

# **Importância e métodos físicos de avaliação da qualidade da matéria prima.**



**Laboratório de Tecnologia e Pós-colheita**

**Ana Cristina Agulheiro Santos**

# Qualidade e medidas instrumentais

As novas exigências do mercado obrigam a instrumentalizar os diferentes parâmetros de qualidade que compõem determinado produto de uma forma mais simples e prática, de acordo com os interesses dos produtores, comerciantes e consumidores.

Segundo Kader *et al.* (2001), a qualidade dos frutos e vegetais é uma combinação de atributos que determinam o seu valor como alimento:

- a aparência visual (frescura, cor, defeitos, doenças)
- textura (firmeza, suculência, integridade dos tecidos)
- gosto (sabor, cheiro)
- valor nutritivo (teor em vitaminas, minerais e fibras)
- segurança (ausência de resíduos químicos e contaminação microbiana)

Para instrumentalizar a qualidade é necessário recorrer a magnitudes que se relacionem com ela.

Magnitude é uma propriedade quantitativa, por tanto é possível medi-la, sempre acompanhada de unidades, através de ensaios e utilizando determinadas escalas (Barreiro e Ruiz-Altisent, 2000).

**A possibilidade de medir as propriedades qualitativas permite supervisionar, normalizar e tipificar a qualidade dos produtos, de modo a conduzir a uma maior valorização económica dos produtos** (Ruiz-Altisent e Ubierna, 1996).

# Estímulos e grandezas psicofísicas

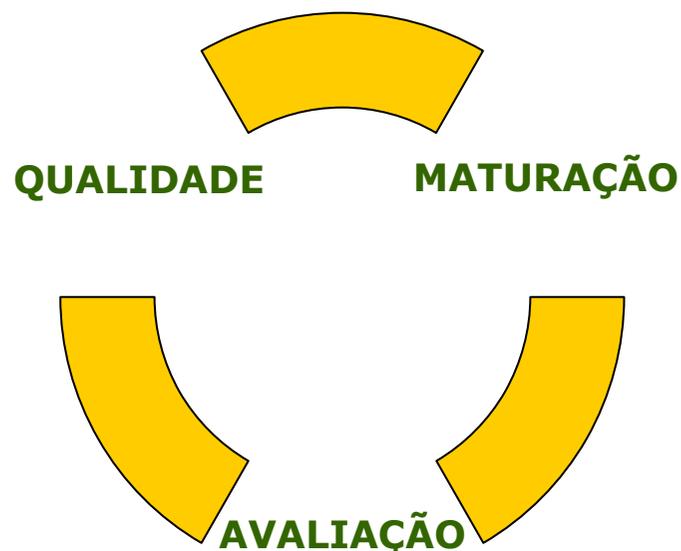
As medidas instrumentais são maioritariamente preferidas, pois reduzem as variações introduzidas pela análise sensorial e possuem uma linguagem comum entre os demais interlocutores.

Essencialmente, relaciona-se a aparência com as propriedades ópticas, a textura com as propriedades mecânicas e o "flavour" (sabor e aroma) com as propriedades químicas (Abbott, 1999).

## Natureza do estímulo e grandeza psicofísica dos sentidos (Adaptado SSHA, 1990).

<b>Sistema sensorial</b>	<b>Natureza do estímulo</b>	<b>Grandeza psicofísica</b>
<b>Visão</b>	Fotões	Tom, brilho, etc.
<b>Audição</b>	Vibrações do ar	Timbre, intensidade, etc.
<b>Sensibilidade táctil</b>	Resistências mecânicas	Rugosidade, adstringência, etc.
<b>Sensibilidade cinestésica</b>	Resistências mecânicas	Dureza, elasticidade, plasticidade, etc.
<b>Sensibilidade térmica</b>	Calor	Morno, frio, etc.
<b>Sensibilidade química geral</b>	Molécula em contacto directo	Picante, ardente, irritante, etc.
<b>Gosto</b>	Moléculas em solução na saliva	Ácido, doce, amargo, etc.
<b>Olfacto</b>	Moléculas em fase gasosa	Intensidade do odor e descritores de aromas

# Textura e avaliação sensorial



A investigação continua a tentar estabelecer relações entre medidas instrumentais, avaliações sensoriais e qualidade e aceitação (Abbot, 1999)

## Um índice de qualidade deve ser:

- **Objectivo e possível de ser repetido**
- **Rápido e simples**
- **Sensível às diferenças**
- **Quantificável**
- **Não destrutivo**

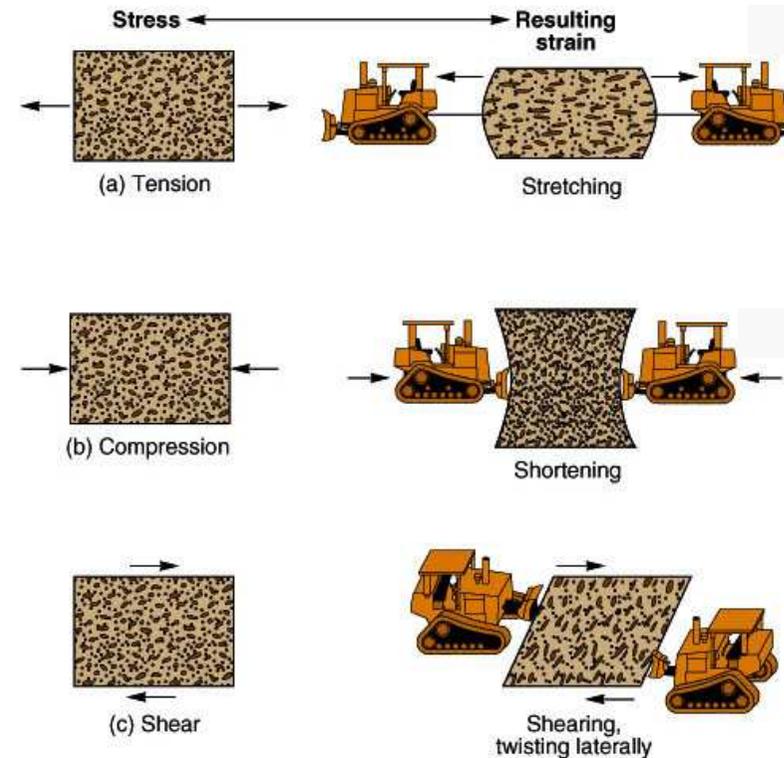
As propriedades texturais de um alimento são um grupo de características físicas relacionadas com a estrutura do alimento, que são avaliadas pelo tacto e relacionadas com a deformação, desintegração e fluidez do alimento quando se submete a uma força (Bourne, 1980).

A textura dos alimentos é fundamentalmente uma propriedade sensorial que pode ser quantificada sem a reduzirmos à sua componente mecânica (Stampanoni e Noble, 1991).

# Fundamentos Reológicos

## Deformação

- A **deformação** de um corpo é o deslocamento relativo das partículas constituintes desse corpo provocando uma alteração na sua dimensão ou na sua forma como consequência da actuação de uma tensão.
- Os **sólidos** podem ser submetidos a forças de tracção, compressão e de corte.
- Os **líquidos** apenas são submetidos a forças de corte.

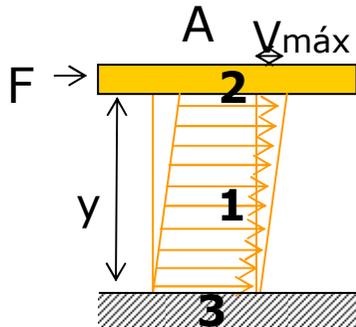


**Os frutos são definidos como corpos de comportamento viscoelástico. As medidas são função da tensão, deformação e tempo. No seu estudo prático assume-se exclusivamente o seu comportamento elástico (até atingir o "biyeld point" ou até ao ponto de ruptura), logo estuda-se Tensão vs Deformação.**

# Fundamentos Reológicos

## Viscosidade

### Modelo ideal de fluxo



- 1 - Camada de líquido submetida a corte;
- 2 - Placa superior deslizante;
- 3 - Placa inferior estacionária

A **viscosidade** é a resistência interna do fluido que se opõe ao seu escoamento quando submetido a uma força externa.



**A componente viscosa é importante para textura de frutos macios ("soft fruits") como o tomate e a cereja.**

**Testes de fluência e de relaxação da tensão devem ser utilizados.**

### Tensão de corte ( $\sigma$ )

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

Unidades de  $\sigma$

$$\sigma = \left[ \frac{N}{m^2} \right] = [Pa]$$

### Gradiente de velocidade ( $\gamma$ )

$$\dot{\gamma} = \frac{dV}{dy}$$

Unidades de  $\gamma$

$$\dot{\gamma} = \left[ \frac{cm/s}{cm} \right] = \frac{1}{s} = [s^{-1}]$$

### Viscosidade ( $\eta$ )

$$\eta = \frac{\sigma}{\dot{\gamma}}$$

Unidades de  $\eta$

$$\eta = \left[ \frac{N}{m^2} \cdot s \right] = [Pa \cdot s]$$

# Firmeza

Entende-se por Firmeza a resistência à penetração com ruptura.

Atributo textural indicativo de consistência dos frutos.

O ensaio mais comum para a sua determinação o de Magness-Taylor.

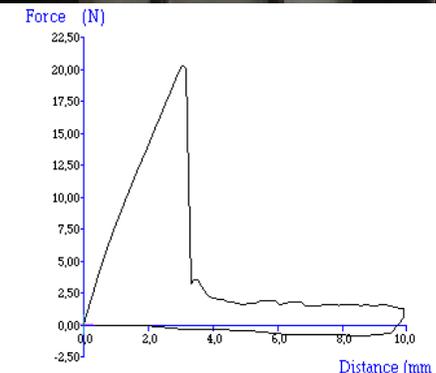
Em frutas permite avaliar :

- qual o do momento óptimo de colheita,
- a qualidade durante o armazenamento
- o efeito da conservação pelo frio
- o estado de maturação para posterior processamento industrial.



A firmeza pode ser determinada através de distintas magnitudes como:

- resistência à ruptura, testes de penetração, frequentemente o de Magness-Taylor, considerados normalizados para esse fim;
- módulo de elasticidade, ou de Young, Tensão/Deformação unitária;
- indeformabilidade ("stiffness");
- qualquer outra magnitude proporcional às anteriores;
- métodos de estudo de impacto mecânico



O **módulo de elasticidade ou de Young** ( $\text{N/m}^2$ ) para corpos elásticos é dado por:  $E = \sigma_n / \epsilon$

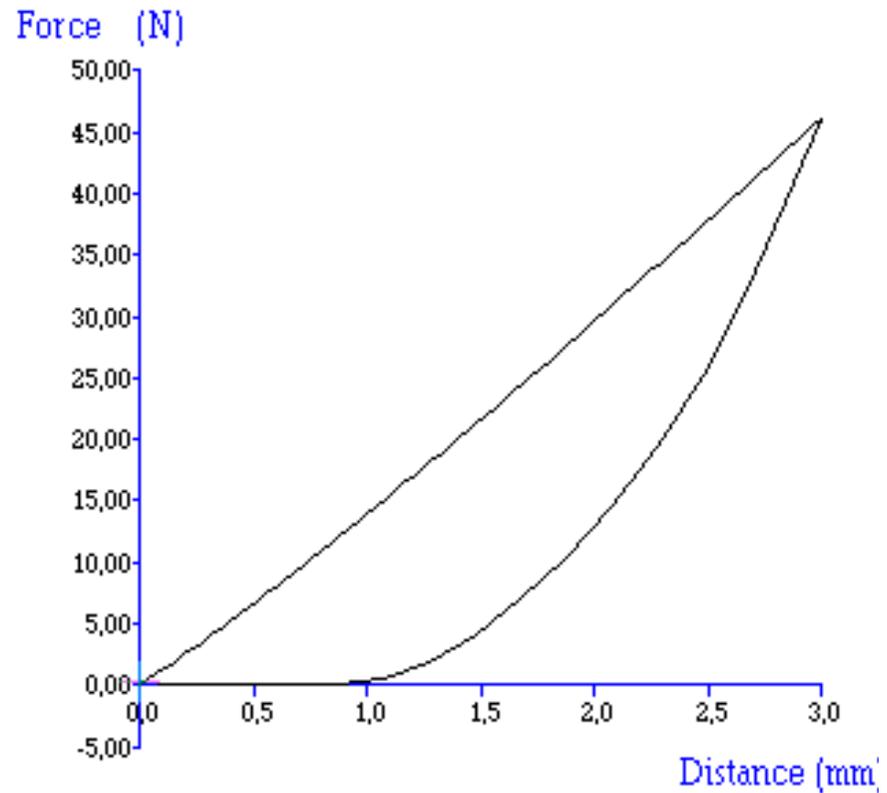
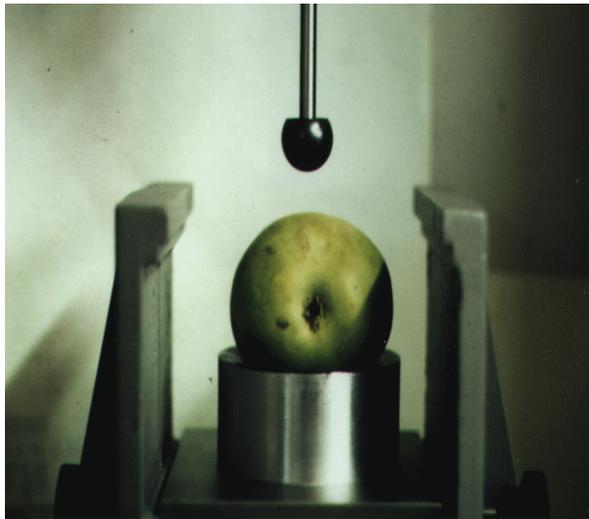
Em que  $\sigma$  é a tensão de tracção ou compressão, em Pa que é obtida a partir de  $F/S$  sendo  $F$  a força e  $S$  a secção recta do corpo;  $\epsilon$  representa a deformação axial unitária que é dada por  $\Delta l/l$  e  $l$  é a dimensão do corpo, considerando uma amostra.

# Métodos

## Compressão

A compressão quasi-estática só apresenta carácter destrutivo se se exceder o ponto de ruptura da micro estrutura, designado por ponto ou limite de fluência.

- Firmeza mediante ensaio de compressão quasi-estática
- Módulo de deformabilidade de contacto (N/mm)

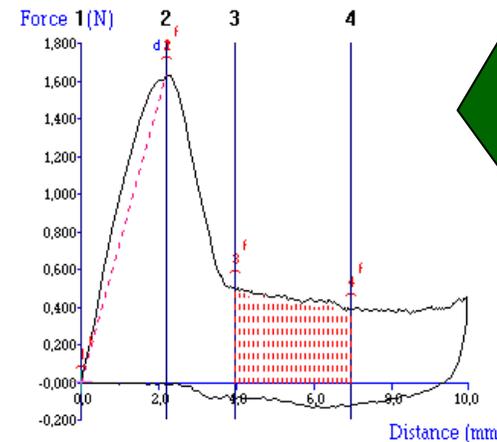
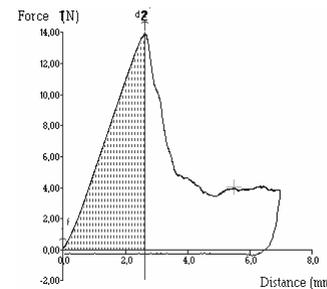
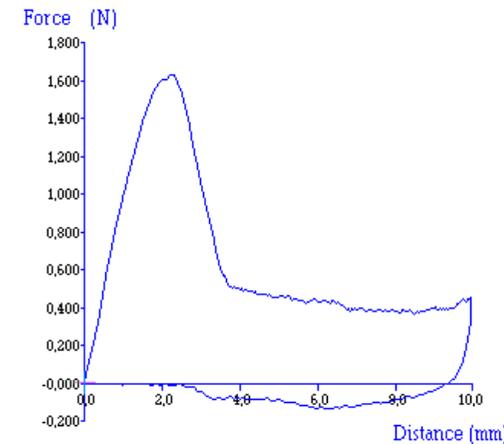


# Métodos

## Ensaio de Penetração

Firmeza como resistência à penetração expressa como:

- Força Máxima (N),
- Pressão de penetração (kPa ou kg/cm<sup>2</sup>)
- Área sob a curva Força Deformação
- F/D



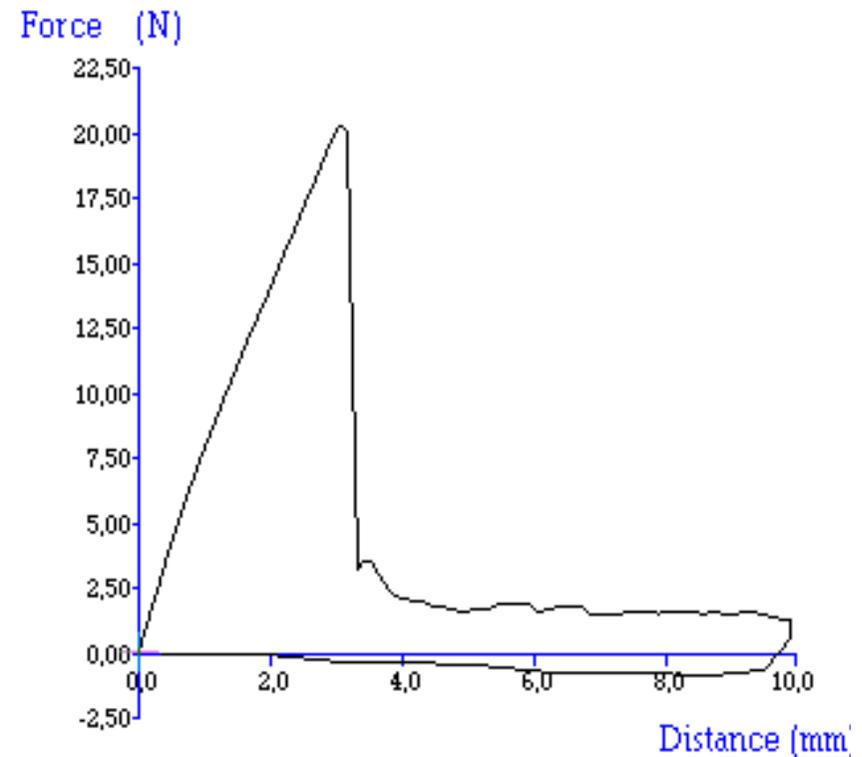
O ensaio de Magness-Taylor original consiste na utilização de uma sonda cilíndrica de base convexa, com raio de curvatura normalizado, com diâmetro de 11,1 ou 7,9 mm.

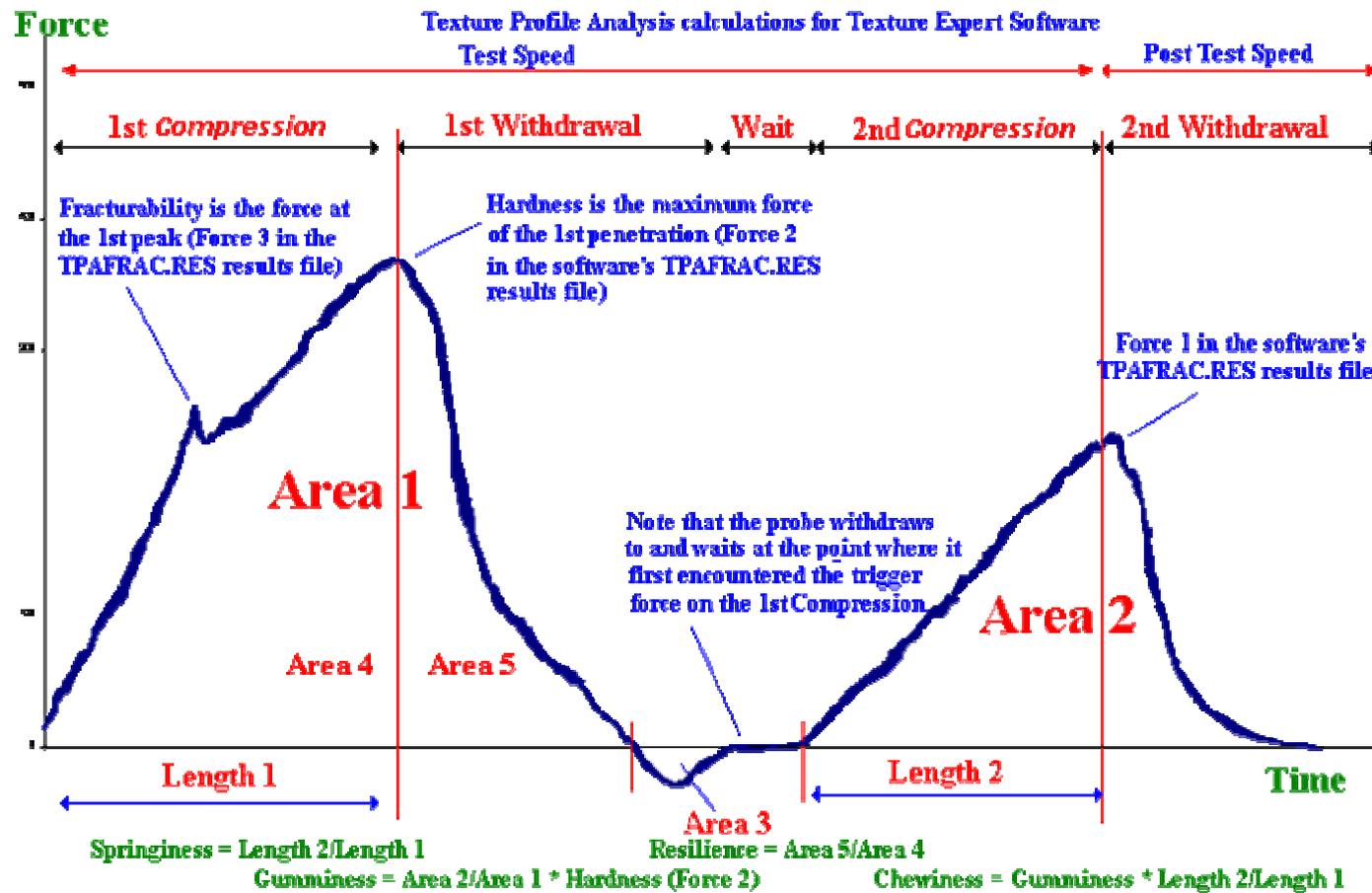
# Métodos

## Punção

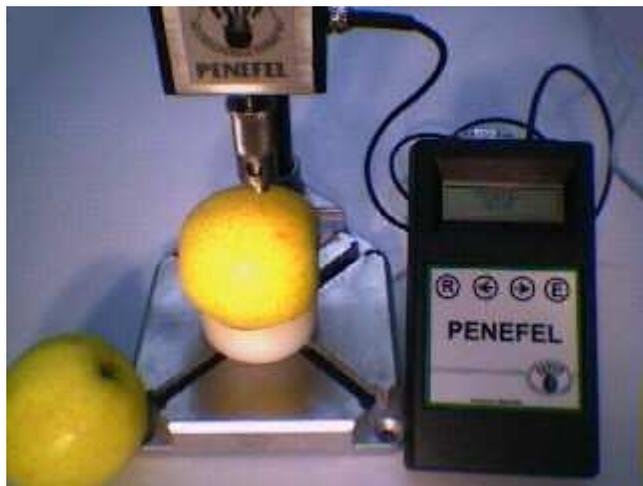
A resistência da "pele" dos frutos por meio de uma agulha cilíndrica de aço, de base plana e de diâmetro variável entre 0,05cm e 0,075cm.

Deformação no ponto de força máxima (mm)





# Equipamento portátil para medição de firmeza / maturação



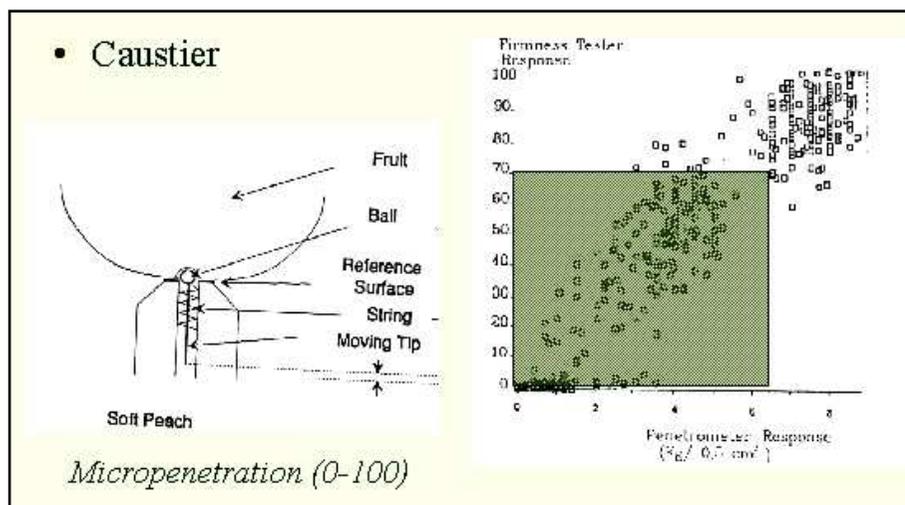
## PENEFEL

Medida por penetrometria da firmeza de frutos como maçãs, peras, pessegos, etc.



## DUROFEL

Medida não destrutiva da firmeza de frutos macios, como tomate, pessegos, ameixas, etc.

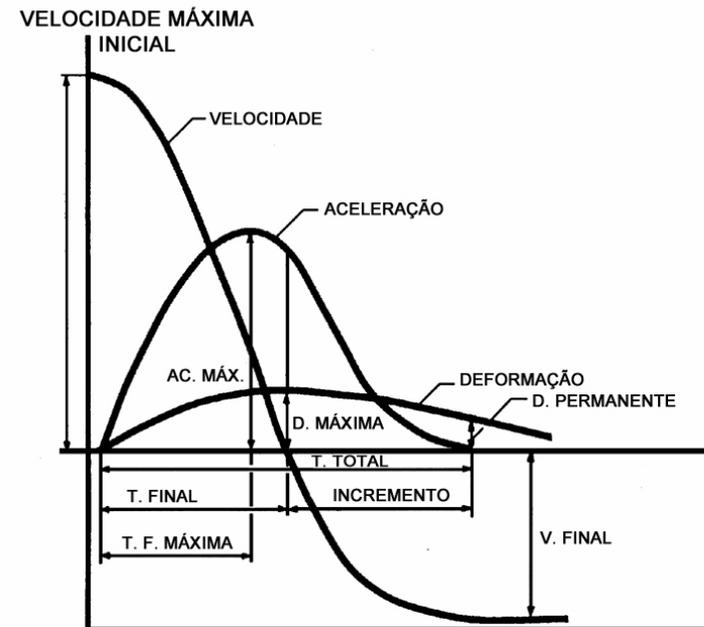


# Impacto mecânico

**Módulo de deformabilidade por impacto (N/mm)**

**Duração do impacto (ms)**

$$E_{imp} = \frac{1}{2} m(v_i^2 - v_f^2) + mg\Delta t$$



LEGENDA:  
T - Tempo  
D - Deformação  
AC - Aceleração  
V - Velocidade  
F - Força

**Garcia (1988), define impacto como um fenómeno mecânico que implica o contacto entre duas ou mais massas, uma das quais, pelo menos, se move a uma velocidade elevada, sendo essa carga aplicada num período de tempo inferior a 15 ms.**

**Força de impacto é aquela que actua num intervalo de tempo muito curto, na ordem dos 10ms, período que se considera como a duração do tempo de impacto (Ruiz-Altisent, 1986).**

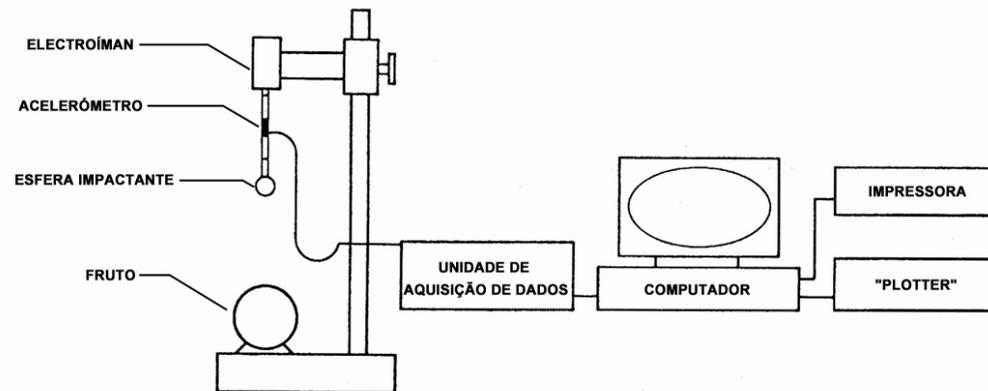
# Impacto mecânico

Chen *et al.* (1985), desenvolvem um novo mecanismo para medição da firmeza que se fundamenta no impacto de uma massa constante em condições de queda livre. Com a sua utilização é possível registrar a desaceleração da massa impactante quando entra em contacto com o fruto bem como o tempo de impacto. Podem-se assim estabelecer os parâmetros de **velocidade do impacto** e **deformação do fruto** através da integração de ambos os parâmetros, nas equações cinemáticas de um movimento uniformemente desacelerado.

O estudo directo de uma curva de impactos permite determinar a **força máxima**, que corresponde ao ponto mais alto da curva, a **duração do impacto**, que é o intervalo de tempo até cessar o contacto, e **o movimento**.

O estudo do impacto mecânico e dos seus parâmetros permite relacioná-los com :

- **o estado de maturação de diversos frutos** (maçã, pêra pêsego, abacate, melão)
- **testes já normalizados, como o de penetração segundo Magness-Taylor.**



Um impacto → com valores de **aceleração**, visíveis no monitor as curvas de **velocidade, aceleração, força, valores máximos de aceleração e deformação e o tempo de impacto**.

Através de cálculos já programados são facilmente obtidos os valores da **força, deformação, energia máxima, energia absorvida e duração do impacto**.

# Outros métodos de impacto

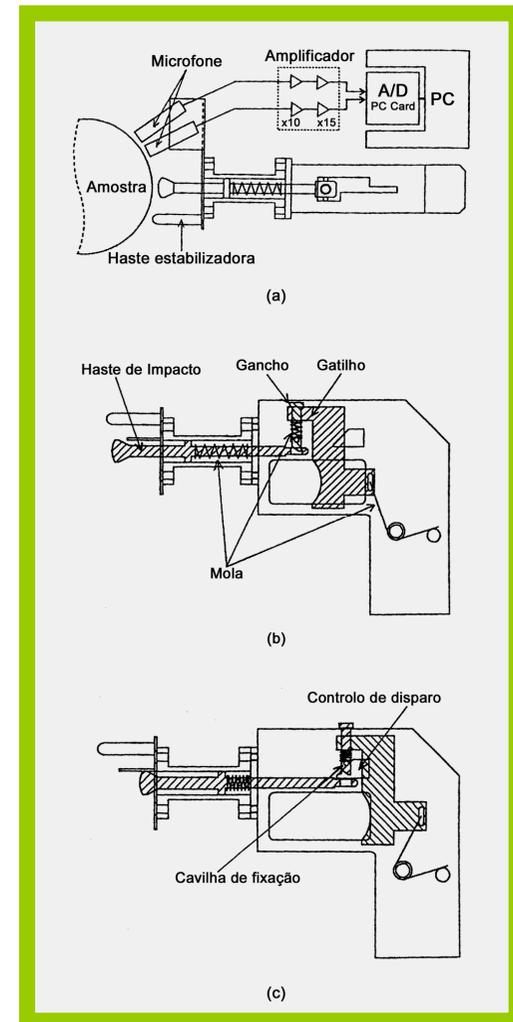


Noutro trabalho também apresentado por Sugiyama et al. (1998) o impacto é produzido à velocidade de 1,4m/s e a força de impacto é de 2,7g, e recorrendo a um novo equipamento, designado pelo autor como "Pistola Acústica", que permite levar a cabo este procedimento no campo antes da colheita

Sugiyama et al. (1994) correlações entre velocidade de propagação dos sinais acústicos induzidos por impacto e a firmeza do mesocarpo, com coeficientes de correlação de 0,823. Observaram ainda estes autores que a velocidade de transmissão diminui com o avançar do estado de maturação

Comparou testes de impacto e leitura de velocidade de transmissão e com os valores obtidos em testes de penetração e compressão de amostras cilíndricas permitindo o cálculo de um índice de firmeza e da elasticidade aparente.

As correlações entre estes e os valores da velocidade de transmissão apresentam coeficientes de correlação de:  $r = 0,873$  para 'Chubat I-11',  $r = 0,943$  para 'Chibaw F-11' e  $r = 0,932$  para 'Natsu 15'.



## Aspectos a ter em conta para avaliar a qualidade

- Identificar qual o aspecto de qualidade que interessa conhecer
- Utilização de análise sensorial com recurso a painel de provadores treinado e/ou consumidores
- Se necessário usar simultaneamente vários parâmetros de qualidade
- Atribuir magnitudes aos parâmetros seleccionados

## Casos concretos de aplicação de métodos reológicos

Melão

Impacto vs compressão

Ameixa 'Rainha Cláudia verde'

Discriminação de estado de maturação à colheita  
Correlação com análise sensorial

Cerejas

Conservação de frutos em distintos estados de  
maturação

Uva 'Red Globe'

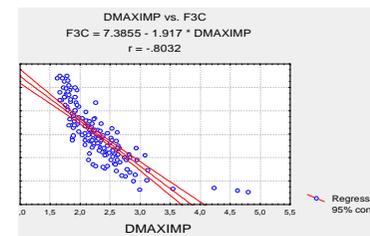
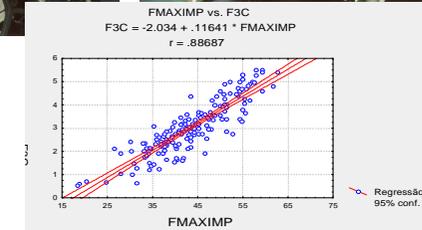
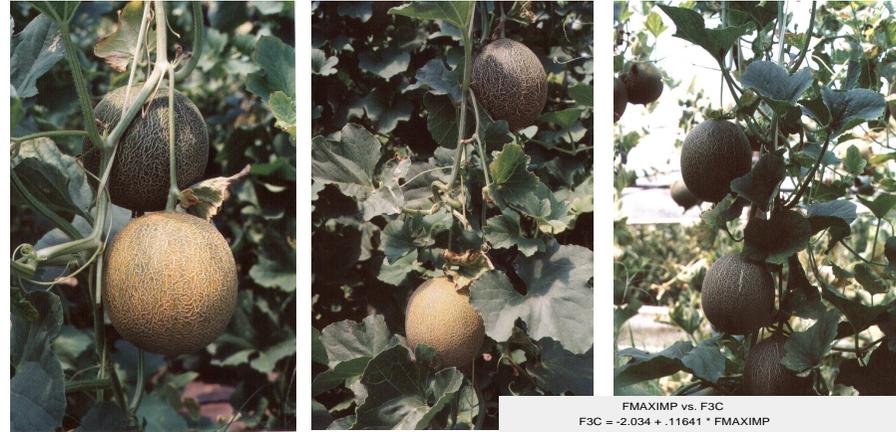
Utilização de películas comestíveis

Trabalhos de outros autores

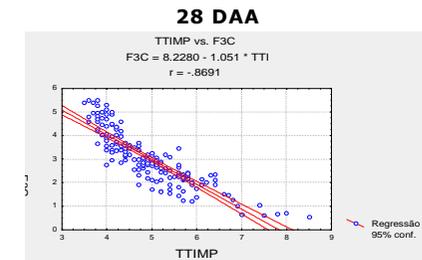
Atenção ao cálculo do tamanho da amostra!

# Ensaio de caracterização de melões em diferentes estados de maturação

- Teste de Impacto relaciona evolução dos frutos com a maturação na polpa e na pele, maior evidencia na polpa.
- A EAbsI bom indicador do estado de maturação. Muito falível.
- Valores limite no teste de punção: 5,3N para 28 DAA, 4,4N para 34 DAA e 3,7N para 41 DAA.
- Valores de TTI<4ms para frutos num estágio anterior ao climatérico (28 DAA), valores de TTI>4,5ms para frutos num estágio posterior a essa fase (41 DAA).
- Permite a distinção entre o estado maduro e imaturo.



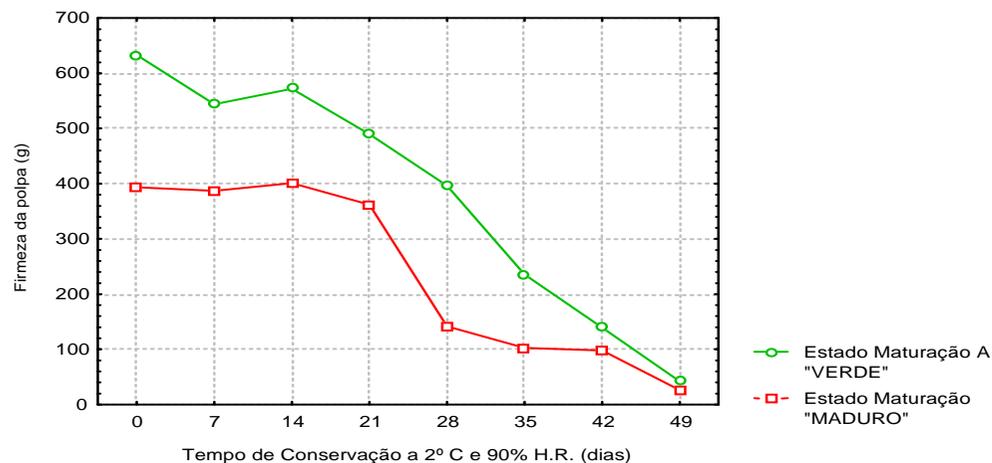
34 DAA



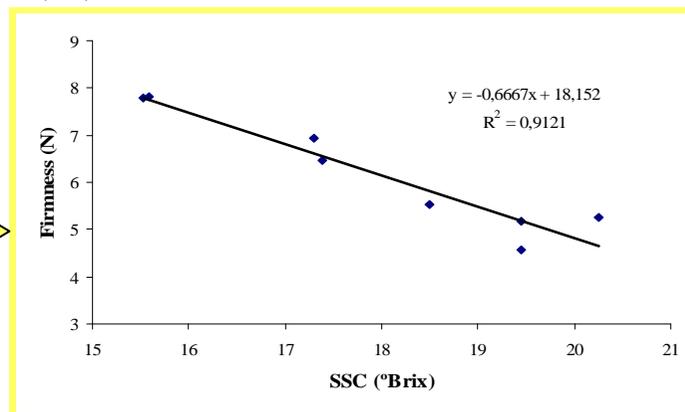
41 DAA

No teste de Impacto para frutos imaturos : força máxima de impacto  $\geq 55N$  e tempo total de impacto  $< 5ms$  e para frutos maduros força máxima de impacto  $< 50N$  e tempo total de impacto  $> 5ms$ .  
No teste de penetração de Magness-Taylor, os valores correspondentes a esses estados de maturação são: força máxima de cerca de 8N para frutos imaturos e inferiores a 5N, para frutos maduros considerados no pós-climatérico.

# Evolução da firmeza da polpa de Ameixa 'Rainha Cláudia' em dois estados de maturação

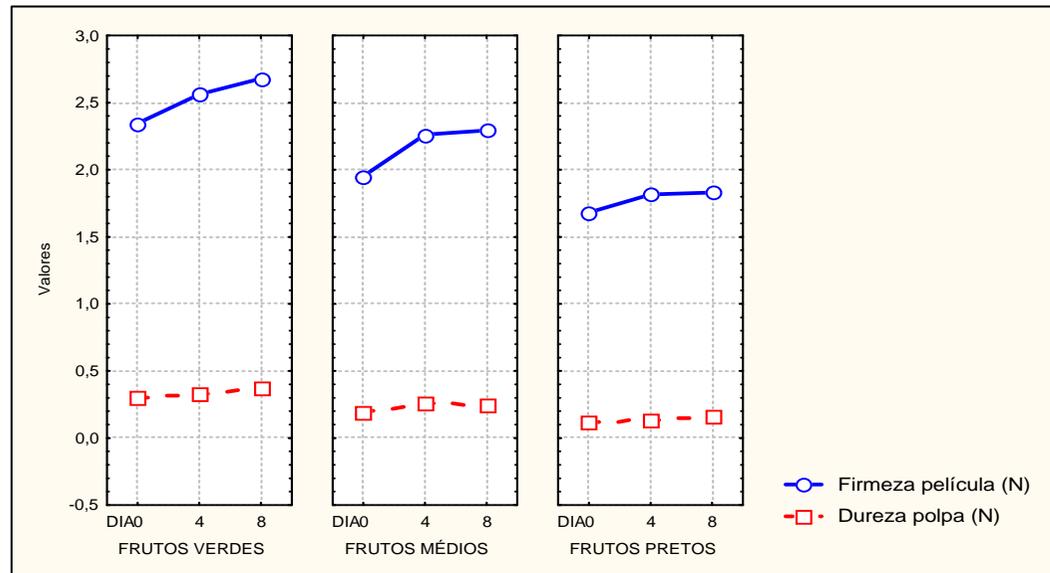
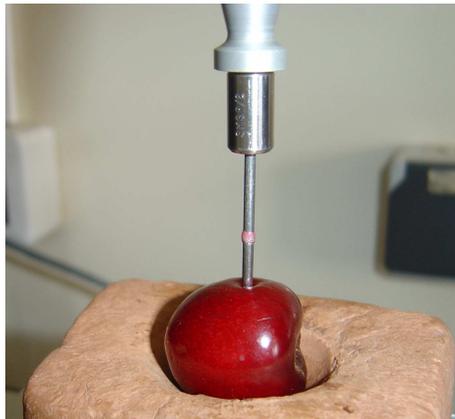
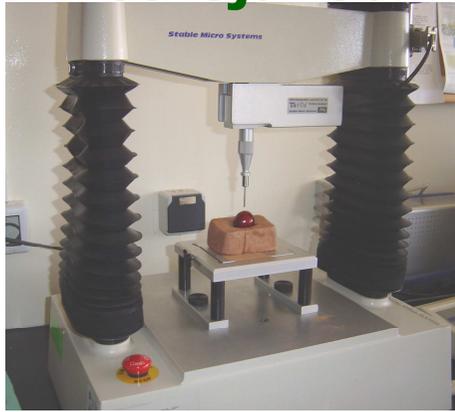


Em ensaios subsequentes obtiveram-se valores de correlação elevados



A firmeza da polpa dos frutos medida pelo teste de penetração, bem como a Força Máxima no teste de punção, permitem distinguir os distintos estados de maturação  
A evolução, que os frutos sofrem quando em conservação, pode ser avaliada pelo teste de punção da "pele", através dos valores da Deformação à Força Máxima e MF/DMF

# Influência de técnicas pós-colheita na qualidade da cereja 'Sunburst'



Evolução dos valores médios da textura (Firmeza da película e Dureza da polpa) ao longo da conservação.

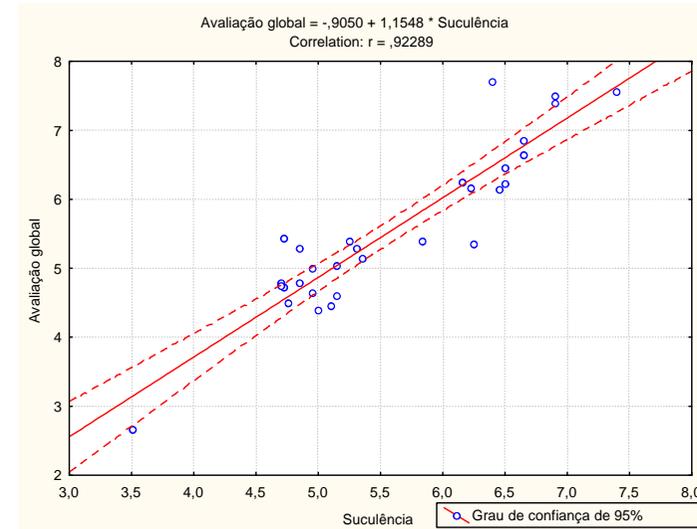
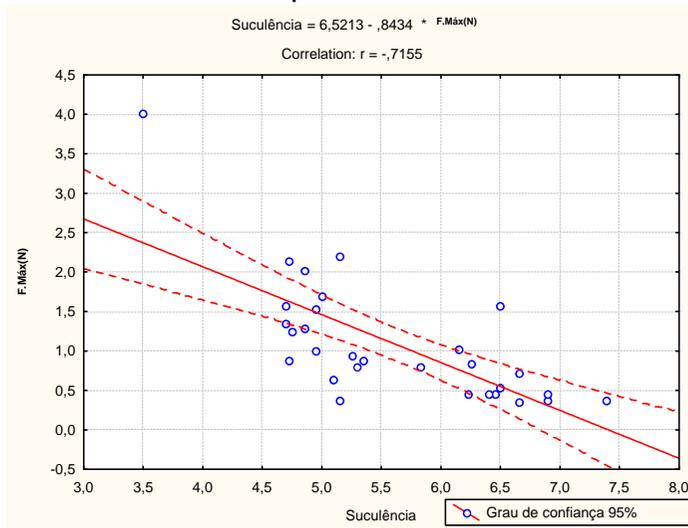
Não há vantagem em colher as cerejas mais imaturos para aumentar a sua vida útil.

As cerejas mais verdes nunca atingem valores de qualidade tão desejados como as cerejas mais maduras. não atingem as características organolépticas desejadas.

Nestas condições de temperatura e humidade podem conservar-se os frutos mais maduros pois mantêm um bom nível de qualidade ao longo de pelo menos 8 dias de conservação.

# Correlações entre os atributos sensoriais e as avaliações de textura

Mehinagic *et al.* (2004) ao investigarem a possibilidade de prever a percepção sensorial da textura de maçãs por parâmetros instrumentais, mostrou que os testes de penetração pareciam ser os mais adequados para predizerem parâmetros sensoriais que medem a qualidade da fruta após a colheita.



## ***Suculência versus F. máxima de penetração da polpa (N)***

A Suculência, poderá então ser predita em função do parâmetro instrumental Força máxima de penetração da pele, pela seguinte formula:

$$\text{Suculência} = 6,5213 - 0,8434 * \text{F.Máx de penetração da polpa (N)}$$

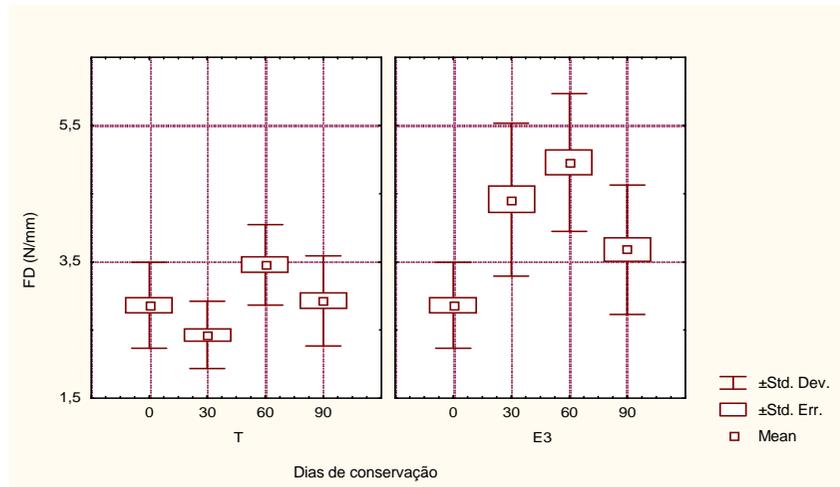
# Avaliação de textura de uva 'Red Globe' com uso de películas comestíveis



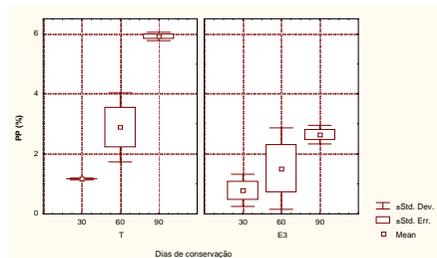
Conservação a 0°C e 90% HR ao longo de 90 dias:

T -testemunha em refrigeração

E3-refrigeração e esteres sacarose 3%



F/D no teste de compressão até ruptura aumenta em E3 até 60 dias de conservação. Pode-se justificar com menor perda de turgescência da epiderme quando com aplicação de esteres de sacarose, que poderá estar associado a uma melhoria das propriedades mecânicas



E3 apresenta menores *perdas de peso* que T - parâmetro determinante na qualidade pós-colheita de uva.

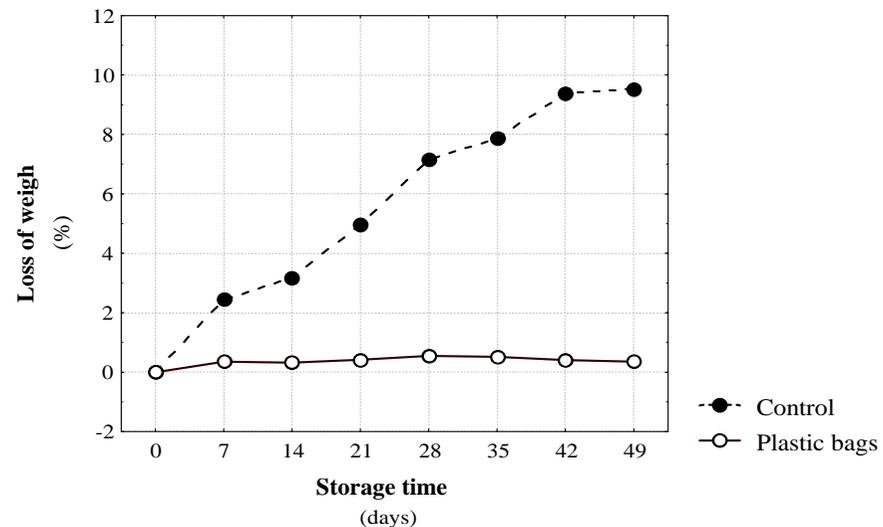
**A aplicação da solução de esteres de sacarose resulta uma estratégia interessante para 90 dias de conservação.**

# The Use of Plastic Film (Oriented Polypropylene) under Cold Conditions for Storage of 'Rainha Claudia Verde' Plums

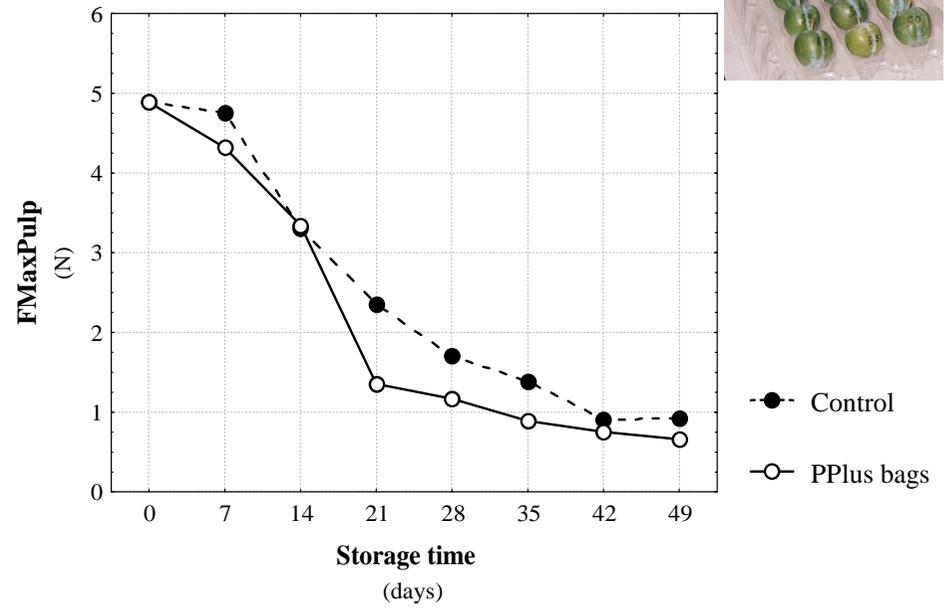
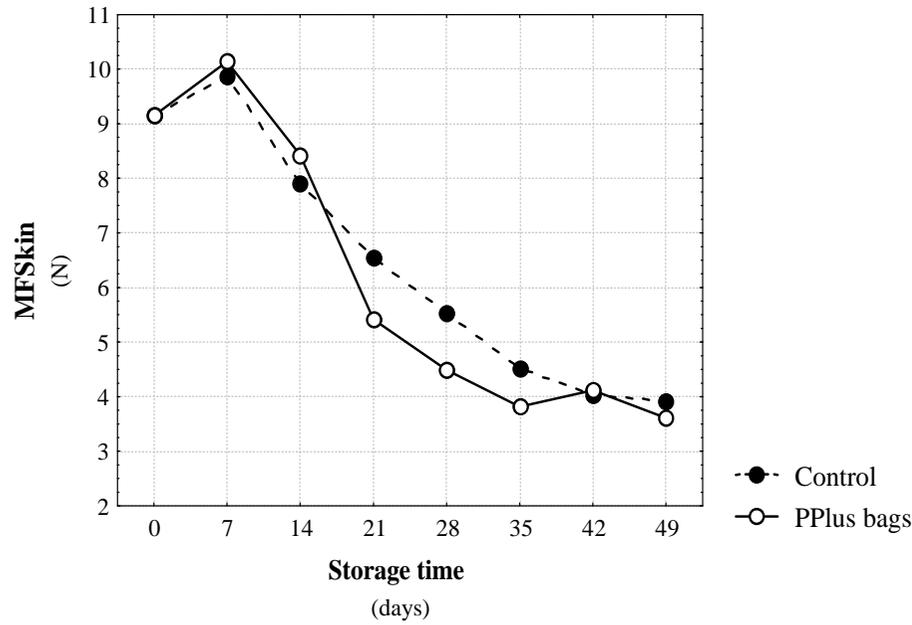


The effects of Oriented Polypropylene (Pplus®) film bags on quality of 'Rainha Claudia Verde' plums stored at 2 °C and 95% relative humidity has been investigated. Quality parameters tested included **weight loss**, **external colour** ( $L^*$   $a^*$   $b^*$ ), visual assessment of the epidermis, **epidermis puncture test**, **mesocarp penetration test**, soluble solids content (SSC), and titratable acidity. Epidermis and pulp penetration tests, with a Texture Analyser TA-HDi using a 3mm cylindrical diameter probe until a maximum deformation of 7mm; each test was performed twice in each fruit.

OPP packaging material are: thickness 35 $\mu$ m; void volume 3,3 dm<sup>3</sup>; transmission rates for O<sub>2</sub> and CO<sub>2</sub> of 1300 and 4900 (ml/(m<sup>2</sup>\*day\*atm)), respectively. This material is commercially named Pplus® (Sidlaw Packaging, Bristol, UK)



Oriented polypropylene (OPP) film bags reduced weight loss of fruit compared with that of untreated control fruit, but the SSC was lower. The results for textural properties and visual assessments suggest that film bags can be used to store 'Rainha Cláudia Verde' plums, but for no more than 42 days



**Textural changes** Texture of fruit stored with Pplus bags were similar for all texture parameters compared with control samples.

Peirs et al. (2000) studied 5 different cultivars of plums and concluded that low temperatures delayed pectic metabolism, decreased softening and development of internal breakdown. Best results of firmness were obtained with 'Reine Claude d'Althan'.

Westercamp (1996), also studied post harvest behaviour of 'Reina Claudia' under cold temperature and concluded that cold maintained fruit firmness.

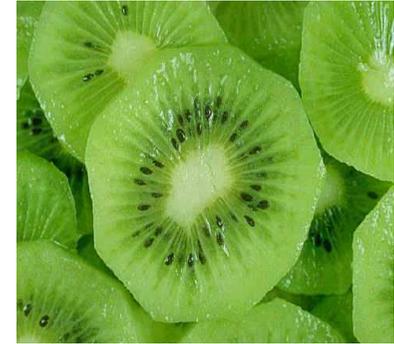
ANOVA values of Maximum Force obtained in the test of penetration of the mesocarp (MFPulp) were significant for both factors and their interaction ( $p < 0.005$ ). The results of Maximum Force of epidermis obtained through puncture test (MFSkin) were also significant for both factors and interaction ( $p < 0.05$ ). Once more storage time was the major factor affecting the results.

**Control samples had higher DMFSkin values than fruit stored in Pplus bags. This may have resulted from a decrease of epidermis turgor due to a pronounced water loss in control fruit. DFMPulp changes in fruit stored in Pplus plastic at 42 days may be due to loss of tissue cohesivity.**

# ***Effects of maturity stage and mild heat treatments on quality of minimally processed kiwifruit***

**Sara Beirão-da-Costa, Ana Steiner, Lúcia Correia, José Empis and Margarida Moldão-Martins**

**Journal of Food Engineering volume 76, Issue 4, October 2006,  
Pages 616-625**



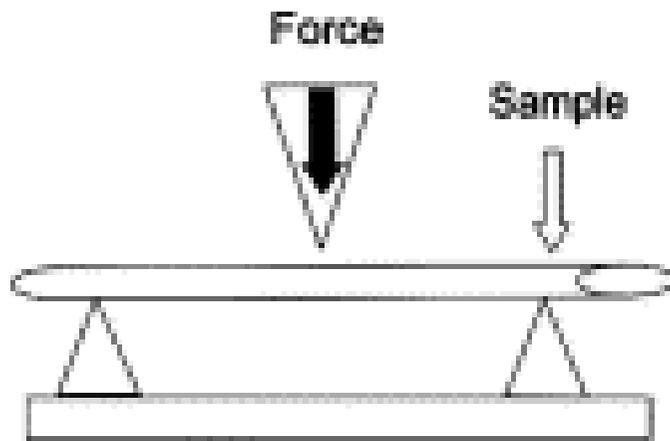
Firmness was evaluated by performing a puncture test on kiwi slices flesh using a TA-XT2 texture analyser from *Stable Micro Systems* with a 25 kg load cell. Firmness measurements were taken as the first peak force value obtained during the test to penetrate the fruit 6 mm, at 1 mm/s. Mean values were calculated from results of 30 fruit slices for each condition set by the experimental design.

Texture is the limiting factor of minimally processed kiwi quality, firmness being the parameter that better characterises the evolution of textural quality.

# ***Physical and chemical changes in minimally processed green asparagus during cold-storage***

**D. Albanesea, L. Russo, L. Cinquanta, A. Brasiello and M. Di Matt**

Food Chemistry Volume 101, Issue 1, 2007, Pages 274-280



## **Texture**

Flexural tests were performed by a texturometer fitted with a cone probe (10 cm × 1 cm) provided with specific software. The crosshead speed was 50 mm/min with a load cell of 50 N. Specimens for three-point bending tests were used and the distance between two knife edges was 4 cm. During the storage period, for each experiment, five asparagus samples (medium section of about 8 cm length) were tested. Mechanical properties (toughness) of asparagus were obtained from load and deformation curves.

The collected data showed that, in dipped and packaged ® samples (C), the loss of quality detectable by visual evaluation and the changes in physical-chemical parameters (weight loss, colour, texture, chlorophyll and citric acid) in dipped and packaged ® samples (C) were lower than those in untreated (U) and packaged film (U + film) samples.

Moreover, on the basis of the results obtained, a study of the chlorophyll and toughness degradation kinetics of green asparagus was conducted during cold storage. From a non-linear regression analysis, first-order kinetics were elucidated for both chlorophyll and toughness parameters and for all asparagus samples. Moreover, the texture degradation rate, estimated by toughness parameter, was much higher than was the chlorophyll loss. This suggests that the toughness parameter could be used as a good quality index to predict the shelf life of minimally processed asparagus.

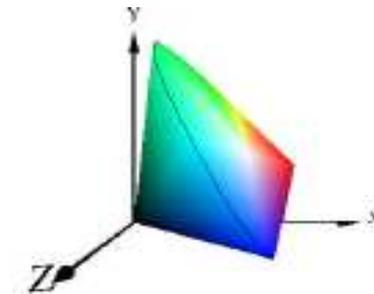
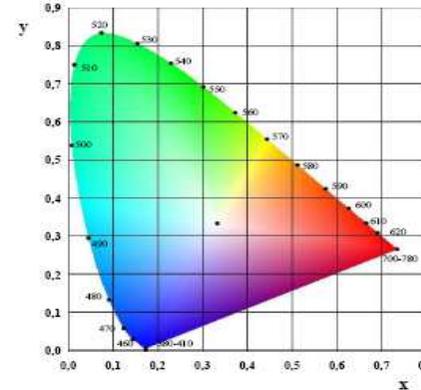
# Medição de COR

COR

## Sistema RGB e Sistema XYZ

A CIE (Commission Internationale d'Eclairage) introduziu em 1931 o sistema RGB, e com ele, o sistema XYZ (X- vermelho, Y-verde e Z- azul) para a representação da cor (X, Y e Z são os valores triestímulos).

Estes padrões não correspondem a estímulos reais de cor, ou seja, não são cores visíveis. Um outro detalhe importante, é que o padrão Y foi escolhido, de forma a ser semelhante à curva de sensibilidade do olho humano (iluminância).



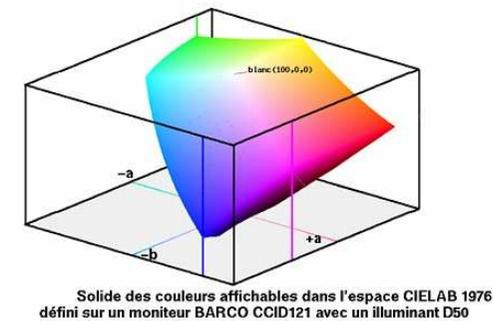
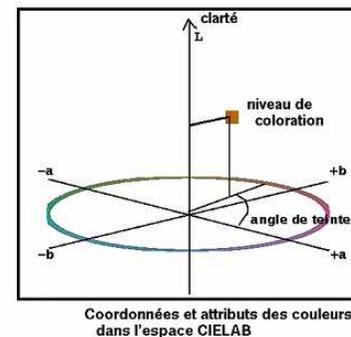
## Sistema CIELAB, 1976

Com as coordenadas rectangulares:

**L\*** mede a variação da luminosidade entre o preto (0) e o branco (100) claro e escuro

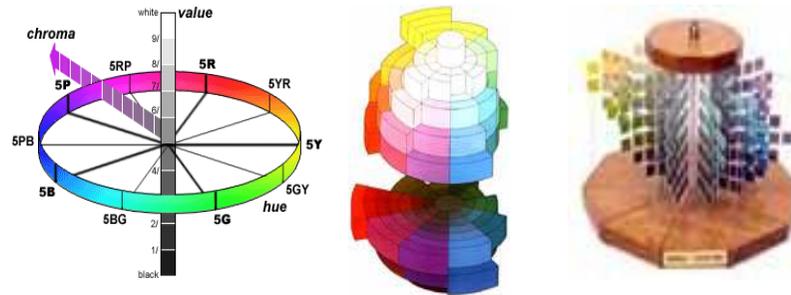
**a\*** é uma coordenada da cromaticidade, define a cor vermelha para valores positivos e a cor verde para valores negativos

**b\*** é uma coordenada da cromaticidade, define a cor amarela para valores positivos e a cor azul para valores negativos



# Medição de COR

## Sistema de Munsell



## Método colorimétrico

Colorímetro de reflectância, mede as coordenadas de vários sistemas de quantificação de cor. Utilizado para produtos sólidos mas também pode medir líquidos. Utiliza iluminantes normalizados, que simulam a luz do dia – D65 (inclui a região UV) e C (sem a região UV), A (luz incandescente).



## Método espectrofotométrico –

Espectrofotômetro de reflectância, mede a transmitância, calculando a densidade óptica e pode relacionar-se com as coordenadas do sistema CIE Lab. Utilizado para produtos líquidos.

# Medição de COR

## Sistema CIELAB, 1976

coordenadas cilíndricas ( $L^*$ ,  $H^\circ$ ,  $C^*$ ), onde:

-  $H^\circ$  corresponde à tonalidade (*Hue*)

$$H^\circ = \arctg (b^*/ a^*), \text{ onde}$$

$a^* > 0 ; b^* > 0$

$$H^\circ = 180^\circ + \arctg (b^*/ a^*),$$

onde  $a^* < 0 ; b^* > 0$

$$H^\circ = 270^\circ + \arctg (b^*/ a^*),$$

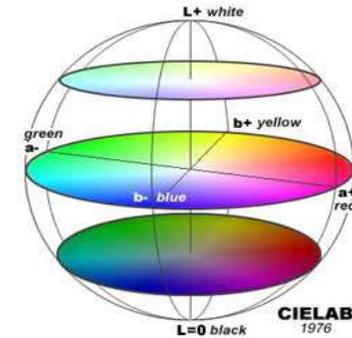
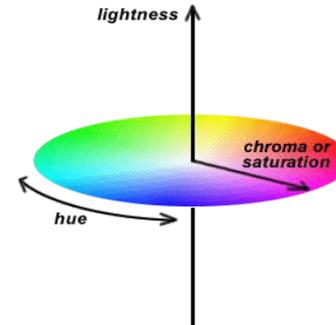
onde  $a^* < 0 ; b^* < 0$

$$H^\circ = 360^\circ + \arctg (b^*/ a^*),$$

onde  $a^* > 0 ; b^* < 0$

-  $C^*$  corresponde à pureza (quanto mais forte e brilhante é a cor, mais afastado está da origem das coordenadas (*Chroma*))

$$C^* = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}}$$

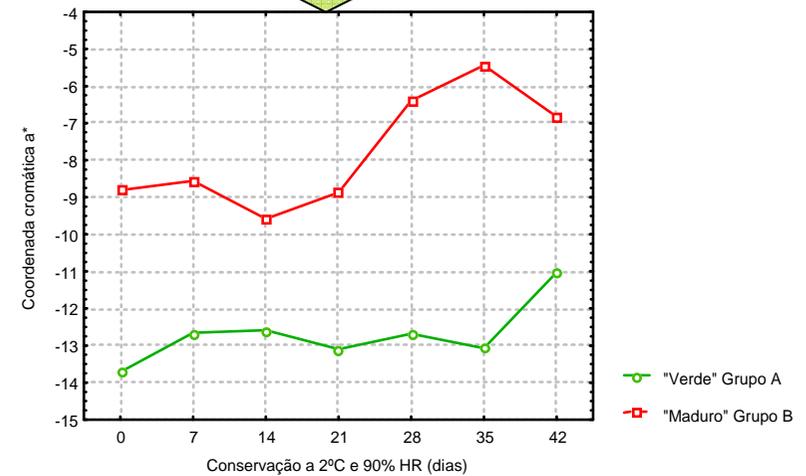
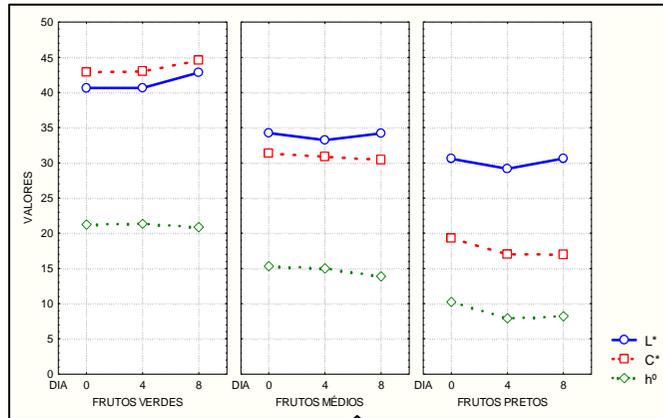


A **diferença de cor total**, segundo Drlange (1994) pode calcular pela seguinte fórmula:

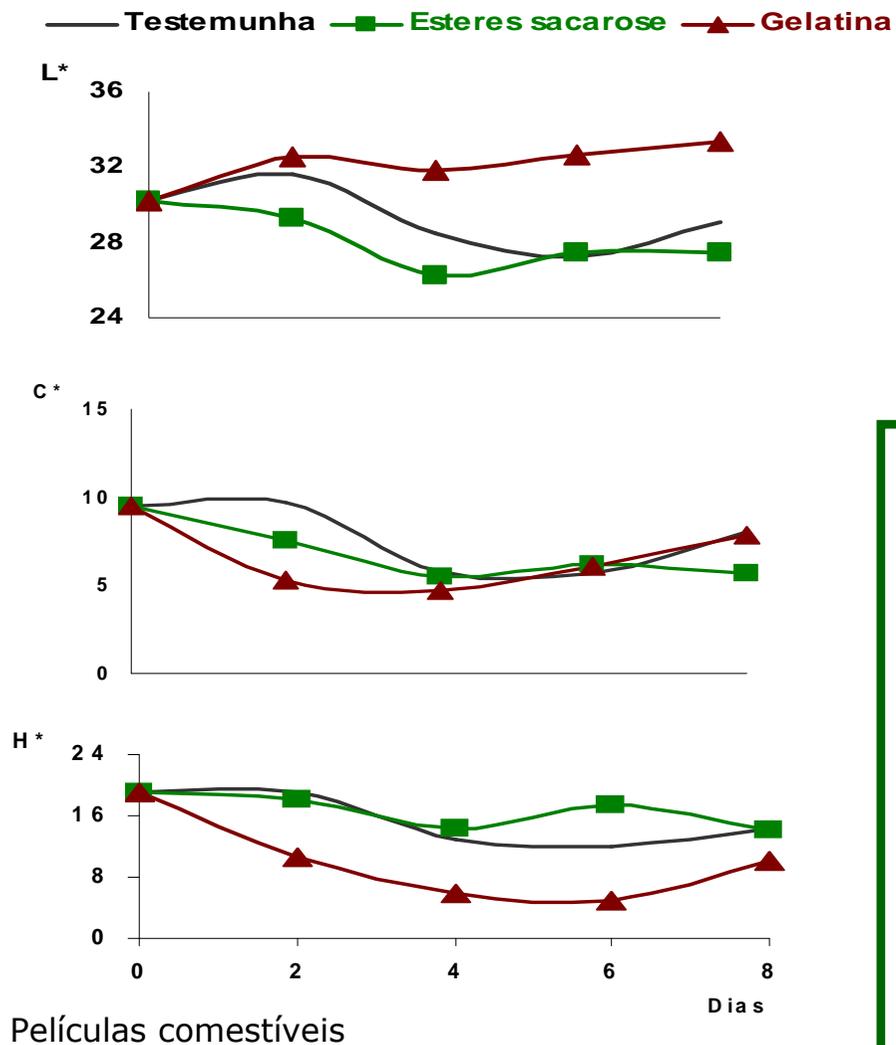
$$TCD^* = \Delta E^* = \sqrt{\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2}}$$

# O sistema CIELab permite distinguir à colheita e durante a conservação distintos estados de maturação de cereja 'Sunburst' e ameixa 'Rainha Cláudia verde'

COR



# Evolução dos parâmetros de cor L\*, C\* e H em uvas 'Red Globe' em condições ambiente sem e com películas comestíveis.



Emulsão de esteres de sacarose (3%)  
Solução de gelatina comercial (1%)

## Análise instrumental da cor

Colorímetro Minolta CR-300 (reduzidor de área 8 mm, iluminante D65)

## Apreciação visual da cor

Descritores: "Aspecto" e "Cor" Escala contínua 0 a 10 pontos (preferência crescente)

Decréscimo não muito evidente de C\* e H - coloração mais próxima de "Vermelho puro".

Coloração esbranquiçada nas uvas com gelatina e escurecimento na testemunha e nas uvas com esteres de sacarose.

Aos 4 dias de conservação verifica-se uma inflexão, momento de mudança.

A análise sensorial não corrobora esta afirmação, após 8 dias a testemunha obteve 7,2 para o atributo cor. Os atributos "Aspecto" e "Cor", não revelaram importantes alterações ao longo da "shelf-life" com e sem películas comestíveis)