

Mestrado em Biologia dos Recursos Vegetais

Projeto em Biologia dos Recursos Vegetais

Parte II: Tendências de Inovação na Indústria Alimentar

Prof^a Anabela Raymundo
anabaymundo@isa.ulisboa.pt

U LISBOA

UNIVERSIDADE
DE LISBOA



INSTITUTO
SUPERIOR DE
AGRONOMIA
Universidade de Lisboa

Sumário

- Fontes de inovação
- Tendências de inovação no setor Alimentar
- Exemplos de projetos com a indústria

Seis fontes para Inovar

Três delas poderão surgir do interior de uma empresa ou sector

- **O inesperado:** o sucesso inesperado, o fracasso inesperado, o evento externo inesperado
- **A necessidade:** o processo que cria uma necessidade
- **O sector produtivo e o mercado:** alterações inesperadas na estrutura do sector ou no mercado

Seis fontes para Inovar

Três poderão envolver alterações externas à empresa ou sector

- **A demografia:** alterações na população
- **A percepção:** alterações na percepção, nas preferências ou no significado das coisas
- **Novo conhecimento:** novo conhecimento, seja conhecimento científico ou empírico.

Em conjugação com as exigências de qualidade

O inesperado

Exemplo das baby leafs,

- As saladas de quarta gama constituídas por folhas de diferentes espécies apanhadas numa fase inicial do ciclo.
- Quando apareceram as primeiras empresas ninguém podia prever a quota de mercado passados 10 ou 15 anos.



O inesperado

- Existem eventos inesperados que ocorrem no exterior da empresa.
- Por vezes são questões que estão em cima da mesa há muito tempo sem grande impacto e, de repente, e aparentemente sem uma causa definida, passam a ser determinantes e a definir os comportamentos dos consumidores.



A questão ambiental

Embalagens amigas do ambiente



Portugal Foods



A proveniência local

- Proveniência local, como suporte às actividades agrícolas locais
- Argumento de sustentabilidade
- Pegada de carbono



A redução de desperdício:

Resposta das marcas

Embalagem para guardar



A redução de desperdício

Processo produtivo

- A bebida Complan (India) destaca a fonte de energia utilizada (casca de arroz) no processo produtivo



Portugal Foods

Recuperação da confiança

O consumidor atento

- Processos judiciais mancham a comunicação do “Natural”
- Exemplo da Tropicana: utilização de processos artificiais para aumentar o tempo de prateleira do produto, mantendo o “100 % natural.”
- Indústria distancia-se da alegação do “natural”
- “Sem Aditivos/Conservantes” é mais específica e clara



Recuperação da confiança

Como a transparência é evidenciada para a recuperação da confiança

- Sem aditivos
- Carne totalmente rastreável



Recuperação da confiança

Como transparência é evidenciada para a recuperação da confiança

A origem da carne



O mercado

- A regulamentação mais rigorosa nos alimentos funcionais
- Pareceres negativos da EFSA
- Indústria assume atitudes mais conservadoras
- “Saúde passivo”
- Mensagens de marketing orientadas para os benefícios inerentes a determinados alimentos e ingredientes



O mercado: novas regras

- Embalagem: Novas formas de comunicar
- Novas regras de rotulagem na EU
- Informação mais clara e simples
- Importante para os consumidores
- Mais **qualidade**



Novas regas: Comunicação do “Free-from”



O mercado: A Saúde

Fortificado – naturalmente saudável – medicina tradicional



Ingredientes para a saúde

Ingredientes naturais transportam alegações “funcionais”

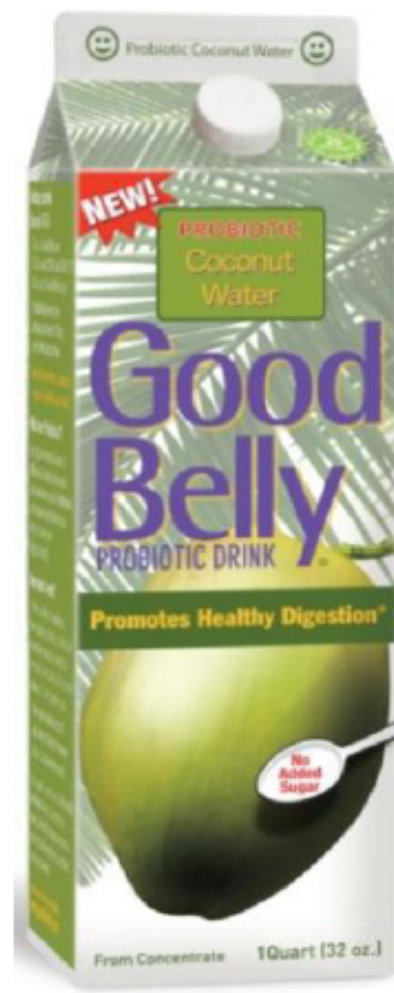
- 100% da dose diária de vit C
- 50% mais de proteína
- Natural
- Antioxidante



Ingredientes para a saúde

Ingredientes naturais transportam alegações “funcionais”

- Com água de coco
- A sua composição (rica em electrólitos) remete para as suas propriedades hidratantes



A Saúde é holística: Mood Food



- Os alimentos desempenham uma função muito mais abrangente do que a necessidade nutricional actuando ao nível do humor e saúde mental: **conceito “mood foods”**;
- Informação sobre a ligação dos alimentos e o humor está em todo o lado;
- O consumidor olha para os alimentos como forma de manutenção da sua saúde (física, mental e espiritual), em contraposição aos medicamentos e suplementos

O mercado: A necessidade da MOOD FOOD

- O **Stress** tem vindo a aumentar a nível global
- **23%** da população Chinesa lida com ansiedade de depressão
- **28%** dos consumidores no RU, relatam que sofrem de permanente stress e ansiedade mental a nível global
- **20%** dos Americanos reportam níveis de stress extremo



Mood Food

Conceito amplo - diferentes vias para alcançar as melhorias de humor

- Saúde & Nutrição
 - Nutrição geral
 - Desenvolvimento Mental
 - Benefícios funcionais
 - Deficiências vitamínicas
- Desempenho & Energia
 - Conversão energética
 - Relaxamento
 - Gestão de Stress e Ansiedade
- Emoção & Indulgência
 - Formatos Indulgentes Aroma/Sabor



Emoção: Estados Emocionais/Humor

Eu compro chocolate como forma de melhorar o meu humor e providenciar energia



84% Franceses
76% Alemães
58% Italianos
66% Espanhóis

As mulheres têm maior apetência para suportar o seu estado emocional via os alimentos



“Eu como snacks quando estou stressada”

Mulheres - 25%

Homens - 15%



Fonte: Mintel Oxygen

Emoção: Estados Emocionais/Humor

Exemplos de marcas que providenciam suporte emocional dirigidos a mulheres



“For A Gloomy Day”

White lotus leaf, organic tangerine peel, jujube and evergreen calamus



“To Warm your Heart”

Rose, lavender, elderflower, chamomile & marigold petals gen

Emoção: Prazer & Indulgência

MAGNUM PLEASURES



MAGNUM MINI PLEASURES



A força proteica

- Os benefícios das proteínas são compreendidos pelos consumidores
- A alegação do teor proteico presente em alimentos e bebidas, tem vindo a aumentar
- Uma grande percentagem de consumidores tem a clara percepção de que as proteínas saciam.

Exemplo de sucesso do iogurte grego:

- 35% do mercado de iogurte americano é Grego (4% em 2008)
- 58% consomem pelo sabor e 44% pelo teor proteico



A força proteica

- O enriquecimento proteico tem implícita uma mensagem de controlo de peso, como consequência da saciedade. Esta plataforma de marketing irá continuar a oferecer esta mais valia;
- O mercado alvo masculino irá emergir com ofertas com enriquecimento proteico;
- O desenvolvimento de proteínas de origem vegetal continuará a florescer, de modo a alargar a oferta a um maior número de consumidores



A força proteica

As marcas lácteas comunicam o teor proteico para atingir os consumidores homens.



Oportunidade nos seniores

- Complexo energético, melhor desempenho cognitivo
- Fácil digestão, antioxidantes, proteínas, vitaminas, minerais, etc...



A percepção: o mercado da saudade

Recuperação do “Chocolate Confortável para Turistas”



Gelado fizz limão (anos 80)

Novas abordagens: cross-branding

Cooperação entre marcas: Inovação e desenvolvimento de produtos mais divertidos, permitindo combinações com novas texturas, aromas



Novas abordagens; Crescimento dos híbridos

Marcas bem conhecidas entram em categorias antes não consideradas;

- O *cross-branding* prevalece, de modo a capitalizar a popularidade das marcas e reforçar mais ainda a marca na mente do consumidor;
- Novos aromas, texturas e formatos de consumo continuam a motivar o consumidor numa perspectiva de inovação;
- As edições limitadas deverão aumentar, como forma das empresas testarem o mercado e avaliarem o sucesso de novos conceitos, a serem continuados ou não.



Novas abordagens

Exemplos de produtos híbridos



Novas abordagens

Exemplos de produtos híbridos



Pizza



Gelado com sabor/aroma donut



Novo gelado bebível

A inovação nas empresas

- Saber aproveitar e explorar as constantes alterações do quotidiano é uma mais-valia para que a inovação ocorra
- Mudanças socioeconómicas e novos critérios de qualidade criam oportunidades e constrangimentos;
- Legislação pode abrir novos caminhos e fechar outros, como por exemplo no aumento da procura para produtos 'amigos do ambiente'
- Tecnologia muda constantemente e constitui uma fonte inesgotável de criação de novos processos, produtos e serviços.

A chave para criar e manter uma vantagem competitiva sistemática consiste em inovar também de forma sistemática.

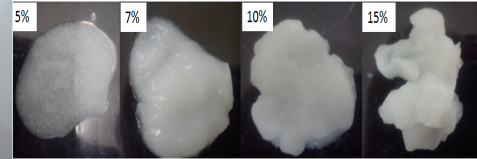
O que esperar?

- As últimas **tendências** que moldam o desenvolvimento de novos produtos alimentares estão alinhadas à redução de **desperdício**, e à recuperação da **confiança**, como consequência de uma adaptação dos hábitos de consumo ao clima de **austeridade** que se vive nos dias de hoje.
- O **consumidor** continua à procura de alimentos saudáveis, de elevada **qualidade** nutricional, produzidos de um modo sustentável e com respeito pelo ambiente!

ESTUDOS DE CASO

Projetos de investigação em parceria com a indústria

Industria arroseira



“Arroz +” project n.38749

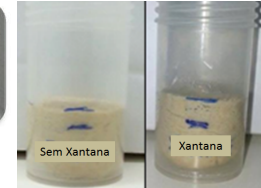


Farelo (10%)



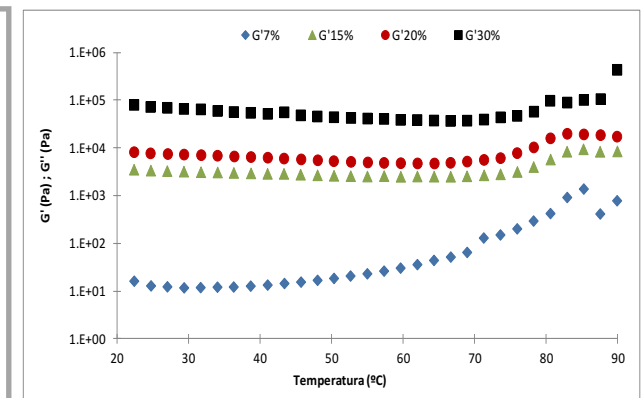
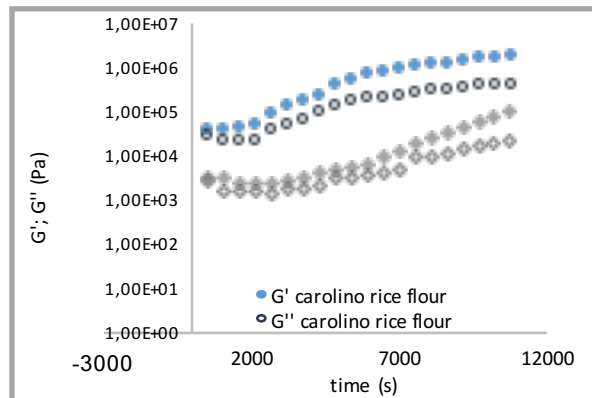
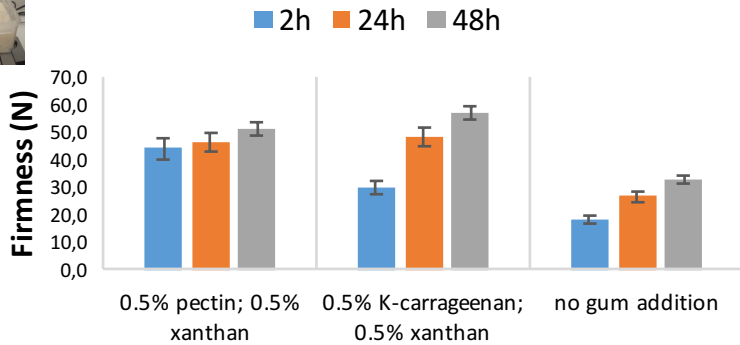
Farinha de trinca (10%)

Produtos de valor acrescentado Sem glúten



TEXTURA

Effect of gum addition on bread firmness



Industria de carnes



QREN/ SI I&DT Individual 38593 Snack Nobre – “Development of a snack based on cured meat by-product”.



Reologia de emulsões – requisitos especiais de processamento



LWT - Food Science and Technology 74 (2016) 263–270



Contents lists available at ScienceDirect

LWT - Food Science and Technology

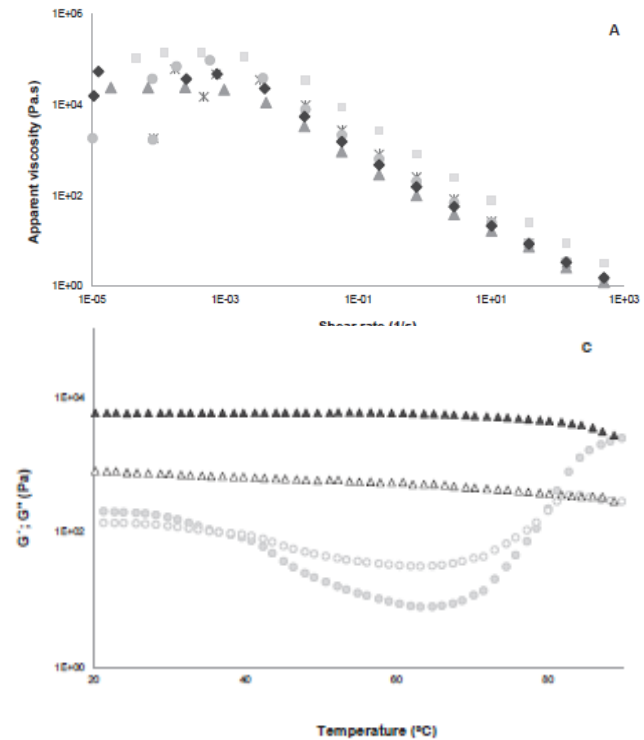
journal homepage: www.elsevier.com/locate/lwt



Rheology changes in oil-in-water emulsions stabilized by a complex system of animal and vegetable proteins induced by thermal processing

Carla Graça, Anabela Raymundo*, Isabel de Sousa

LEAF (Linking Landscape Environment Agriculture and Food) Research Center, Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Tapada da Ajuda, 1349-017 Lisboa, Portugal



Industria de lacticínios

QUEIJOS
Santiago

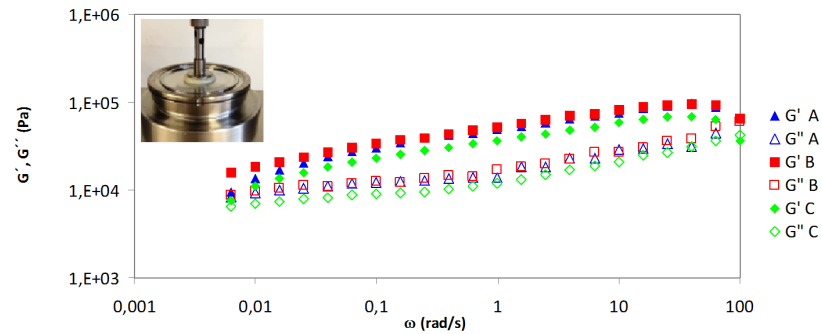


FINALISTA

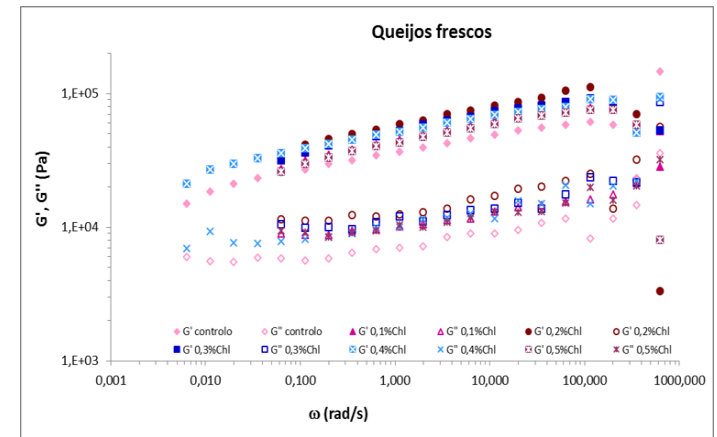
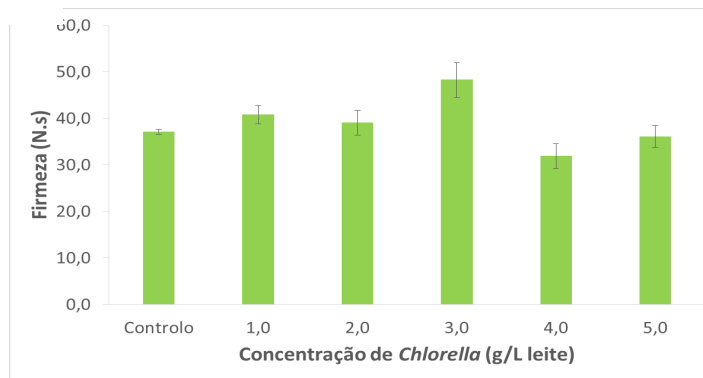


Desenvolvimento de pão com soro de leite fermentado

Oscillatory measurements and power law equation fit



Desenvolvimento de queijo com incorporação de microalgas



Panificação



QREN 23141 DRECHE 2011 – "Technology to recover a by-product of the brewing industry, BSG, for use in the baking industry"

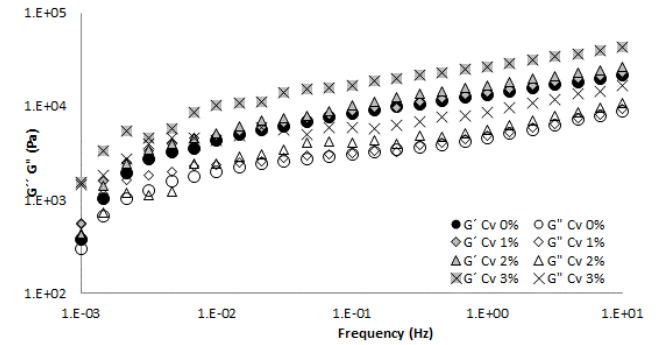
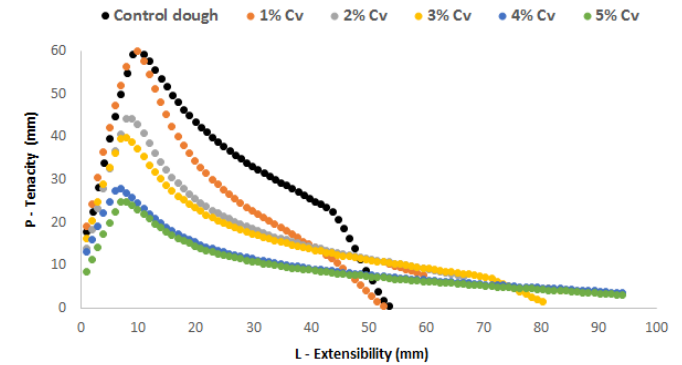
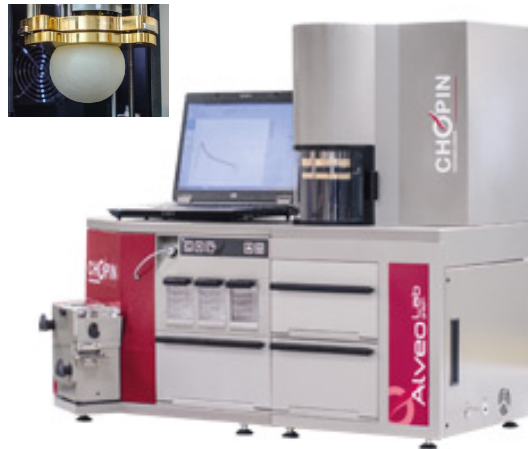
Reologia de massa de pão

Relação entre métodos fundamentais e métodos empíricos

Farinografo Brabender



Chopin Alveo-Consistograph



Chocolate

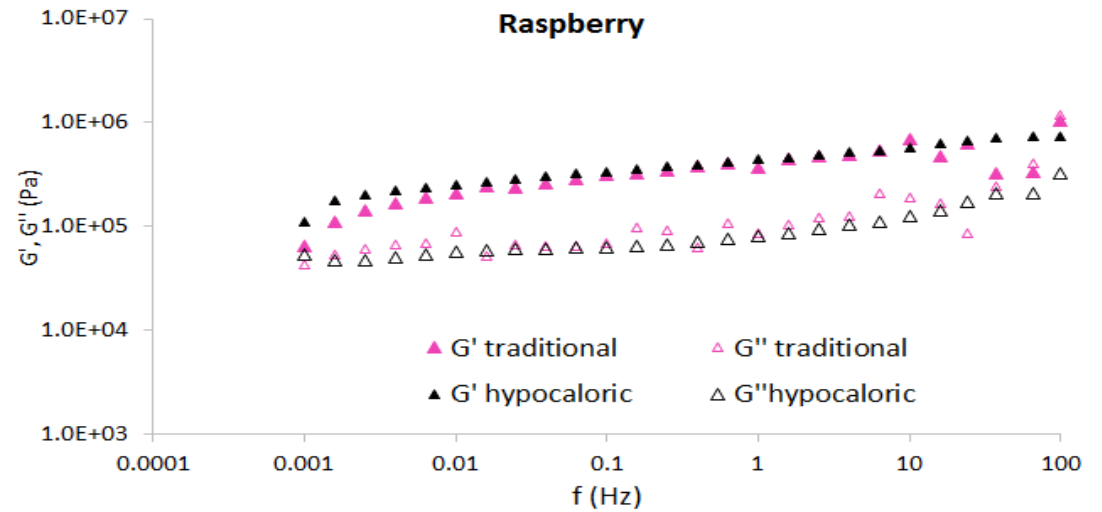
·AM·
Antonio Helgado



QREN 33880
HELATHYBOMBONS 2012-
“Development of bombons with functional fillings”



Reologia de recheios de bombons hipocalóricos com incorporação de fibras



Honey industry



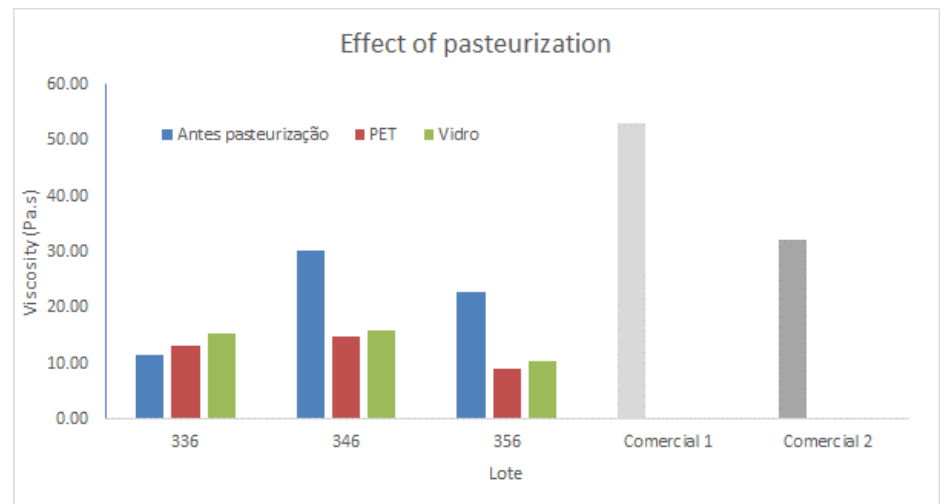
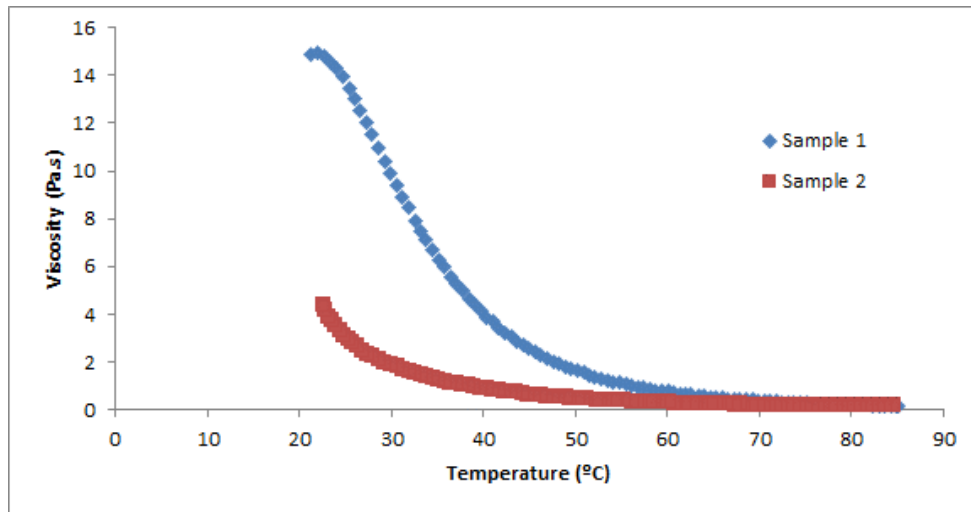
Self financing



Otimização do processo de pasteurização do mel
Controlo dos fenómenos de cristalização



A viscosidade do mel um parâmetro determinante



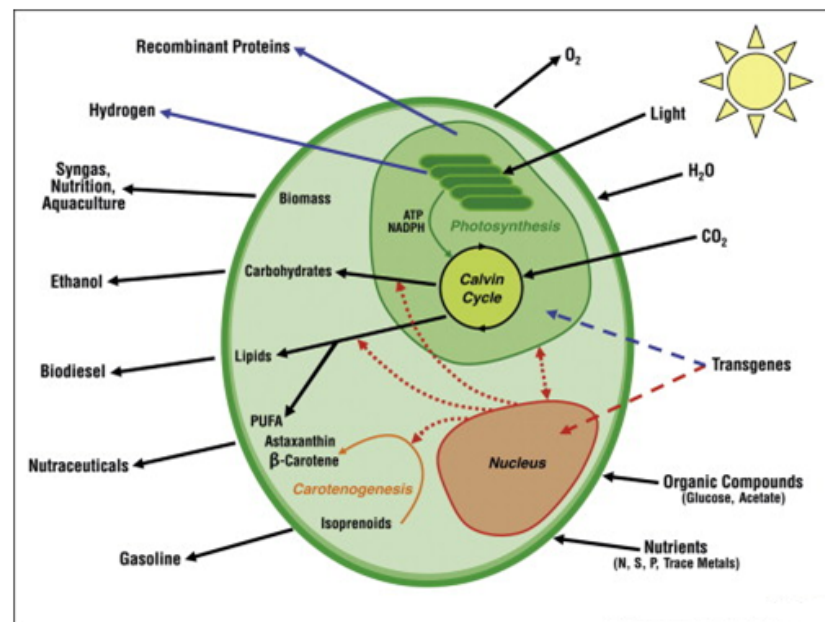
Microalgas como ingrediente alimentar

A2F – *Algae to Future*

Projeto financiado pelo Research Council of Norway's BIONÆR Programme project no: 267872/E50

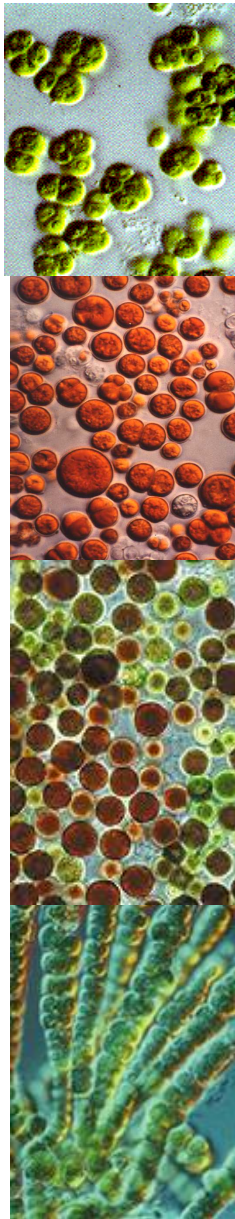
Microalgae

Biological active compounds naturally encapsulated in the microalgae cell



Commercially important metabolic pathways in microalgae
Simplified cellular pathways involved in the biosynthesis of various products derived from microalgae.

(adaptated from Rosenberg *et al.*, 2008).



Microalgae production

Production:

- Biomass Unit of the Department of Renewable Energies, LNEG (Lisbon) – ***Chlorella vulgaris*, *Haematococcus pluvialis* and *Spirulina maxima***.
- Department of Aquaculture, IPIMA (Lisbon) – ***Diatronema vlkianum* and *Isochrysis galbana***.

Growth medium: Sorokin & Krauss medium (*Chlorella*), Bold Basal medium (*Haematococcus*), Spirulina medium (*Spirulina*), Wallerstein & Míquel medium (*Diatronema* and *Isochrysis*)

Airlift bioreactors

- Bubbling air
- Low light conditions ($150 \mu\text{E}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$)
- Optimal temperature ($18\text{-}27^\circ\text{C}$)



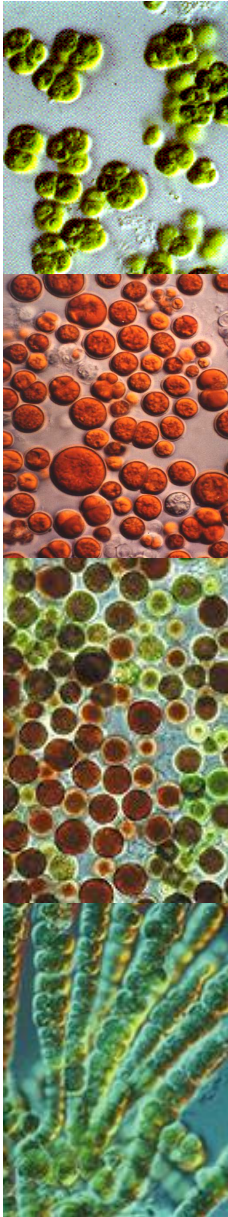
Polyethylene bags



Outdoors raceway ponds



Harvesting of microalgae during stationary growth phase – **centrifugation** and **freeze-drying**.

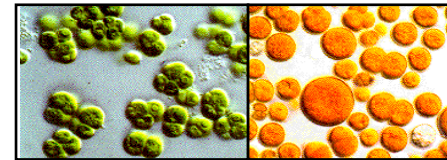


Microalgae production

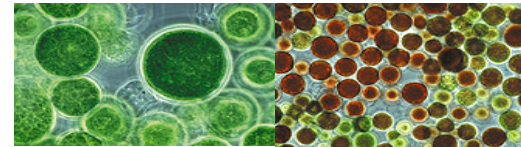
Carotenogenesis

Green colour - microalgal biomass harvesting should be very early
Orange-red colour - **carotenogenesis** must progress over time and biomass harvesting must be performed on a later stage.

Chlorella (orange)



Haematococcus



↳ Astaxanthin accumulation

Carotenogenesis process

- Nitrogen starvation
- NaCl addition (30% *Chlorella*, 2% *Haematococcus*)
- High luminosity by culture dilution ($1000 \mu\text{E}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$)



[Gouveia et al (1996) *Bioresource Technol* 57: 157]

[Gouveia & Empis (2003) *Innov Food Sci Emerg Technol* 4: 227]



Microalgae biomass as a food ingredient



http://ec.europa.eu/food/food/biotechnology/novelfood/nfnetweb/mod_search/index.cfm?action=mod_search.details&seqfce=45

Arthrospira platensis

Common Names

Spirulina (DE) (SL), blue-green algae (EN), Espirulina (PT) (ES), spirulina (PL) (FI) (CZ), sini-rohevetikas (ET), spirulina alga (HU), σπιρουλίνα (EL), Spirulīna, zilaļģe (LV)

Description

Spirulina is a blue-green microalga (cyanobacterium) which belongs to the Lichinaceae Family. Spirulina originates from Latin meaning spiral and its physical appearance resembles thin thread interlocking and twining together.

Chlorella pyrenoidosa

Common Names

Chlorella (DE), chlorella zwyczajna (PL), viherlevä (FI), zelená sladkovodní řasa chlorela (CZ), klorella alga (HU), Hlorella (LV), Klorela (SL), clorela (PT)

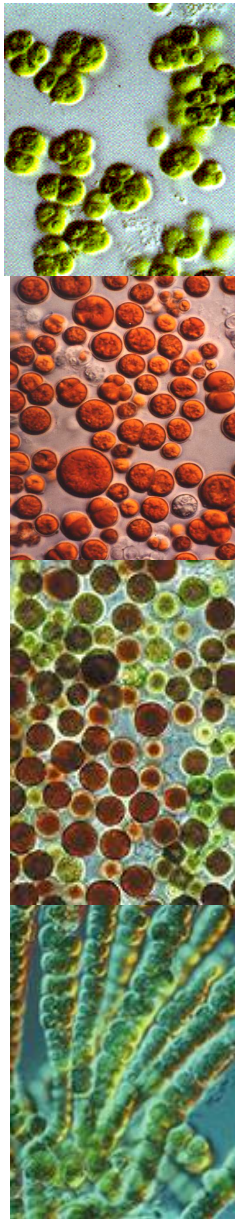
Description

This algae belongs to the Chlorophytae Family and is grown in Japan, China and Taiwan, since 1955. The composition is quite similar to the other macroalgae. It is a nutrient-dense unicellular fresh water green alga .

Tetraselmis chuii was recently been approved (2014), but **has to be produced** by a Spanish company. It is not already on the general list of approved ingredients.

• *Tetraselmis chuii*, 4 March 2014 (Spanish Consumer Affairs, Food Safety and Nutrition Agency)

http://ec.europa.eu/food/safety/novel_food/authorisations/list_authorisations/index_en.htm



Microalgae emulsions

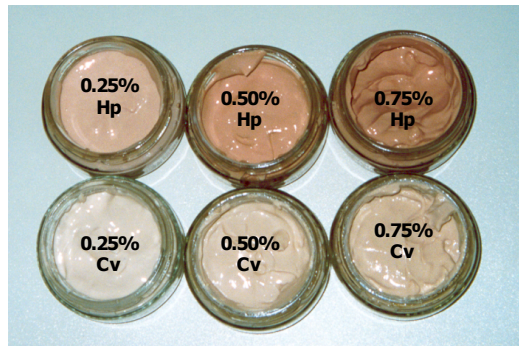
Chlorella and Haematococcus



canthaxanthin



astaxanthin



- Pea protein isolate: 5% (w/w)
- Microalgal biomass: 0.25 - 0.75% (w/w)
- sunflower oil: 65% (w/w)

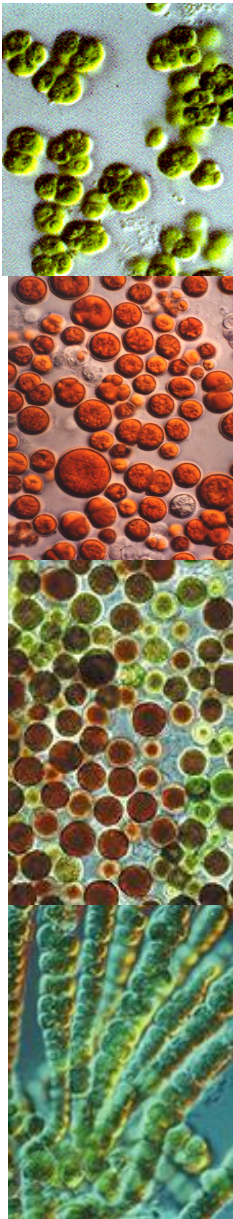
• **Colour** (CIELAB system) and **texture** stability (6 weeks).

• **Structural characterization** (rheology and droplet size distribution) - the addition of microalgal biomass improves the structural properties of the emulsions - it is observed a “fat mimetic” effect.

[Raymundo *et al.*, *Food Res Int*, 2005, **38**, 961.]

• **Oxidation products** - an enhanced resistance to oxidation (lower peroxide index) was evidenced by emulsions containing microalgae, particularly **Haematococcus**.

[Gouveia, *et al*, *Eur Food Res Technol*, 2006, **222**, 362.]



Microalgae gels

Chlorella, Haematococcus, Spirulina, Diacronema



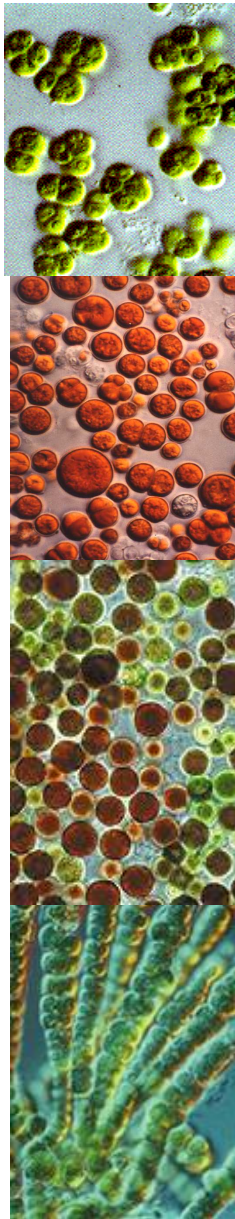
High resistance
↑
Natural encapsulation

- Evaluate the stability of the microalgal biomass in gelled systems after thermal treatment at 75°-90°C for 5 min.

- Total **colour** differences ($\Delta E^* < 5$) and total pigment losses (**carotenoids**) (5-10%) during gel thermal processing were relatively small.

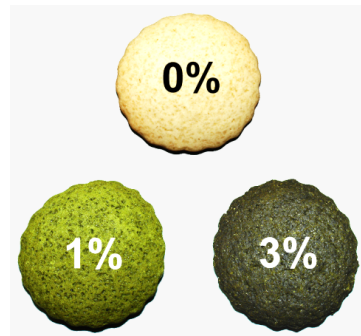
- Good profile in essential **fatty acids** – GLA (γ -linolenic, 18:3 ω 6) for *Spirulina*, EPA (20:5 ω 3) and DHA (22:6 ω 3) for *Diacronema*.

[Gouveia *et al* (2008) *Nutrition and Food Science*, 38(5)
Batista *et al* (2010) *Food Hydrocolloids*, in Press]



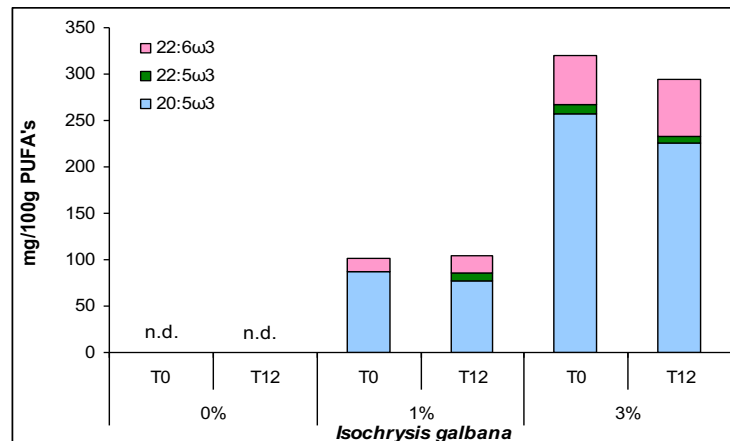
Microalgae biscuits

Isochrysis galbana



Thermal resistance of fatty acids should be due to its presence in an encapsulated form, inside the microalgae

- **Colour** (CIELAB system) and **texture** stability (3 months).
- In spite of the drastic thermal processing (high temperatures) during biscuits manufacturing, the addition of microalgal biomass leads to the presence of **ω 3 fatty acids** (absent in control biscuits)
- The biscuits with *Isochrysis galbana* biomass presented a high content of **PUFA's** (EPA+DPA+DHA): **100-320 mg/100g biscuit** (DDR = 500 mg/day)



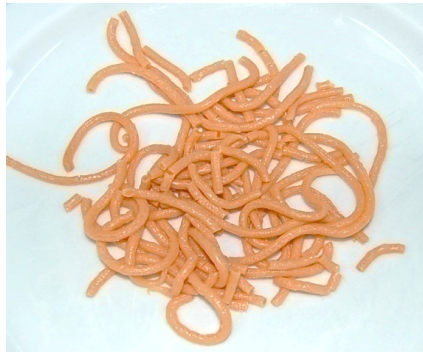
[Gouveia et al (2008) J Sci Food Agric, 88, 891]



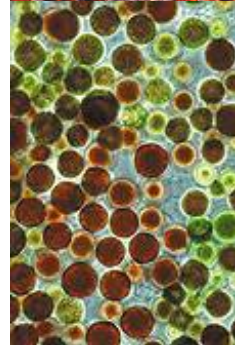
Microalgae pastas

- **Wheat semolina:** 70 % (w/w)
- **Microalgal biomass:** 0.5 – 2.0 % (w/w)

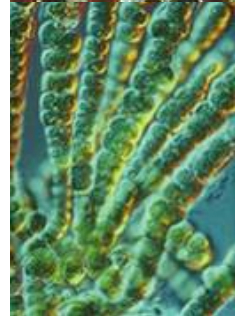
Chlorella vulgaris



- Microalgae pastas present higher **optimal cooking time, swelling indexes** and **water absorption** values than the control pasta, but no significant differences ($p < 0.05$) for **cooking losses**.



- The addition of microalgae resulted in a **increase of pasta firmness**, comparing to the control sample, and there is a general tendency for an increase of raw pasta firmness with microalgae concentration.



FRADIQUE, M., BATISTA, A. P., NUNES, M. C., GOUVEIA, L., BANDARRA, N., RAYMUNDO, A. (2010). Incorporation of *Chlorella vulgaris* and *Spirulina maxima* biomass in pasta products. Part 1: Preparation and evaluation. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 90: 1656–1664.

FRADIQUE, M., BATISTA, A.P., NUNES, M.C., GOUVEIA, L., BANDARRA, N., RAYMUNDO, A. (2013). *Isochrysis galbana* and *Diacronema vlkianum* biomass incorporation in pasta products as PUFA's source. *LWT - Food Science and Technology*. 50: 312 -319.

Ciências gastronómicas...

Hidrocolóides



Mundo das texturas

Espumas, emulsões e géis tomam uma nova dimensão....

Mestrado em Ciências Gastronómicas

A Reologia como ferramenta para o design de novos alimentos!



OBRIGADA PELA ATENÇÃO!