

Ciência e Tecnologia de Alimentos: visão atual

Suzana Caetano da Silva Lannes
Departamento de Tecnologia Bioquímica-
Farmacêutica
Faculdade de Ciências Farmacêuticas
UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO



Disciplina "Ciência de Alimentos" - Programa de Pós-Graduação Nutrição em Saúde Pública (PPG-NSP) Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo, modalidade à distância HNT-5737

1

Definição

- Ciência e Tecnologia de Alimentos é um campo multidisciplinar empolgante que prepara os alunos com um conhecimento abrangente das ciências biológicas, físicas e de engenharia para desenvolver novos produtos alimentícios, projetar tecnologias de processamento inovadoras, melhorar a qualidade dos alimentos e o valor nutritivo, aumentar a segurança dos alimentos e garantir a integridade de nosso suprimento de alimentos.



2

Segurança Alimentar

"garantir, a todos, condições de acesso a alimentos básicos de qualidade, em quantidade suficiente, de modo permanente e sem comprometer o acesso a outras necessidades essenciais."

MAPA- Ministério de Agricultura Pecuária e Abastecimento



3

Segurança dos Alimentos

"Segurança de alimentos é o termo usado para se referir à prática de medidas que permitam o controle da entrada de qualquer agente que promova risco à saúde ou integridade física do consumidor. É consequência do controle de todas as etapas da cadeia produtiva, desde o campo até a mesa do consumidor."

www.agencia.cnptia.embrapa.br



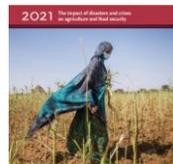
4

"A configuração dos grupos de risco para a covid-19, incluindo diabéticos e hipertensos, está intimamente relacionada à desigualdade salarial e à situação de **insegurança alimentar** de grande parte da população"



Bárbara Passeri e Lívia Martins
04 de Junho de 2020
<https://www.reveajournal.com.br/ensaios/febrato/2020/por-que-gravissimos-fatores-sobre-seguranca-alimentar-no-brasil>

5



A agricultura sustenta a subsistência de mais de 2,5 bilhões de pessoas em todo o mundo. Considerando que as interações íntimas da indústria com o meio ambiente são de dependência direta dos recursos naturais para a produção, e sendo sua importância para o desenvolvimento socioeconômico nacional urgente, é necessário construir sistemas alimentares mais resilientes.

6

Cadeia produtiva



13

Cadeia produtiva se entende por todo processo desde a colheita ou abate até o consumidor final.

Consumo

Os consumidores que economizam com os problemas da pandemia se concentram em produtos naturais e orgânicos que promovem a saúde, significa que sofrem um golpe financeiro, gastando com cuidado, buscando marcas com preços mais reduzidos.



14



Alimentos processados



15

- Os alimentos processados são elogiados por sua conveniência, palatabilidade e novidade.
- Sistemas de classificação que categorizam os alimentos de acordo com seu "nível de processamento" têm sido usados para prever a qualidade da dieta, os resultados de saúde e informar as diretrizes alimentares e o desenvolvimento de produtos.
- O papel da matriz alimentar em relação a dietas saudáveis precisa de mais esclarecimentos. Também o risco na avaliação/gestão de aditivos alimentares.



Alimentos processados



16

A **definição** de um alimento processado varia amplamente, dependendo da fonte.

- O Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) define um alimento processado como aquele que sofreu qualquer alteração em seu estado natural, ou seja, qualquer matéria-prima (agrícola, animal, marinha) *in natura* sujeita a lavagem, limpeza, moagem, corte, cominuição, aquecimento, pasteurização, esterilização, escaldamento, cozimento, enlatamento, congelamento, secagem, desidratação, mistura, embalagem ou outros procedimentos que alteram o estado natural dos alimentos. O alimento pode incluir a adição de outros ingredientes, como conservantes, saborizantes, nutrientes e outros aditivos alimentares ou substâncias aprovadas para uso em produtos alimentícios, como sal, açúcares e gorduras.
- O *Institute of Food Technologists – IFT* inclui termos de processamento adicionais, como armazenamento, filtração, fermentação, extração, concentração, microondas.

<https://www.hsph.harvard.edu/>



Alimentos processados



17

- Três dos alimentos mais apreciados na Grécia antiga foram alimentos processados.



- Processamento transforma alimentos perecíveis em alimentos seguros, estáveis, nutritivos e saborosos.



Alimentos processados



18

- Alimentos minimamente processados



- Alimentos processados industrialmente para conservação

Alimentos processados

ITAL-Instituto de Tecnologia de Alimentos



19

Alimentos processados

Ingredientes

Lista de Ingredientes em uma embalagem de alimentos:

- Os ingredientes são listados em ordem de quantidade por peso. O ingrediente alimentar em maior quantidade é listado primeiro e sucessivamente até o de menor quantidade na formulação.
- Alguns ingredientes, como açúcar e sal, podem ser listados por outros nomes. Por exemplo, termos alternativos para açúcar são xarope de milho, xarope de milho rico em frutose, mel, nectar de agave, açúcar de cana, xarope de cana evaporado, açúcar de coco, dextrose, xarope de malte, melado. Outros termos para sódio incluem glutamato monossódico ou fosfato dissódico.
- Aditivos alimentares, como corantes, aromatizantes, conservantes que geralmente promovem a segurança dos alimentos, evitando o crescimento de fungos e bactérias.
- Conservantes - ácido ascórbico, benzoato de sódio, sorbato de potássio, tocoferóis
- Emulsiificantes que evitam a separação de líquidos e sólidos - lecitina de soja, monoglicéridos
- Espessantes para adicionar textura - goma xantana, pectina, carragema, goma guar
- Cores - amarelo Food Orange No. 5 ou beta-caroteno natural ou idêntico ao natural
- Alimentos fortificados contêm vitaminas e minerais que são adicionados após o processamento. Esses nutrientes foram perdidos durante o processamento ou foram adicionados porque estão faltando na dieta média. Os exemplos incluem vitaminas B (tiamina, niacina, niacinamida, folato ou ácido fólico), beta-caroteno, ferro (sulfato ferroso), vitamina C (ácido ascórbico), vitamina D ou animalizados para aumentar o teor de proteína (L-triptofano, L-lisina, L-leucina, L-metionina).

<https://www.hsgh.harvard.edu/>

20

Novos produtos

- Integração de diferentes setores das empresas, incluindo a **gastronomia**.
- Criação de base de dados.



21

Indústria Alimentícia 2021



Os pilares que norteariam a atividade dos fabricantes de alimentos e bebidas :

- revisão das estratégias de preços, principalmente nos produtos que compõem a alimentação básica;
- capacidade de inovar e diversificar a oferta;
- a vontade das marcas de desenhar estratégias regionalizadas que levem em conta o estágio da pandemia nas diferentes cidades;
- capacidade de investir em redes de distribuição por meio do comércio eletrônico.

22

Indústria Alimentícia 2022



- criatividade e flexibilidade das indústrias de alimentos
- Alimentos mais saudáveis
- Sustentabilidade
- Automação dos processos produtivos
- Aumento do varejo e uso de embalagens menores
- Embalagens inteligentes

23

Inovações em embalagens



1. Embalagem de plástico PLA (poliláctido láctico) - plástico biodegradável produzido através da ação de bactérias na fermentação de vegetais ricos em amido, tais como batata, beterraba e milho. Da fermentação é produzido o ácido láctico que é utilizado na fabricação do plástico.

2. Embalagem de plástico de leite Desenvolvida pelo Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, essa embalagem plástica biodegradável é obtida a partir de uma proteína do leite capaz de proteger os alimentos da ação do oxigênio. Uma grande vantagem para a indústria alimentícia é que esse tipo de embalagem é comestível e se adapta às empacotadoras atuais. Ideal para caixas de pizza, embalamento de queijos e até sorvetes, as embalagens feitas a partir dessa proteína de leite têm potencial para substituírem adjuvantes e ácidos saborizantes, podendo ser cozidas diretamente junto com a comida.

3. Embalagem de fungo Usar fungos como matéria-prima. Totalmente moldável à necessidade do produtor, esse tipo de embalagem é feita a partir das raízes dos fungos crescidos em um meio de folhas secas, húmus e uma variedade de substâncias. Isso faz o material ter grande amplitude de flexibilidade e textura. Mais que biodegradável, esse tipo de embalagem, tal qual o plástico da proteína do leite, é comestível. Seu custo elevado inibe sua adoção em larga escala.

<https://blog.indumak.com.br/7-inovacoes-em-embalagens-sustentaveis-que-voce-precisa-conhecer/>

24

Inovações em embalagens



<https://blog.indumak.com.br/7-inovacoes-em-embalagens-sustentaveis-que-voce-precisa-conhecer/>

4. Embalagem de eucalipto
Uma empresa americana, a Parkside Industries Corp., desenvolveu essa embalagem que é um tipo de filme plástico feito a partir de pasta de madeira vinda de árvores de eucalipto. Por se tratar de madeira, é um produto que tem potencial no mercado de alimentos. Um vez que, protege o conteúdo do contato com oxigênio e umidade.
5. Embalagem de camarão
Uma inovação curiosa no embalamento sustentável, a embalagem de camarão foi desenvolvida a partir do chitosan, um polissacarídeo extraído de camarões e lagostas. Chamada de *shrik*, o material pode servir de embalagens para ovos e para verduras.
Porém, tal qual a proposta de embalagens a partir de fungos, o *shrik* também gera potencial concorrencial com o mercado de alimentos e por isso eleva a resistência para a sua adoção como padrão na indústria.
6. Embalagem de batata e uvas
Uma empresa francesa de vinhos buscou nas batatas e uvas o caminho para inovar na produção de suas embalagens. Através de uma mistura de batata, fibras naturais, papel e água, foi feita um tipo de embalagem isotérmica e ecológica.
No caso das uvas, a empresa conseguiu utilizar um subproduto da própria produção de vinhos, somadas à fibras naturais e água, para fabricar caixas de vinhos totalmente sustentáveis e biodegradáveis.

25

Desperdício de alimentos



Os alimentos são perdidos ou desperdiçados em toda a cadeia de abastecimento, desde a produção agrícola inicial até ao consumo final das famílias.
Nos países de baixa renda, os alimentos são perdidos no início e no meio da cadeia de abastecimento alimentar.
Nos países de renda alta e média, os alimentos são amplamente desperdiçados na fase de consumo.

<http://www.fao.org/food-security-and-nutrition-for-all/en/17/08/2020>

27

Sociedade 5.0



A Sociedade 5.0 nasceu de uma proposta da 5ª. Plano Básico de Ciência e Tecnologia do Japão, no qual o país registrou suas metas de fazer uso de tecnologias não apenas para o desenvolvimento econômico, mas também como meio de gerar bem-estar social e soluções para problemas mundiais, como os ambientais.
A Sociedade 5.0 buscaria resolver os problemas sociais incorporando as inovações da Indústria 4.0.
A sociedade do futuro será aquela em que os valores são continuamente construídos, buscando uma integração muito forte entre sociedade e tecnologia, melhor qualidade de vida e desenvolvimento sustentável.

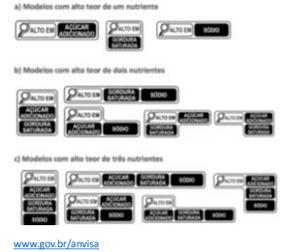
Google images

29

Rotulagem frontal

varios países latinos têm novos modelos de rotulagem

RDC 429/20 de 09/10/2020
Estabelece mudanças na tabela de informação nutricional e nas alegações nutricionais, bem como inova ao adotar a rotulagem nutricional frontal.
As regras entrarão em vigor em 9 de outubro de 2022



www.gov.br/anvisa

26



A Indústria 4.0 é conhecida como a quarta revolução industrial, que inclui o avanço das tecnologias de informação e manufatura, para atender a demanda personalizada de diferentes áreas do ser humano em menos tempo.
Também conhecida como Internet Industrial das Coisas - IIoT, ela incorpora tecnologia para criar um setor industrial totalmente conectado.
Coleta informações sobre processos, eficiência de equipamentos, pedidos e suprimentos e insights da pilha de big data de revendedores, fabricantes e clientes.
As tecnologias garantem a conexão sem fio no setor de manufatura e serviços para o aprimoramento da automação.
• Toksoğlu, 2020

28

The Food Science Era and Food Systems in COVID-19 Pandemic Duration



Figure 1 The Food Science Era and Food Systems in COVID-19 Pandemic Duration (Toksoğlu, 2020)

30

Nanotecnologia

Diána Tóth,
E. James Robinson Samuel,
S. Mahana Roopan

Bioprocess: *Phases in Natural Food: An Overview* pp 11-23
Importance of Food Science and Technology- Way to Future.

31

METABOLÔMICA / LIPIDÔMICA / PROTEÔMICA

SEGURANÇA E QUALIDADE ALIMENTAR. Metabolômica é o estudo dos metabólitos, que são pequenas moléculas que são produzidas durante o metabolismo em organismos vivos, incluindo plantas, animais e humanos. Os metabólitos podem ser aminoácidos, lipídios, açúcares, fosfatos, compostos contendo nitrogênio, polióis e outros químicos.

Applying_Metabolomics_to_Food_Research - IFT.org
<https://www.ift.org/~food-safety-and-quality-metabolomics>

BIOLOGIA
http://vix.hu2009.blogspot.com/2012_04_01_archive.html

32

Suplementos Alimentares

- Suplementos não são mais pilulas;
- Bebidas em recipientes de plástico e tetrapak (para saúde cognitiva)
- Barra de Qi (cognição)
- goma e doces
- Customização dos suplementos
- Estresse, imunidade, DNA, microbiota intestinal, peso, rotina

INSTRUÇÃO NORMATIVA 76/2020
RDC Nº 255 DE 10 DE DEZEMBRO DE 2018
ANVISA - Brasil

33

Óleos e gorduras funcionais

A gordura é uma parte essencial de uma dieta saudável, as gorduras dietéticas contribuem para o crescimento celular, energia e absorção de nutrientes.

Certas gorduras e ácidos graxos podem ser benéficos para o cérebro, coração, olhos e peso.

34

Óleos e gorduras funcionais

Gorduras e óleos são cruciais para atingir metas nutricionais e funcionais em idosos.

Ácidos graxos essenciais
Fitoesteróis
DHA
Ômega 3 e 6

Funções: antienvhecimento cognitivo
anti-inflamatório
digestivo

THEY OFFER:

- Help with cholesterol
- Support eye health
- Reduce heart disease risk
- Support brain health

AAKS

35

Plant based foods

Menos carne e mais vegetais

Em matéria de segurança alimentar, os especialistas fazem o maior alerta.

As mudanças no clima do planeta estão afetando os quatro pilares da geração de alimentos:

1. disponibilidade (produção e desempenho),
2. acesso (preços e possibilidade de obtenção),
3. utilização (nutrição e culinária),
4. estabilidade (interrupções na disponibilidade).

Diferentes impactos em diferentes países, mas os mais drásticos ocorrerão em nações de baixa renda como África, Ásia, América Latina e Caribe.*

La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda el consumo diario de proteínas de 44 a 55 g

36

Plant protein



Muitos consumidores seguem um estilo de vida baseado em proteínas vegetais.

A tendência de "nutrição de plantas" continua a crescer durante uma pandemia global, durante o COVID-19.

As motivações incluem a crença de que as alternativas de proteína vegetal são geralmente mais saudáveis e seguras do que a carne real.

Eles cobrem vegetarianos, veganos e flexitarianos (semi-vegetarianos).

Priorização de questões relacionadas ao meio ambiente, saúde e bem-estar social e animal.

Nozes e cogumelos são duas tendências emergentes para os fabricantes.

37

Ancient Foods pão, cerveja e outros carboidratos



Göbekli Tepe in Turkey
Nature - NEWS FEATURE - 22 June 2021

Muito antes de as pessoas domesticarem as plantações, eles moíam grãos para fazer ensopados saudáveis e outros pratos ricos em amido.

Os pesquisadores estão usando uma ampla gama de técnicas, desde examinar marcas microscópicas em ferramentas antigas até analisar resíduos de DNA em utensílios.

Alguns pesquisadores estão até recriando experimentalmente alimentos de 12.000 anos atrás usando métodos daquela época.

Evidências sugerem que algumas pessoas comiam plantas amiláceas há mais de 100.000 anos.

Essas descobertas destroem a velha ideia de que os povos primitivos subsistiam principalmente de carne.

38

Alimentos em impressão 3D

Eles moldam alimentos prontos para o consumo em formas impressionantes, enquanto outros podem virtualmente imprimir, cozinhar e servir o prato acabado.

O objetivo é reduzir o consumo de alimentos industrializados e facilitar o cozimento dos alimentos.



39

Inovações

- Insetos
- Café mastigável
- Dieta baseada em DNA
- Comida saudável com scanner de alimentos
- Algas, como material de embalagem (na verdade, mais barato que o plástico)
- Recipientes feitos de açúcar caramelizado e cera de óleo, frascos shaker feitos de algas marinhas e água e pacotes de arroz feitos de cera de abelha biodegradável



<https://nrciviel.club/adminacao-curiosidades/surpreenda-se-com-10-futuros-alimentos-de-alta-tecnologia-455210/>

40

Tendências 2021



- **Alimento para el cerebro** (aminoácido L-teanina, ginkgobiloba);
- **Alimentos para ayudar a dormir** (lavanda y pasiflora, minerales como magnesio junto con proteína de la leche y alimentos como cerezas ácidas ricas en melatonina);
- **Cacao puro** (patente FCF / USP / UESB);
- **Todo tipo de café** (café que hierve como una bolsita de té, discos de café congelados de alta ingeniería para disolver en agua caliente e incluso café para untar sobre pan y usar en rellenos, como da Nudge Coffee Butters);
- **Bebidas enlatadas** (ginebra, café, té y kombuchá, vino).

5 Tendências para a Indústria de Alimentos em 2021 - Mundo do Marketing

41

Tendências 2021

Uso de ingredientes funcionais para abordar as necessidades emocionais, saúde e mental.



Mintel

42

Tendências 2021

Produtos para momentos de descanso

Mintel



43

Tendências 2022



- "2022 está claramente marcado pelo Glocal: a tensão entre consumir local e manter uma mentalidade global. Isso se expressa de diversas formas, aparecendo na valorização de produtos locais, na preocupação com o desperdício e os resíduos, no upcycling."
- Saúde
- Bebidas com zero ou baixo teor alcoólico
- Plant based
- Indulgência
- Comida emocional
- Não a inteligência artificial?

<https://frainovadeira.com.br/lista-definitiva-343-tendencias-alimentos-2022/#:~:text=0%20que%20e%20destaca%20nas,e%20os%20n%20%3AAdoos%2C%20no%20upcycling.>

44

Tendências 2022



- 1 - Atenção à Saúde Física e Emocional
- 2 - Alta do Delivery
- 3 - Alinhamento de valores éticos e sustentáveis
- 4 - Opções com preços acessíveis

Mayra Viana, analista de competitividade do Sebrae Nacional
<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/tendencias-do-setor-de-alimentos-e-bebidas-par-2022,68d17001ca9d710?mvCM1000005701210aRCRD>

45

Tendências 2022



A PepsiCo lançou, em 2020, dois sites de vendas diretas ao consumidor final. Os consumidores podem encontrar produtos especializados, como "Sho & Sho" e "Workout & Recovery", em www.pepsi.com ou comprar itens individuais de produtos de alimentos e bebidas da PepsiCo em [pepsi.com](https://www.pepsi.com)

EUROMONITOR – Tendências de consumo 2022

46

Tendências 2022



Alimentos Fermentados

Yakult Mexico

Yakult India

NewNutrition Business

47

Tendências 2022



Alimentos Fermentados

Acceleration of "provenance" trend

Even giants like Danone now focus on ingredients with provenance

NewNutrition Business

Danone's new range, called Fruits d'ici (Fruits from here), uses hyper-local ingredients, from specific French regions.

48

Expectativas para 2030

valorizar a produção caseira, como o pão

Consumer Trends 2030 - Mintel



49

Iniciativas para alimentar a população que vive nas ruas

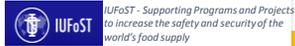


50



... o problema da insegurança alimentar não será resolvido apenas pela ciência e tecnologia de alimentos ... mas certamente não será resolvido sem a sua contribuição.

Declaração IUFoST Cidade do Cabo 2010



51



52



scslan@usp.br



53