healthy ageing in Europe.

NU-AGE is a large multidisciplinary consortium with 30 partners, from 16 EU countries, involving nutritionists, biogerontologists, immunologists and molecular biologists from the most prestigious institutions in Europe.

**nepa**

MITOS	FATOS
A adição de sal ou açúcar, em geral em quantidades muito superiores às usadas em preparações culinárias, transforma o alimento original em fonte de nutrientes cujo consumo excessivo está associado a doenças do coração, obesidade e outras doenças crônicas.	O "excesso" de açúcar e sal é realmente uma necessidade da indústria ???  Ou uma demanda dos consumidores???

**nepa**

MITOS	FATOS
	Pepsi Will Cut The Amount Of Sugar In Its Sodas, & It's A Small Step Forward

ABBY NORMAN • 7 DAYS AGO

**nepa**

MITOS	FATOS
SADIA REVISÁ PORTFÓLIO E REDUZ TEOR DE SÓDIO DO PEITO DE PERU DEFUMADO	Mantendo o sabor já conhecido pelos consumidores, o novo peito de peru defumado da Sadia, elaborado com o peito inteiro da ave e com menos 25% de sódio que a receita antiga, reafirma o status de opção saudável frente

**nepa**

MITOS	FATOS
Alimentos ultraprocessados tendem à afetar negativamente a cultura, a vida social e o ambiente	Impacto na cultura: marcas, embalagens, rótulos e conteúdo de alimentos ultraprocessados tendem a ser idênticos em todo o mundo. As marcas mais conhecidas são promovidas por campanhas publicitárias milionárias e muito agressivas, incluindo o lançamento, todos os anos, de centenas de produtos que sugerem falso sentido de diversão, humor e aventura. As histórias e personagens que antes eram genuínas passam a ser vistas como desinteressantes, especialmente pelos jovens. A consequência é a promoção do desejo de consumir mais e mais para que as pessoas tenham a sensação de pertencer a uma cultura.
	Impacto na vida social: alimentos ultraprocessados são formulados e embalados para serem consumidos sem necessidade de qualquer preparação, a qualquer hora e em qualquer lugar. O seu uso torna a preparação de alimentos, a mesa de refeições e o compartilhamento da comida um evento desinteressante. Seu consumo ocorre com frequência sem horizontes sociais, quando a pessoa ocupa carro, trabalha no computador, quando ela caminha na rua, dirige um veículo ou fala no telefone, e em outras ocasiões de relativo
	Impacto no ambiente: a manufatura, distribuição e comercialização de alimentos ultraprocessados são potencialmente danosas para o ambiente e, conforme se expande a sua produção, ameaçam a sustentabilidade do planeta. Isso fica

**nepa**

MITOS	FATOS
<p>"A indústria de alimentos não consegue fazer produtos com menos aditivos e mais parecido com os alimentos <i>in natura</i>"</p>	
	

Exemplos de alimentos similares aos *in natura*












## O que fazer então?


**Melhorar a comunicação**

- ✓ Os consumidores estão se tornando extremamente confusos com as mensagens contraditórias
- ✓ Querem "transparência", a fim de entender o que comem e como é produzido.
- ✓ Simplificar comunicação com consumidores (eles não são nossos "pares")
- Aproximar Engenharia de Alimentos da Nutrição, da Nutrologia, Agronomia, ....



## Falhas de comunicação?



**Comida de verdade**



AFINAL, O QUE É COMIDA DE VERDADE? O CONCEITO DE LA FAZENDO ALÉM DO SÓGUEU



**ESTADÃO**  
Comida de verdade  
Uma alimentação consciente no pacote de comodidade



**GAZETA DO PÓVOA** Vida e Cidadania  
**Comida de verdade**  
Saiba de alimentação saudável



**Bela Cozinha**  
Depois de cinco temporadas recebendo elogios saudáveis, ganhou destaque é de receitas. E, para surpresa dos leitores, deve ser cozinhado de maneira limpa, sem prejudicar os consumidores. Com uma cozinha divertida, Enya Viegas, leia mais »  
Ir para Bela Cozinha »



## Falta de Informação



- ✓ Baby carrots
- ✓ O esbranquiçamento ocorre devido ao uso excessivo de "cloro"



- ✓ Promove um equilíbrio pH estável dentro das células?
- ✓ Reduz os sinais de envelhecimento
- ✓ Promove padrões de sono saudável
- ✓ Aumenta a libido
- ✓ Previne cãibras musculares
- ✓ Aumenta a hidratação
- ✓ Fortalece os ossos
- ✓ Reduz a pressão arterial
- ✓ Melhora a circulação
- ✓ desintoxica o organismo de metais pesados



## Falta de informação



- "Eu não me preocupo com *E. coli* porque eu sou vegetariano"
- "*E. coli* e outros microrganismos não são um problema para mim. Eu só como produtos orgânicos"



## O que fazer então?



**Desenvolvimento de Tecnologias**

- ✓ Multidisciplinaridade
- ✓ Desenvolver novas Tecnologias
- ✓ Otimizar processos
- ✓ Aproveitamento de Resíduos
- ✓ Diminuir desperdícios
- ✓ Atuar em toda a cadeia

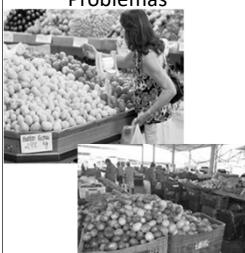
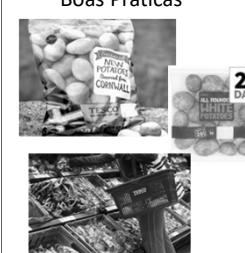
 nepa

## Redução de Perdas e Desperdício no Manuseio e Transporte

Problemas	Boas Práticas
	
	

 nepa

## Redução de Perdas e Desperdício na Distribuição

Problemas	Boas Práticas
	

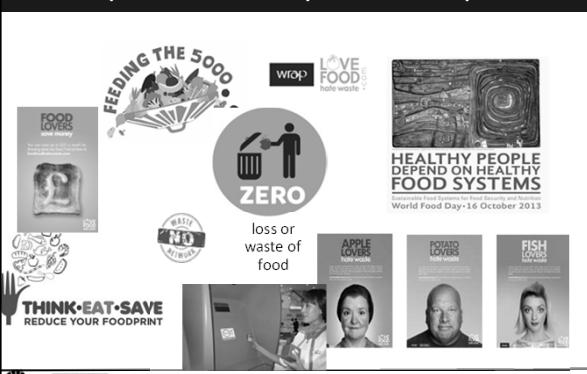
 nepa

## Redução de Perdas e Desperdício entre os Consumidores

Problemas	Boas Práticas
	
	

 nepa

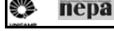
## Campanhas contra perdas e desperdícios



 nepa

## Inglorious Food



 nepa

