

**Escola Superior Agrária de Castelo Branco**  
**IPCB**  
**Engenharia Biológica e Alimentar**

**Trabalho de Fim de Ciclo**  
**Seminário**

**Massas Alimentícias**  
**Fabrico e Controlo de**  
**Qualidade**

**Laura Isabel Nave Canelo**

**Castelo Branco**  
**2006**

**Escola Superior Agrária de Castelo Branco  
IPCB  
Engenharia Biológica e Alimentar**

**Trabalho de Fim de Ciclo  
Seminário**

# **Massas Alimentícias Fabrico e Controlo Alimentar**



**Laura Isabel Nave Canelo**

**Castelo Branco  
2006**

## **Agradecimentos**

- À empresa “Cerealis - Produtos Alimentares, S.A.”, situada em Águas Santas, Maia, que me franqueou as suas instalações, permitindo-me um contacto directo para uma melhor compreensão de todo o processo de fabrico das massas alimentícias e o seu controlo de qualidade.
- Ao Director Industrial da empresa, Eng. Vítor Sousa, pela sua atenção e por toda a disponibilidade que apresentou em me mostrar e explicar todo o funcionamento da empresa.
- À Eng.<sup>a</sup> Isaura Coelho, por toda a atenção disponibilizada para me explicar como era feito o controlo de qualidade das massas na empresa.
- À Prof.<sup>a</sup> M<sup>a</sup> Fátima Pratas Peres, da ESACB, por me ter incentivado a apostar neste tema e por toda a disponibilidade e ajuda que sempre me prestou.
- A todos os que directa e indirectamente contribuíram com a sua ajuda e disponibilidade, o meu muito obrigado.

## Índice

<b>I - Introdução</b>	1
<b>II - Processo de fabrico das massas alimentícias</b>	2
1 - Trigo duro	2
1.1 - Aspectos gerais	2
1.2 - Alterações do trigo	2
1.3 - Conservação do trigo	3
2 - Sêmola	3
2.1 - Processo de obtenção da sêmola	3
<b>III - Fabrico de massas alimentícias</b>	4
<b>IV - Massas alimentícias</b>	8
1 - Aspectos gerais	8
2 - Características sensoriais	8
3 - Cozedura	8
4 - Valor nutritivo	9
5 - Enriquecimento das massas alimentícias	9
<b>V - Controlo de qualidade no fabrico de massas alimentícias</b>	10
1 - Matérias-primas	10
1.1 - Trigo duro	10
1.2 - Sêmola	11
2 - Controlo de qualidade no processo de fabrico	12
3 - Controlo de qualidade de massas embaladas	13
<b>VI - Considerações finais</b>	14
<b>VII - Bibliografia</b>	15
<b>Anexos</b>	
1 - Limpeza do trigo	17
2 - Acondicionamento do trigo	18
3 - Moenda do trigo	18
4 - Fotografias	19
5 - Normas	25

Massas Alimentícias - Fabrico e Controlo de Qualidade

Laura Isabel Nave Canelo

Seminário – Engenharia Biológica e Alimentar

Maio de 2006

Palavras-Chave: Trigo duro, sêmola, massas, controlo de qualidade.

## **Resumo**

As massas alimentares são as preparações obtidas pela amassadura não fermentada e não salgada, de sêmola e água. O seu processo de fabrico é simples mas como em qualquer alimento requer uma especial atenção.

A base da qualidade das boas massas está nas matérias-primas que as compõem, trigo duro e sêmola. É essencial que o trigo duro seja de boa qualidade e que sejam feitos os controlos laboratoriais necessários para assegurar a sua qualidade.

Para nos certificarmos que as massas são de boa qualidade, estas devem apresentar uma cor brilhante, ausência de pontos negros e pontos brancos, gosto e cheiro característicos. Depois da cozedura, devem manter todas as características organolépticas, especialmente o gosto adocicado, não devem ser pegajosas nem desagregar durante a cozedura e a água de cozedura não pode conter resíduos e deve manter-se límpida.

## **Abstract**

The alimentary pastas are the obtained preparations by the kneading of not fermented and not salty, semolina and water. Its process of manufacture is simple but, as in any food, it requests a special attention.

The base of the quality of the good pastas lies in the raw materials that compose them, hard wheat and semolina. It is essential that the hard wheat is of good quality and that there are done the necessary laboratorial controls to assure its quality.

For us to certify ourselves that the pastas are of good quality these should present a brilliant colour, absence of black and white points, they should have a characteristic taste and smell. After the cookery, they should maintain all the organoleptical characteristics, especially the sweetened taste, they should not be sticky nor to disaggregate during the cookery and the cookery water cannot contain residues and it should stay limpid.

## **I - Introdução**

Este trabalho teve por base uma visita de trabalho à empresa “Cerealis - Produtos Alimentares, S.A.”, situada em Águas Santas, Maia. Esta visita permitiu-me apreender um conhecimento geral de todo o processo de produção de massas, farinhas, sêmolas e ainda conhecer todo o processo de controlo de qualidade das massas.

Os principais objectivos deste trabalho são a compreensão de todo o processo de fabrico das massas alimentícias e a forma como o seu controle de qualidade é realizado.

O meu conhecimento nesta área era extremamente vago, daí a minha curiosidade em saber mais sobre esta matéria. Assim, compreendi que:

- As massas alimentícias são produtos obtidos a partir da mistura de material farináceo proveniente de trigo, chamado sêmola, e água. Opcionalmente, podem ser adicionados outros ingredientes ou aditivos, com o intuito de melhorar a cor ou mesmo elevar o valor nutricional do produto final.

- O processo de fabrico das massas é, no meu entender, simples e de fácil compreensão.

- Como a qualidade alimentar constitui nos dias de hoje um objectivo insistentemente desejado pelos consumidores e uma das componentes essenciais do meu curso, procurei apresentar, neste trabalho, também todo o processo de controlo de qualidade realizado na empresa.

## II – Processo de fabrico das massas alimentícias

### 1 - Trigo duro

#### 1.1 - Aspectos gerais

O trigo duro (*triticum durum*) é uma espécie botânica diferente do trigo comum e do trigo mole (*triticum aestivum*), e distingue-se destes por características morfológicas e agronómicas.

Tal como o trigo mole, o endosperma do trigo duro é constituído por cerca de 80% de amido, tendo os seus grãos maiores dimensões (sobretudo o comprimento) e uma estrutura translúcida e vítrea (contrariamente à dos grãos de trigo mole que é branca e opaca), com cor dourada ambarina e sendo, igualmente, superior à sua massa de 1000 grãos e à do hectolitro. Tem, de um modo geral, um teor em proteína bastante elevado e superior à do trigo mole, podendo ir de 9 a 18% , relativamente à matéria seca, sendo o teor médio de 13% (Silva, 1993).

Os grãos de trigo duro que perderam a sua natural vitreosidade, devido essencialmente a factores ambientais desfavoráveis para a cultura, dizem-se bragados e são sujeitos a depreciações do seu valor comercial.

A boa qualidade e óptima quantidade das suas proteínas fazem com que o trigo duro seja o eleito para a obtenção de uma sêmola de boa qualidade e, logicamente, para a produção de massas altamente qualificadas.

**Tabela 1:** Diferenças entre trigo duro, semi-duro e trigo mole (Silva, 1993).

Espécies de Trigo	Água (%)	Mat. Azot. (%)	Mat. Gord. (%)	Amido (%)	Celul. (%)	Hid. Carb. (%)	Cinzas (%)
Duro	12.87	17.98	2.09	56.35	2.78	5.26	2.67
Semi-duro	13.25	14.06	1.78	61.52	2.45	4.27	2.67
Mole	13.78	12.25	1.72	64.56	2.38	3.16	1.65

#### 1.2 - Alterações do trigo

O facto das semolarias terem necessidade de armazenar em stock elevadas quantidades de trigo para assegurar o funcionamento contínuo das fábricas, obriga a que se tomem cuidados no que respeita à conservação do trigo. Devido aos elevados números de factores que alteram o trigo, nem sempre isto se torna uma tarefa fácil.

Quando o trigo é transportado em condições de humidade excessiva, podem-se desencadear processos posteriores de fermentação e formação de bolores. Armazenado húmido, o trigo pode começar um processo de germinação, dando origem a uma vegetação propícia ao desenvolvimento de cogumelos e basideomicetes (Kent, 1987).

O trigo pode igualmente ser acompanhado por grãos de outros cereais ou plantas estranhas, como, por exemplo, centeio e nigela. Neste caso, a simples limpeza do trigo

(primeira operação que o trigo sofre assim que chega à fábrica), resolve este problema sem grandes dificuldades. Contudo, os maiores inimigos do trigo são os roedores e os insectos parasitas. Estes últimos são de eliminação muito mais difícil.

### **1.3 - Conservação do trigo**

O trigo, após a colheita e durante o seu armazenamento, deve ser objecto de muitos cuidados. É essencial que seja colhido bem seco, em seguida ventilado e desempoeirado. No armazém, o trigo deve estar livre de toda a humidade, próprio e são, susceptível de ser largamente arejado, se possível com ar filtrado. O grão será remexido de tempos em tempos, quer manual quer mecanicamente, com o intuito de atormentar os parasitas, sobretudo os gorgulhos. O meio mais eficaz para a conservação perfeita dos grãos são os silos. A ensilagem absolutamente hermética e se possível subterrânea, a fim de obter temperaturas baixas e pouco variáveis, permite conservar mais de seis anos o trigo sem quaisquer alterações.

## **2 - Sêmola**

### **2.1 - Processo de obtenção da sêmola**

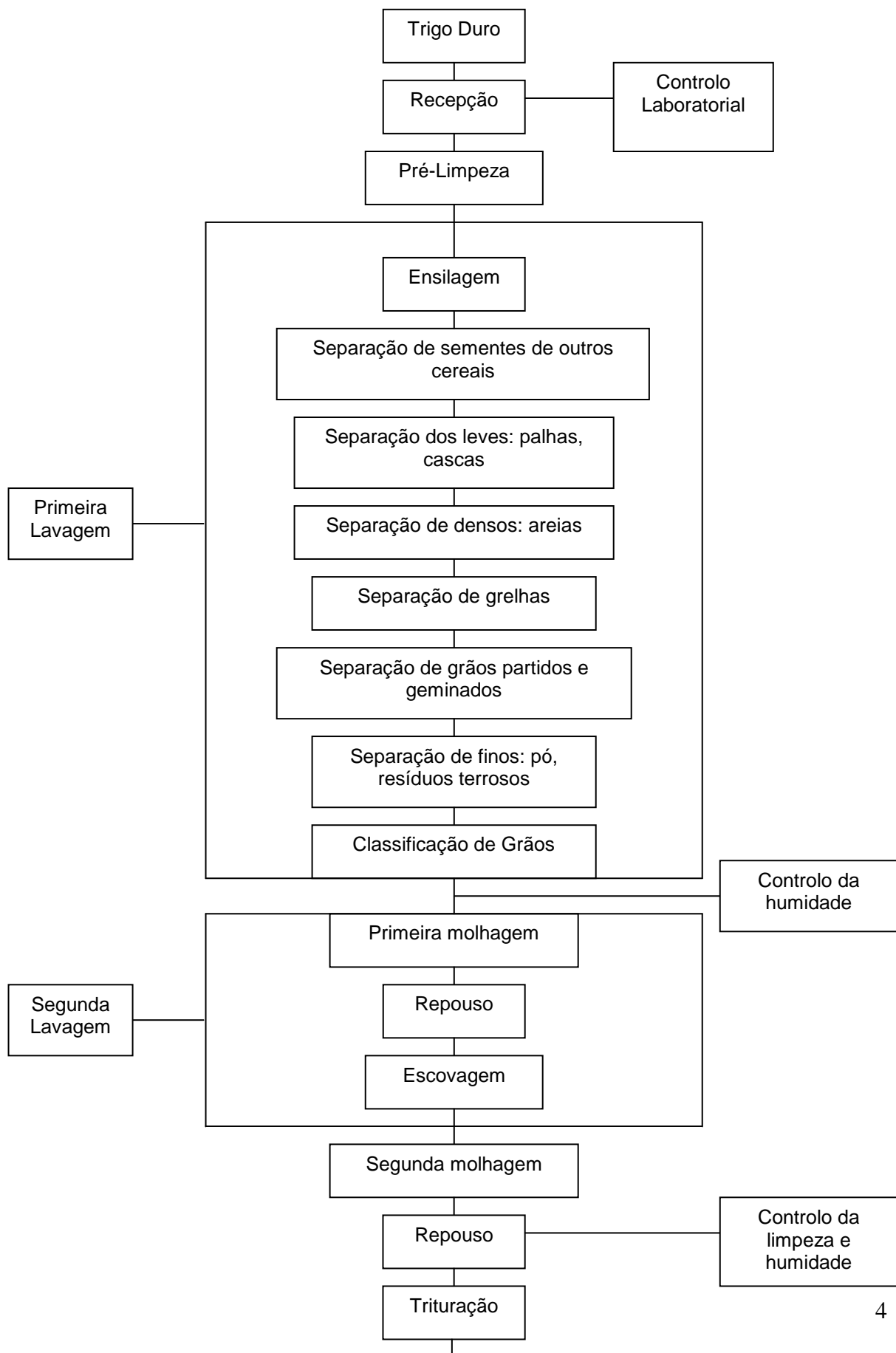
Após a chegada do trigo duro à empresa, é realizada uma pré-limpeza, retirando impurezas do tipo pó e palhas (grandes impurezas). Depois, é colocado em silos. Para se retirar todo o tipo de impurezas é feita uma primeira limpeza que visa retirar sementes de outros cereais, palhas, cascas, pedras, partículas metálicas, gelhas e grãos partidos. Para o efeito utilizam-se vários tipos de equipamento, desde mesas densimétricas, despedradoras, triores, imanes, despontadoras, etc (ver anexo 1).

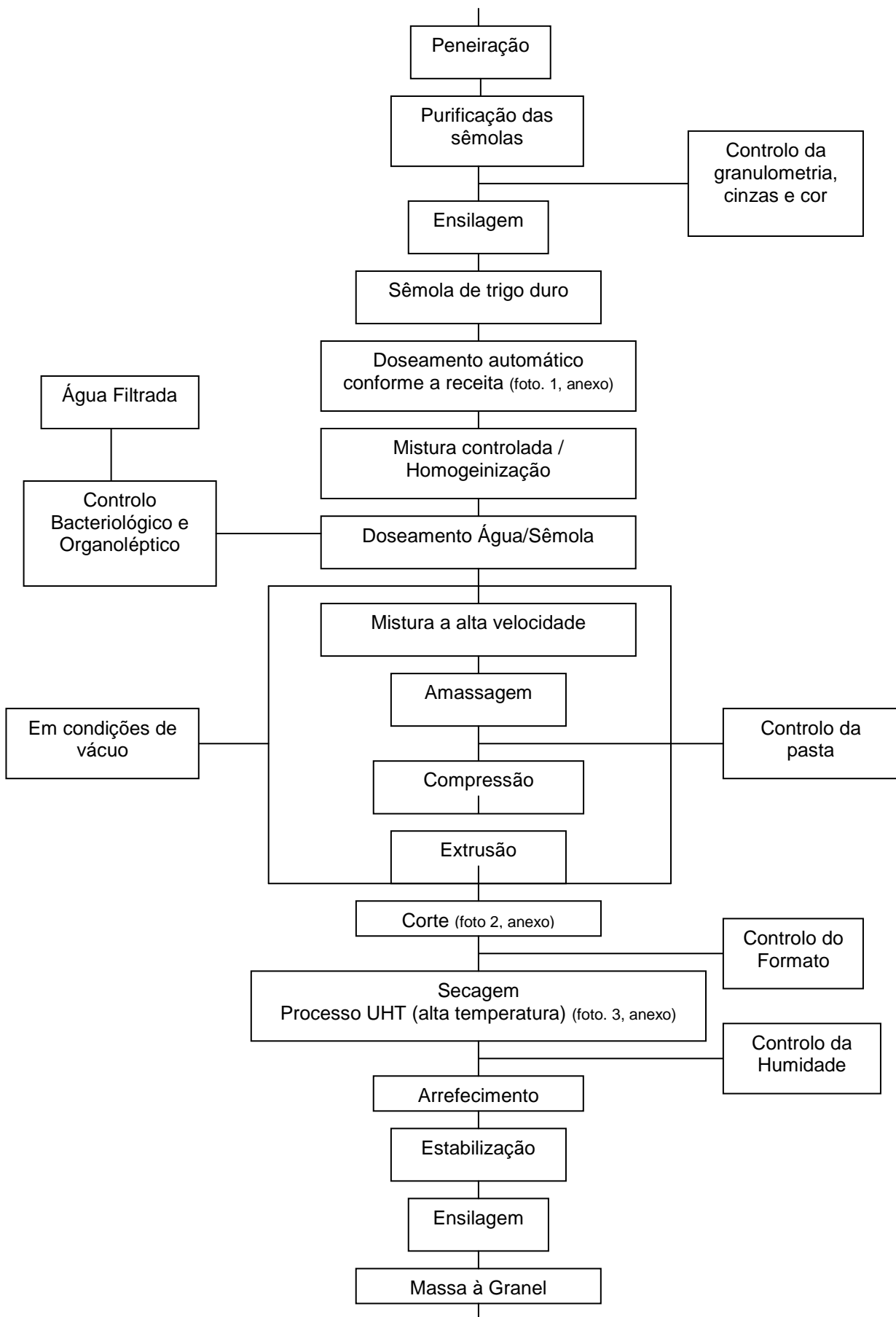
Uma vez retirada a maior parte das impurezas, o trigo sofre uma primeira molhagem (ver anexo 2), com o propósito de permitir a penetração de água na amêndoa e nas camadas periféricas do grão, de forma a possibilitar a separação da casca de amêndoa, aquando da moenda. Se esse teor de água não é suficiente para satisfazer este objectivo, o rendimento da extracção fica comprometido, pois se não há separação total da casca, a amêndoa moe-se, em vez de se deixar quebrar, produzindo sêmola, dando origem a um produto com menor granulometria, o que não é benéfico para a produção de massas alimentícias. Um outro aspecto, é a separação entre a casca e a amêndoa, que é mais difícil, originando uma sêmola com maior teor em cinzas. As sêmolas com elevado teor de cinzas originam pontos escuros nas massas alimentícias.

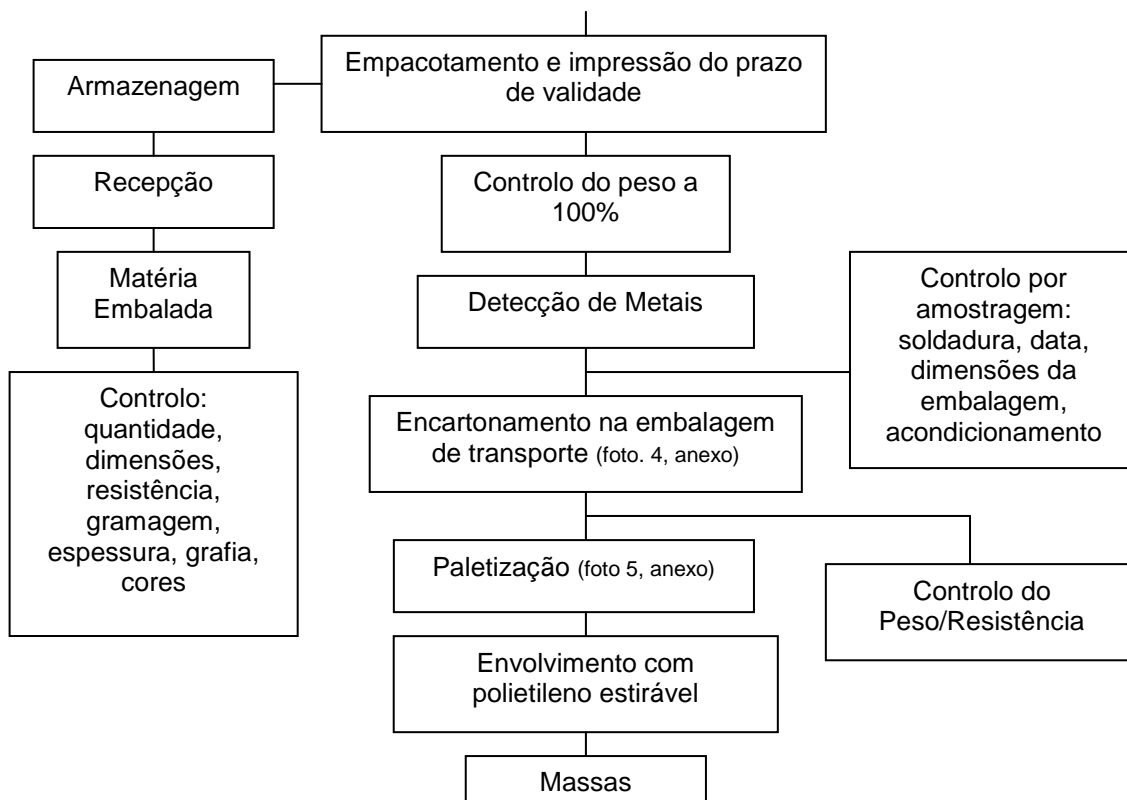
Após este processo, o trigo é novamente limpo (2ª limpeza), utilizando escavadoras, tararas, etc.; e é ainda novamente molhado. Quando passa à fase seguinte, é triturado, peneirado e purificado, respectivamente em moinhos de cilindros, peneiros (plansichter's) e sassores. A este processo final dá-se o nome de moenda (ver anexo 3).

O resultado final da moenda do trigo é a sêmola e farinha forrageira ou sêmea. A sêmola é ensilada para ser utilizada no fabrico de massas alimentícias. A farinha forrageira é utilizada pela indústria de rações para a alimentação animal.

### III - Fabrico de massas alimentícias







**Figura 1:** Fluxograma de fabricação de massas alimentícias

Conforme se pode ver pelo fluxograma acima referido, o processo de produção de massas alimentícias inicia-se com a mistura de água e sêmola, seguindo-se a amassagem, compressão e extrusão. O processo de produção de massas alimentícias consiste basicamente, na mistura, amassagem e extrusão de uma dispersão de água e sêmola.

As quantidades de água e sêmola são previamente determinadas e doseadas automaticamente. A proporção de água deve ser cuidadosamente controlada, pois pequenas variações na quantidade causam transformações nas propriedades viscoelásticas do glúten, que comprometem as etapas posteriores do processamento.

Nos processos contínuos, a amassagem é realizada no canhão do extrusor, para onde a massa é conduzida e onde é amassada pela acção de uma rosca sem fim. Durante a amassagem, as proteínas absorvem uma quantidade considerável de água e interage para formação da rede de glúten. Além disso, ocorre também uma apreciável absorção de água pelo amido. Finalmente, os lípidos tendem a formar emulsões, devido à acção mecânica. Na verdade, durante a amassagem ocorre a formação de um sistema coloidal complexo, envolvendo lípidos, amidos, açúcares, minerais, proteínas, etc., que são responsáveis pelas características viscoelásticas necessárias para a produção de massas alimentícias.

A amassagem é realizada sob vácuo, pois a ausência de bolhas de ar propicia um produto mais compacto, resistente e mais translúcido. Além disso, o contacto íntimo entre as partículas da sêmola favorece uma melhor distribuição da água e, conseqüentemente, uma

massa mais homogénea. Para evitar uma degradação dos componentes que determinam a qualidade do produto é aconselhável que a amassagem seja efectuada a uma temperatura não propícia à actividade enzimática.

A compressão e extrusão são das etapas mais importantes para a obtenção de um produto de boa qualidade. Nestas etapas, o aspecto exterior é desenvolvido e o produto adquire uma forma que se conserva até ao final do processo, sem que ocorram deformações (moldagem).

O corte das massas alimentícias é uma operação independente da moldagem. Esta operação é realizada conforme as massas moldadas saem da trefila e antes da secagem. Seguidamente temos a secagem que é uma etapa considerada crucial tanto do ponto de vista da qualidade, como económico. Durante a secagem a temperatura, a humidade relativa e a velocidade do ar devem ser cuidadosamente controladas. O controlo de tais parâmetros proporciona uma secagem rápida sem que a qualidade seja comprometida. Após a secagem, a massa é deixada a estabilizar. De seguida, é ensilada e aguarda ser empacotada, em geral automaticamente em pacotes de venda ao público de polipropileno, polietileno ou cartolina. Os pacotes são agrupados e embalados automaticamente em caixas de cartão canelado (unidade de transporte). É feito o controle automático do peso e de metais.

As caixas são colocadas em paletes, embaladas em polietileno estirável e colocadas no armazém de produto acabado. As embalagens finais devem ser de fácil manuseio, atraentes e adaptadas ao produto embalado.

## **IV - Massas alimentícias**

### **1 - Aspectos gerais**

As massas alimentícias são produtos obtidos a partir da mistura de material farináceo proveniente de trigo, chamado sêmola, e água.

Podem apresentar-se sob diversas formas: compridas (espaguete), curtas, tubulares, etc. A sua utilização na alimentação envolve um cozimento prévio. Quanto à sua composição e para melhorar a cor ou mesmo o valor nutricional do produto, podem ser adicionados outros ingredientes e aditivos (Hoseney, 1986).

### **2 – Características sensoriais**

As boas massas devem ter um teor máximo de humidade compreendido entre 12 a 13%, só estando deste modo bem secas. Para a identificação das boas massas temos de considerar o aspecto, a cor, o odor e o sabor. Quanto ao aspecto, as formas das massas devem estar bem polidas, regulares e o desenho bem elaborado de acordo com o molde (ver fotografia 6, em anexo) que lhe deu origem. As massas podem apresentar-se deformadas quando forem feitas muito moles, seja por excesso de calor ou de água, ou seja por utilização de máquinas mal reguladas ou com lâminas defeituosas. O aspecto esbranquiçado e rugoso pode ainda resultar de uma má mistura ou de uma amassadura defeituosa. As massas longas devem ser resistentes, retendo uma certa elasticidade. Quando quebradas, devem fazer barulho seco, obtendo-se uma fractura lisa, vitrosa e translúcida. Vistas à transparência, não devem deixar aparecer qualquer ponto de opacidade (Silva, 1993).

A cor deve ser uniforme, de um belo tom alambreado nas massas longas e amarelo claro mate para as massas laminadas. As massas pequenas para sopas são geralmente mais brancas e opacas, em razão de um ligeiro arrancamento pela máquina sobre as secções de corte. As massas cortadas artificialmente têm tendência a apresentar um amarelo forçado. Os produtos de qualidade inferior apresentam-se com uma coloração baça e grisalha. Nestas a quebra é desigual e às vezes dentada. O odor deve ser fresco, lembrando o cheiro da sêmola. Trincada crua, a massa deve deixar um sabor agradável ácido (Hoseney, 1986).

### **3 - Cozedura**

Devemos considerar aqui, dois aspectos diferentes:

- a duração da cozedura;
- o modo segundo o qual a massa se comporta durante este processo de cozimento.

O tempo ou duração da cozedura depende do formato da massa. Mas, para duas formas do mesmo formato, o tempo de cozedura será um pouco mais longo para a massa de qualidade superior. Uma massa de boa qualidade, cozinhada em condições normais não deve

ficar deformada, mas sim guardar uma boa textura e ficar consistente e firme. As formas tubulares não devem ficar alisadas.

Durante a cozedura, a massa deve, no mínimo, dobrar o seu volume, absorvendo cerca de metade do seu peso em água. Se durante o cozimento a massa ficar em papas ou se desagregar, indica quer uma pobreza em glúten, quer uma degradação desta proteína ou um trabalho defeituoso, ou ainda um aquecimento excessivo no decurso da produção.

Os ensaios de cozedura permitem que se dê conta dos “golpes” utilizados no decurso da fabricação, de modo a aumentar a percentagem de glúten no produto. Uma boa textura no cozimento e um coeficiente de absorção de água superior a 2, indica que a composição de glúten se manteve constante durante as diversas fases de trabalho (Hoseney, 1986).

#### **4 - Valor nutritivo**

A composição das massas indica-nos que elas são importantes numa alimentação sã e racional.

No decurso da sua produção, as massas não sofrem por um instante sequer qualquer processo fermentativo. As massas contêm uma pequena percentagem de celulose, o que faz com que sejam facilmente digeridas. São também, uma boa fonte calórica, pois 100g de massa produzem cerca de 300 a 350 calorias.

As massas são pobres em sais minerais, e no que diz respeito às vitaminas, tal como a sêmola ou a farinha branca, são desprovidas de vitamina B. No que se refere às proteínas, as massas contêm glúten que é muito importante sob o ponto de vista nutricional. Apesar de este não ser uma proteína completa, as massas apresentam-se como uma fonte proteica muito importante e barata. Deste modo, salienta-se a necessidade numa alimentação racional de completar as massas com outros alimentos ricos nos nutrientes em falta nas massas (Silva, 1993).

#### **5 - Enriquecimento das massas alimentícias**

Como foi referido anteriormente, em virtude de as massas serem ricas em glúcidos, mas pobres em sais minerais e vitaminas do complexo B, a adição de substâncias nutritivas a massas, apresenta-se como uma possível solução às deficiências nutritivas das massas. Contudo, esta adição é um problema um pouco complexo, uma vez que a maior parte dessas substâncias são hidrossolúveis e correm o risco de ser eliminadas aquando da cozedura.

## **V - Controlo de qualidade no fabrico de massas alimentícias**

### **1 – Matérias-primas**

#### **1.1 – Trigo duro**

No controlo alimentar do trigo duro, o teor de água é determinado através de um ensaio que se baseia na secagem do produto, após a pesagem, a uma temperatura compreendida entre 130-133°C (após trituração e acondicionamento). O produto permanece na estufa (fotografia 7 e 7.1, em anexo) durante duas horas, ao fim do qual é arrefecido e pesado. A diferença entre o valor do peso inicial e o valor do peso final, permite obter a quantidade de água contida no trigo. Segundo a NP-516, de 1983, a humidade relativa deve ser de 40% a 70%.

A determinação da massa volúmica aparente (peso do hectolitro) (ver fotografia 8, em anexo) é realizada com uma amostra de 1l de trigo por meio de um sitómetro de 1l, utilizando uma amostra. Este processo é feito após prévia eliminação das impurezas grosseiras pela passagem do cereal através de um peneiro com a malha de 6mm e homogeneização do mesmo e cálculo desse volume por meio de tabelas anexadas na NP-988, de 1973.

O teor em grãos totalmente vítreos têm uma grande importância industrial, pois vai condicionar o rendimento em sêmola. Para a determinação do teor de grãos não totalmente vítreos (bragados), é feito através da eliminação de impurezas por peneiração e escolha manual, seguida de separação dos grãos não totalmente vítreos e verificação do estado vitroso dos outros grãos, cortando-os com uma guilhotina (ver fotografia 9, em anexo). A determinação deste parâmetro faz-se pela negativa, pois consiste na determinação do teor em grãos bragados (grãos cujo endosperma não se encontra totalmente vítreo). Segundo a NP 1870, de 1991, o valor máximo admitido do teor de grãos não totalmente vítreos é de 2,5% em valor absoluto.

É também muito importante fazer a determinação do teor de proteína bruta no trigo duro. Há a mineralização da matéria orgânica pelo ácido sulfúrico na presença de um catalisador, com transformação do azoto combinado em sal de amónio. Há, ainda, a libertação do amoníaco, em meio alcalino, destilação, recolha em meio ácido e titulação. Após este processo terminar, é feito o cálculo do teor de proteína bruta, multiplicando o teor de azoto por factor convencional. A diferença entre os resultados de duas determinações paralelas, segundo a NP-1996, de 1982, não deve exceder:

- 0,03 em valor absoluto, para teores de azoto < 3% (m/m).
- 1% em valor relativo, para teores de azoto compreendidos entre 3% e 6% (m/m).
- 0,06 em valor absoluto, para teores de azoto ≥ 6% (m/m).

A cinza é, por definição, o resíduo mineral obtido após a incineração de um produto a temperaturas elevadas (550 – 900°C). O processo de incineração leva à completa oxidação dos compostos orgânicos, tendo como resultado a formação de CO<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, óxidos de azoto,

óxidos de enxofre e água, deixando apenas inalterável a maior parte dos componentes inorgânicos (ver fotografia 10 e 10.1, em anexo).

No caso dos cereais, os componentes das cinzas determinadas laboratorialmente são os seguintes:

- elementos metálicos ou metalóides presentes no trigo ou na farinha (nomeadamente sódio, potássio, cálcio, magnésio, ferro), sob forma de sais inorgânicos (principalmente fosfatos, sulfatos ou cloretos) que não se volatilizam na combustão;
- resíduos minerais incombustíveis provenientes da decomposição da matéria orgânica.

Segundo a NP-519, de 1993, a diferença entre os resultados das duas determinações efectuadas simultaneamente ou rapidamente, uma após a outra pelo mesmo analista, não deve ser superior a 0,02 em valor absoluto, desde que o teor de cinza não ultrapasse 1% (m/m). Não deve exceder 2% (m/m) do valor médio do teor de cinza se este for superior a 1% (m/m). Se a diferença ultrapassar estes limites, repete-se o ensaio em duplicado até ser respeitada a tolerância indicada.

A finalidade do “índice de queda” (ver fotografia 11, em anexo) é determinar a actividade da enzima alfa-amilase no trigo. Por definição, o índice de queda é o tempo total expresso em segundos, que um viscosimétrico leva a agitar e depois a percorrer uma determinada distância num tubo viscosimétrico, no qual se encontra uma suspensão aquosa de farinha ou de produto de moenda integral do cereal, tubo esse mergulhado em água fervente.

Na medida em que não haja cereal germinado, não haverá grande quantidade de alfa-amilase disponível, existirá assim elevada quantidade de amido não degradado, o qual durante o teste sofrerá gelificação e criará forte oposição à penetração do agitador viscométrico.

No caso oposto, isto é, quando houver cereal germinado, ainda que não visível a olho nu, existirá elevada quantidade de alfa-amilase disponível que irá degradar o amido, impedindo que este se possa gelificar, facilitando, deste modo, uma penetração rápida do agitador viscosimétrico.

Assim, um elevado valor de índice de queda traduz uma reduzida germinação (fraca actividade alfa-amilásica) e um baixo valor de índice de queda indica a germinação do cereal (elevada actividade alfa-amilásica). Segundo a NP-1590, de 1986, para a medição do índice de queda, são realizadas duas determinações efectuadas na mesma amostra, em que estas não devem diferir mais que  $\pm 10\%$  da sua média aritmética.

## **1.2 – Sêmola**

Para a determinação da granulometria utiliza-se um plansichter laboratorial, que consiste num conjunto de dois peneiros e um fundo retentor (prato) (ver fotografia 12, em anexo). Os peneiros têm malhas com aberturas diferentes. Em cada um dos peneiros fica retida uma determinada quantidade de sêmola, devendo no peneiro de malha mais fechada, ficar retido no mínimo 80% da sêmola pesada.

A determinação do teor de glúten seco consiste na preparação de uma massa a partir de água e sêmola. Extrai-se o amido existente por meio de lavagem daquela massa, ficando apenas o glúten existente. Elimina-se a água por secagem na estufa, procedendo-se à pesagem por arrefecimento. Considera-se que uma sêmola com uma quantidade de glúten próximo dos 12-13% apresenta boas características para o fabrico de massas alimentícias.

Segundo a NP-2244, de 1984, a diferença entre os resultados de duas determinações do glúten seco, não deve exceder os 0,5%.

Na sêmola é também necessário determinar o teor de cinzas (NP-519, de 1993). O procedimento é o mesmo que o usado para o trigo duro. Nas sêmolas um grande teor de cinzas origina pontos escuros nas massas alimentícias e vai enfraquecer a rede de glúten. Assim os empastos obtidos de sêmola e água, são mais fracos e menos elásticos, pois não são hidratados uniformemente. O valor do teor de cinza legislado, não deve ultrapassar 0,90%, mais 0,005% de tolerância.

Para a determinação do teor de água (NP-516, de 1983) o procedimento é o mesmo que o usado para o trigo duro. A humidade da sêmola é muito importante no seu processamento, pois com teores de água elevados, esta tende a criar grumos e não a fluir. O limite máximo legislado é de 14,5%.

Para o controlo de qualidade da sêmola, são também determinados: a cor da sêmola através do colorímetro de minolta (ver fotografia 13, em anexo); o teor de proteína bruta em que o procedimento realizado é o mesmo para o trigo duro; e os "specks" (ver fotografia 14, em anexo) que consiste em ver a quantidade de pontos pretos e castanhos existentes na sêmola. Para a sêmola ser de boa qualidade, só poderá apresentar no máximo cinco pontos pretos e vinte e cinco pontos castanhos.

## **2 – Controlo de qualidade no processo de fabrico**

No que diz respeito ao controlo de qualidade da humidade, cinzas e proteína o processo realizado é idêntico ao descrito atrás. Em relação à cor, esta também é determinada através do colorímetro de minolta, mas as massas deverão apresentar uma cor âmbarina.

É nesta fase que é feito o ensaio da cozedura. Neste ensaio é utilizado o método Borásio. São cozidos 100g de massa a uma temperatura de 98-100°C até estar cozida. O Borásio é um aparelho que permite determinar o tempo de cozedura, avaliar o comportamento da massa durante a cozedura, determinar o aumento de volume da massa e avaliar a resistência da massa durante a cozedura. Cada tipo de massa tem um determinado tempo de cozedura; sendo o intervalo de tempo de 8 a 15 minutos. A massa depois de cozida, deverá apresentar-se firme, não se desfazendo durante e depois da cozedura. Se isto acontecer, significa que o processo de fabrico teve falhas.

### **3 - Controlo de qualidade de massas embaladas**

O controle efectuado é essencialmente de carácter sensorial:

- Controlo do peso da embalagem;
- Apreciação do aspecto geral da embalagem (qualidade da impressão);
- Lote e data de validade;
- Código de barras;
- Aspecto geral do produto (cor, existência de pontos escuros ou brancos, quantidade de massa partida).

## **VI - Considerações finais**

Através deste trabalho, compreendi, sobretudo, que para a obtenção de boas massas é necessário uma boa matéria-prima. Esta é a base fundamental para uma massa de boa qualidade.

A escolha de um bom trigo, nomeadamente trigo duro, faz com que as massas apresentem um tempo de cozimento maior, ou seja, massas feitas a partir de trigo duro possuem uma excelente tolerância ao cozimento. Este facto ocorre devido às características intrínsecas do trigo, que apresenta uma matriz proteica bastante forte. Assim, é possível obter uma boa sêmola e, conseqüentemente, massas de boa qualidade.

Durante o processo de fabrico das massas alimentícias, o tempo de secagem é essencial. Caso o tempo de secagem não seja realizado de forma conveniente, em todas as fases do processo, o produto final não é o esperado.

É bastante importante, também, a fase de detecção de metais, pois é aqui que se certifica que tudo o que está empacotado é seguro e susceptível de entrar no mercado alimentar.

O controle alimentar é muito importante na matéria-prima, pois vai definir toda a qualidade das massas.

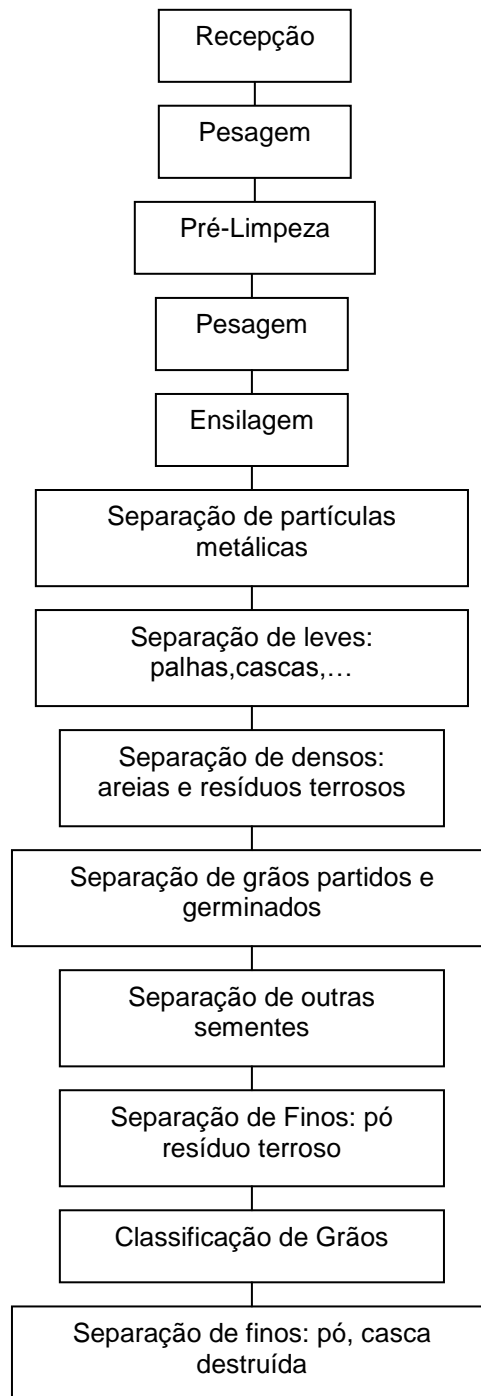
Apesar de não serem proteínas completas, as massas apresentam-se como uma fonte proteica muito importante e barata. Deste modo, salienta-se a necessidade, numa alimentação racional, de completar as massas com outros alimentos ricos nos nutrientes em falta.

## VII - Bibliografia

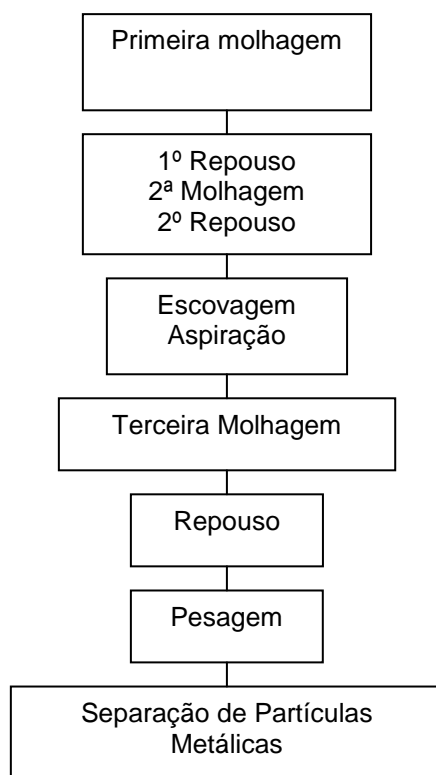
- Ciacco, C.F. e outros. 1986. *Massas: tecnologia e qualidade*. Campinas, São Paulo.
- Decreto-Lei n.º 288/84, de 24 de Agosto. *In* Diário da República – I Série. N.º 196.
- Dexter, J. E., R. R. Matsuo e D. G. Martin. 1987. *The Relationship of Durum Wheat Test Weight to Milling Performance and Spaghetti Quality*. *In* Cereal Foods World, vol. 32, n.º 10.
- Hosney, R. C.. 1986. *Pasta and Noodles*. *In* Principles of Cereal Science and Technology. Published by the American Association of Cereal Chemists, St. Paul, Minnesota, U.S.A.
- Kent, N.L. 1987. *Tecnología de los cereales*. Acribia, Zaragoza.
- Leitão, R. F. F. e outros. 1990. *Tecnologia de Macarrão*, Manual Técnico n.º.5, ITAL, Campinas, São Paulo.
- NP-516. Portaria n.º 479/83, de 23 de Abril. *In* Diário da República.
- NP-519, de 5 de Maio de 1993. *In* Diário da República – III Série. N.º 104.
- NP-988. Portaria n.º 475/73, de 11 de Julho. *In* Diário da República.
- NP-1590, de 21 de Agosto de 1986. *In* Diário da República – III Série. N.º 191.
- NP-1870, de 12 de Novembro de 1991. *In* Diário da República – III Série. N.º 260.
- NP-1996. Portaria n.º 1062/82, de 13 de Novembro. *In* Diário da República.
- NP-2244, de 4 de Maio de 1984. *In* Diário da República – III Série. N.º 103.
- Silva, Fátima C. J. G.. 1993. *Controlo de Qualidade na Indústria de Massas Alimentícias*. Relatório de Estágio do Curso de Controlo de Qualidade Alimentar. Escola Superior de Biotecnologia - Universidade Católica.

## **ANEXOS**

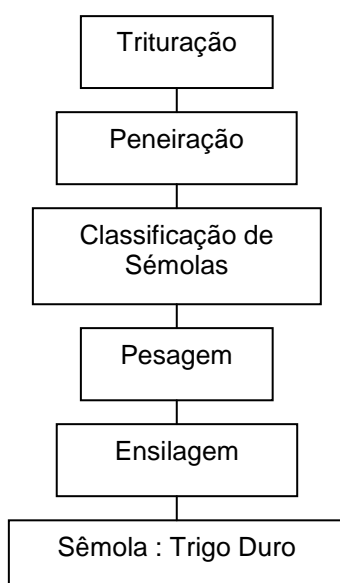
## 1. Limpeza do trigo



## 2 - Acondicionamento do trigo



## 3. Moenda do trigo



#### 4 - Fotografias



**Fotografia 1**  
Doseamento automático conforme a receita



**Fotografia 2**  
Corte da massa



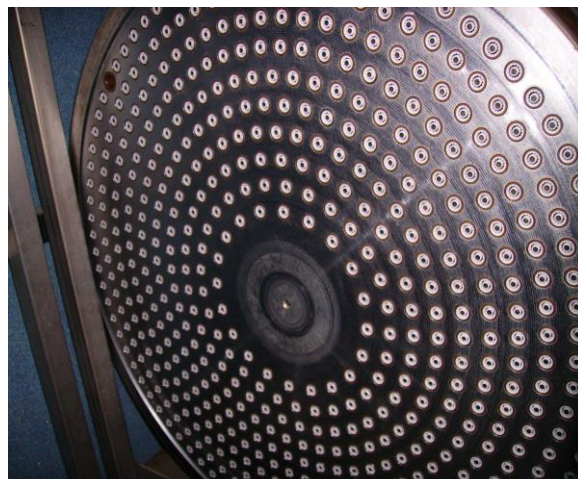
**Fotografia 3**  
Secagem da massa



**Fotografia 4**  
Encartonamento na embalagem de transporte



**Fotografia 5**  
Paletização



**Fotografia 6**  
Molde para esparguete



**Fotografia 7**  
Estufas



**Fotografia 7.1**  
Balança para a determinação da humidade



**Fotografia 8**  
Nilema litro – para a determinação do peso do hectolitro



**Fotografia 9**  
Guilhotina



**Fotografia 10**  
Inframatic 8600, para a determinação das cinzas



**Fotografia 10.1**  
Mufla para a determinação das cinzas



**Fotografia 11**

Falling Number 1500, para a determinação do “índice de queda”.



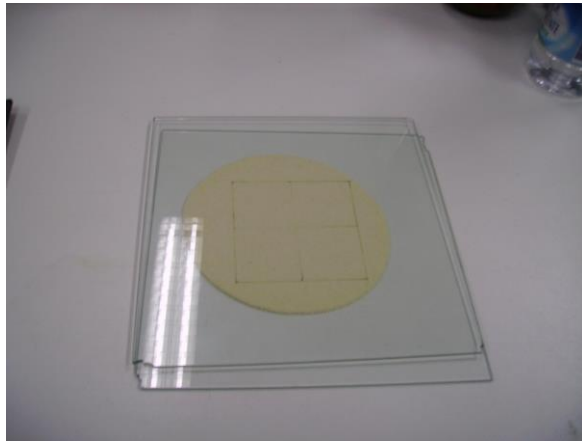
**Fotografia 12**

Tamizador de laboratório Rotachoc, para a determinação da granulometria



**Fotografia 13**

Colorímetro minolta CR300, para a determinação da cor



**Fotografia 14**

Determinação de pontos pretos e castanhos



- fácil de limpar e apresentando um espaço morto mínimo
- permitindo uma trituração rápida e uniforme sem provocar aquecimento sensível da amostra e evitando ao máximo o contacto com o ar exterior
- podendo regular-se por forma a obter partículas de dimensões correspondendo às fixadas (7.1.1.).

5.3 - Cápsula de porcelana ou metálica com uma superfície útil que permita a distribuição em camada única da toma para a pré-secagem.

5.4 - Caixa de tara metálica não atacável nas condições de ensaio ou em sua substituição, de vidro, munida de tampa estanque, com uma superfície útil que permita uma distribuição da toma para análise, no máximo de 0,3g por centímetro quadrado.

5.5 - Estufa isotérmica de aquecimento eléctrico regulável entre 60 - 80°C e possuindo uma ventilação suficiente.

5.6 - Estufa isotérmica de aquecimento eléctrico, regulável de forma a que a temperatura do ar na vizinhança das amostras e das placas onde aquelas são colocadas, esteja compreendida entre 130 e 133°C em regime normal.

A estufa deve ter uma capacidade calorífica tal que regulada previamente a uma temperatura de 131°C, possa atingir de novo esta temperatura em menos de 45 minutos (de preferência menos de 30 minutos), após ser nela colocado o número máximo de tomas para análise que podem secar simultaneamente.

A eficácia de ventilação é determinada através de sêmola de trigo rijo, tendo as partículas 1mm de dimensão máxima. A ventilação deve ser tal que secando simultaneamente a uma temperatura de 130 a 133°C todas as tomas para análise que a estufa possa conter, os resultados após períodos de aquecimento de 2 horas seguido de outro de 1h não apresentem entre eles diferença superior a 0,15g de água por 100g de amostra.

5.7 - Exsicador contendo uma substância desidratante eficaz (exemplo - Sílica granulada com indicador).

## 6 - COLHEITA DAS AMOSTRAS

Veja-se a NP-512 e a NP-1201.

(Continua)

## 7 - TÉCNICA DO ENSAIO

### 7.1 - PREPARAÇÃO DA AMOSTRA

#### 7.1.1 - Produtos que não necessitam de trituração

Os produtos que são constituídos por partículas de dimensões inferiores ou iguais a 1,7mm, em que pelo menos 10% (m/m) são superiores a 1mm e mais do que 50% (m/m) inferiores a 0,5mm, não necessitam de ser triturados antes da determinação.

Homogeneizar bem a amostra antes de fazer a toma para análises (7.2.1).

#### 7.1.2 - Produtos que necessitam de trituração

No caso de produtos que não correspondam às características granulométricas prescritas em 7.1.1 é necessário triturá-los sem ou com condicionamento prévio, conforme (7.1.2.1 e 7.1.2.2) respectivamente.

##### 7.1.2.1 - Trituração sem condicionamento prévio

Para os produtos que não sofrem variações de teor de água durante a trituração (em geral, sempre que o teor de água esteja compreendido entre 7 e 17% (m/m) para cereais de grão pequeno e 9-15% para a aveia e milho (veja-se 9.1)) esta pode ser efectuada sem condicionamento prévio.

Regula-se o triturador (5.2) de forma a obter partículas de dimensões indicadas em 7.1.1 e tritura-se uma pequena quantidade do produto que se rejeita.

Tritura-se em seguida, rapidamente, uma quantidade da amostra ligeiramente superior àquela prevista para a toma para análise (cerca de 5g para o caso dos cereais de grão pequeno e 30g para o milho) e procede-se imediatamente conforme 7.2.

##### 7.1.2.2 - Trituração com condicionamento prévio

#### Cereais de grão pequeno

Os produtos que sofrem variações do teor de água durante a trituração em geral sempre que o teor de água é superior a 17%(m/m) - 15% (m/m) no caso da aveia - ou inferior a 7% (m/m) -  
(Continua)

- devem ser previamente condicionados de forma a que o seu teor de água se situe entre 7 e 17%(m/m) - 15%(m/m) no caso da aveia - se possível entre 9 e 15% (veja-se 9.1) antes da trituração.

Se o teor da água é superior a 17% (m/m) - a 15%(m/m) no caso da aveia - pesa-se, com a aproximação de 0,001g, uma quantidade de amostra suficiente para se obter uma toma para análise ligeiramente superior a 5g (veja-se 7.2.2) e efectua-se uma pré-secagem procedendo segundo o indicado em 7.3, excepto quanto à duração da secagem na estufa (5.6) que é neste caso de 7 a 10 minutos, e que o arrefecimento do produto à temperatura ambiente, se faça na caixa de tara (5.4) destapada, sem exsiccador durante 2 horas no mínimo.

No caso de produtos cujo teor de água é inferior a 7%(m/m) pesa-se com a aproximação de 0,001g uma quantidade de amostra suficiente para se obter uma toma para análise ligeiramente superior a 5g (veja-se 7.2.2), colocando-a numa atmosfera conveniente (em geral a do laboratório) e deixando-a aí permanecer até que adquira um teor de água que se situe dentro dos limites fixados em 7.1.2.1.

Seguidamente pesa-se com a aproximação de 0,001g a amostra pré-condicionada, tritura-se imediatamente conforme 7.1.2.1 e procede-se de acordo com 7.2.

#### Milho

Os produtos que sofrem variações do teor de água durante a trituração em geral sempre que o teor de água é superior a 15%(m/m) ou inferior a 9%(m/m) devem ser previamente condicionados de forma a que o seu teor de água se situe entre 9 e 15%(m/m) (veja-se 9.1) antes da trituração.

Se o teor de água é superior a 15% (m/m) (caso mais frequente) pesa-se com a aproximação de 0,01g, cerca de 100g da amostra na cápsula (5.3), colocando-a na estufa (5.5) regulada entre 60 e 80°C, e deixa-se aí permanecer o tempo necessário para que o teor de água fique compreendido entre 9 e 15% (m/m). Retira-se a cápsula da estufa e deixa-se arrefecer o produto à temperatura ambiente (no mínimo 2h) para obter uma distribuição relativamente homogénea da água.

Após o condicionamento pesa-se a amostra com a aproximação de 0,01g e operando rapidamente tritura-se cerca de 30g do produto.  
(Continua)

Homogeneiza-se por meio de uma espátula. No caso de produtos cujo teor de água é inferior a 9% (m/m) pesa-se, com a aproximação de 0,01g, 100g da amostra e coloca-se numa atmosfera conveniente (em geral a do laboratório) deixando-a af permanecer até que adquira um teor de água que se situe dentro dos limites fixados em 7.1.2.1.

## 7.2 - TOMA PARA ANÁLISE

Pesa-se rapidamente, com a aproximação de 0,001g, 5 gramas da amostra, se se trata de cereais de grãos pequenos ou 8 gramas da amostra, se se trata de milho (7.1.1, 7.1.2.1, 7.1.2.2 conforme o caso) na cápsula (5.4) previamente seca e tarada, incluindo a tampa, com a aproximação de 0,001g.

## 7.3 - SECAGEM

Introduz-se a caixa de tara aberta contendo a toma para análise e a sua tampa na estufa (5.6) regulada a 130 - 133°C, af permanecendo durante 2 horas para o caso de cereais de pequenas dimensões, 4h no caso do milho e 90 minutos no caso de farinhas, tempo contado a partir do momento em que a temperatura da estufa atinja de novo 130 - 133°C.

Procedendo rapidamente retira-se a caixa de tara da estufa, tapa-se e coloca-se no exsiccador (5.7); no caso de ensaios em série nunca se deve sobrepor as caixas de tara no exsiccador.

Pesa-se com a aproximação de 0,001g, a caixa de tara depois de arrefecida à temperatura ambiente (em geral entre 30 e 45 minutos depois de colocada no exsiccador).

O ensaio é feito em duplicado.

## 8 - RESULTADOS

### 8.1 - CÁLCULO

O teor de água em percentagem da massa do produto tal qual é dado pelas seguintes fórmulas:

a) sem condicionamento prévio

(Continua)

DIRECCAO - GERS  
1911  
LABORATORIO  
DE QUANTIDADE (TARA)

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10

de  
10.

$$(m_0 - m_1) \frac{100}{m_0}$$

em que

$m_0$  - é a massa, em gramas, da toma para análise (7.2);

$m_1$  - é a massa, em gramas, da toma para análise após secagem (7.3).

b) com condicionamento prévio

$$\left[ (m_0 - m_1) \frac{m_3}{m_0} + m_2 - m_3 \right] \frac{100}{m_2} = 100 \left( 1 - \frac{m_1 m_3}{m_0 m_2} \right)$$

em que

$m_0$  - é a massa, em gramas, da toma para análise (7.2);

$m_1$  - é a massa, em gramas, da toma para análise após secagem (7.3);

$m_2$  - é a massa, em gramas, da amostra retirada antes do condicionamento prévio (7.1.2.2);

$m_3$  - é a massa, em gramas, da amostra pré condicionada (7.1.2.2).

## 8.2 - APRESENTAÇÃO

O resultado é dado pela média aritmética dos valores obtidos, se as condições de repetibilidade (8.3) foram satisfeitas e apresenta-se com duas casas decimais.

## 8.3 - REPETIBILIDADE

A diferença entre os resultados de duas determinações efectuadas simultaneamente ou rapidamente uma após a outra, pelo mesmo analista, não deve exceder 0,15g de água por 100g de amostra.

Em caso contrário repete-se o ensaio.

(Continua)

DIRECÇÃO-GERAL DA QUALIDADE (D.G.Q.) - Rua José Estevão, 83-A - 1199 Lisboa Codex

## 9 - OBSERVAÇÕES

9.1 - A gama de teores de água indicada para o condicionamento dos produtos antes da trituração, corresponde aproximadamente no laboratório a uma temperatura de 20°C e a humidade relativa de 40 a 70%. Ter-se-á que a modificar para condições atmosféricas diferentes.

9.2 - Nunca se colocam conjuntamente na estufa produtos húmidos e tomas para análise que estejam no fim da secagem, pois tal prática teria por consequência tornar a hidratar parcialmente estas últimas.

## 10 - RELATÓRIO DE ENSAIO

O relatório do ensaio deve indicar o método utilizado e o resultado obtido. Deve, por outro lado, mencionar todos os pormenores de execução não previstos na presente Norma ou facultativos, assim como os eventuais incidentes susceptíveis de alterar os resultados.

O relatório do ensaio deve dar todas as indicações necessárias à identificação completa da amostra.

## 11 - REFERÊNCIA À NORMALIZAÇÃO INTERNACIONAL

Esta Norma baseia-se nas Normas Internacionais ISO 712-1979 - Céréales et produits céréaliers - Détermination de la teneur en eau (Méthode pratique), e ISO 6540 - 1980 - Maïs - Détermination de la teneur en eau (sur grains broyés et sur grains entiers).

Céréales. Blé. Détermination de la masse volumique apparente.

1 — OBJECTIVO

A presente Norma destina-se a fixar o processo para determinar a massa volúmica aparente do trigo.

2 — DEFINIÇÃO

Para os fins da presente Norma, entende-se por massa volúmica de 1 hl de trigo a massa, expressa em quilogramas, da quantidade de trigo que ocupa o volume de 100 dm<sup>3</sup>, sem deformação dos respectivos grãos.

3 — RESUMO DO PROCESSO

Determinação da massa volúmica de 1 l de trigo por meio de um sitómetro de 1 l, utilizando uma amostra obtida de acordo com o indicado na Norma NP-512, após prévia eliminação das impurezas grosseiras pela passagem do cereal através de um peneiro com a malha de 6 mm e homogeneização do mesmo e cálculo desse volume por meio das tabelas anexas.

4 — APARELHO

Sitómetro (fig.) constituído pelos seguintes componentes:

- a) balança para pesagens, com aproximação a 0,3 g, fixada numa caixa de madeira;
- b) medida cilíndrica, de capacidade de 1 l, tendo a base perfurada e, na parte superior, uma fenda perpendicular ao respectivo eixo para introduzir uma rasoira;
- c) cilindro aberto nas duas extremidades e adaptado para encaixar na medida;
- d) rasoira em forma de guilhotina;
- e) êmbolo de latão, cuja massa se destina a regular a queda do cereal;
- f) tremonha cilíndrica.

(Continua)

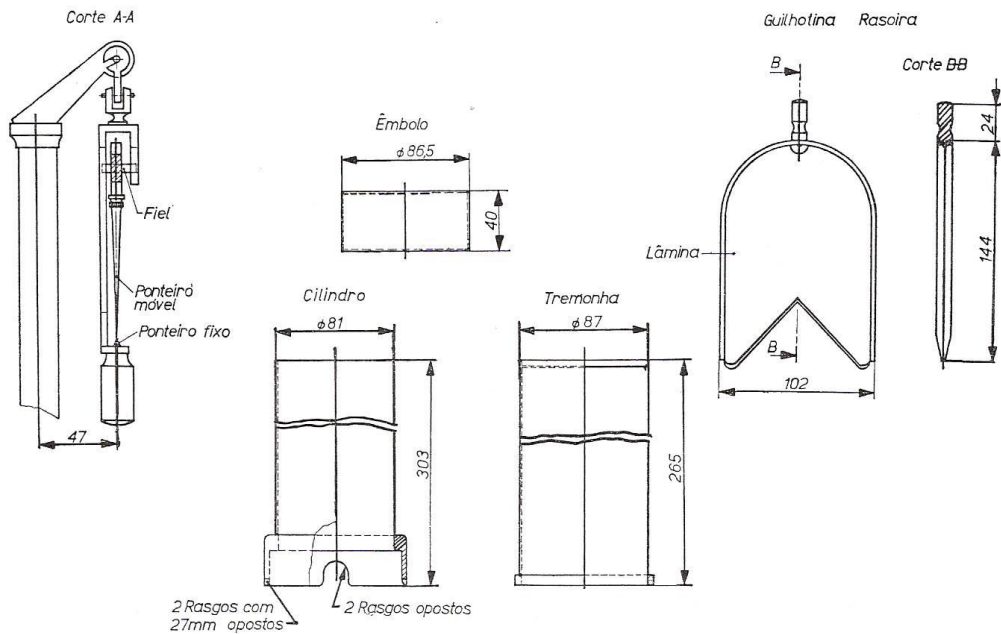
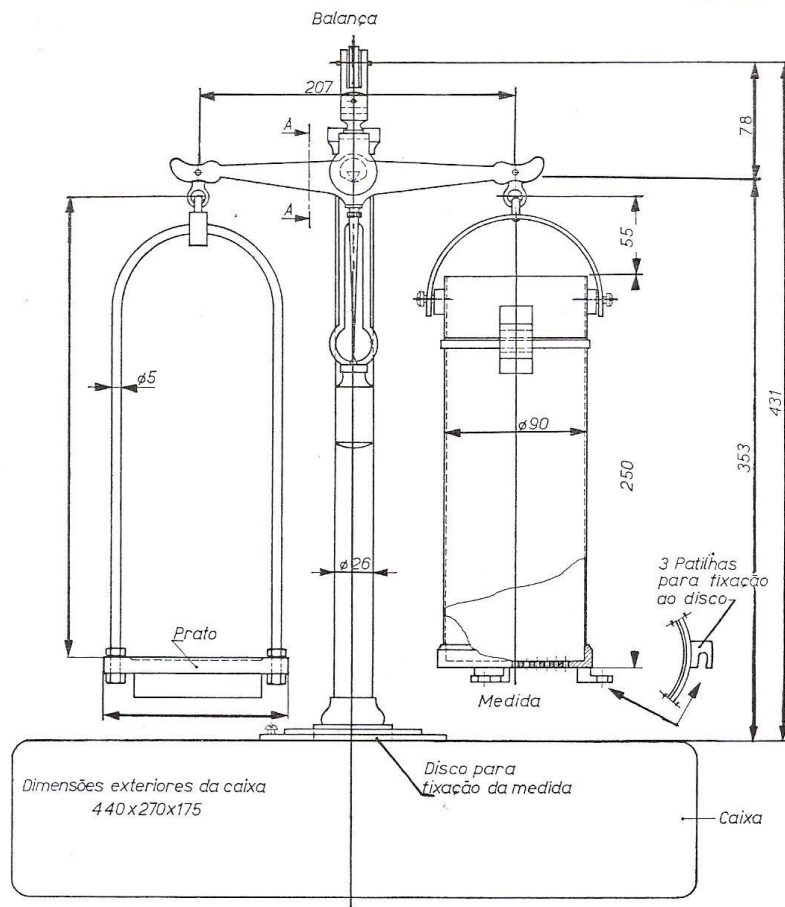


Fig.

(Continua)

ICPAP - Repartido de Normalização - Av. de Berna, 1 - LISBOA-1 - Portugal

## 5 — TÉCNICA

Equilibra-se a balança com um contrapeso, tendo nela introduzido um êmbolo.  
Retira-se a medida da balança, bem como o êmbolo que se encontra dentro daquela.  
Fixa-se a medida sobre a caixa e introduz-se-lhe, na fenda, a rasoira e, sobre esta, coloca-se o êmbolo.  
Por encaixe, fixa-se na medida o tubo de enchimento. Despeja-se no tubo de ensaio, cuidadosamente, evitando choques, o recipiente de enchimento, que foi, previamente, cheio de cereal.

Em seguida, retira-se, rapidamente, a rasoira da respectiva fenda, provocando a introdução do êmbolo e do cereal na medida.

Logo que tenha cessado a queda, o que é assinalado pelo choque do êmbolo com o fundo da medida, introduz-se, novamente, a rasoira na fenda.

Após esta operação, retiram-se da caixa a medida e o tubo de ensaio e inverte-se o conjunto a fim de se eliminarem os grãos que, eventualmente, tenham ficado sobre a rasoira.

Por último, retira-se o tubo de ensaio e a rasoira, suspendendo-se a medida no braço direito da balança, e procede-se à respectiva pesagem.

A determinação da massa de 1 l do cereal faz-se com a precisão de 0,3 g.

Fazem-se duas determinações em duas amostras colhidas do mesmo lote, que não devem diferir mais de 0,3 g.

No caso de o desvio ser superior a 3 g, repete-se o ensaio até dar a diferença inferior aos 3 g.

Mantendo-se a diferença superior aos 3 g referidos, deve tomar-se como valor a média de quatro determinações.

## 6 — RESULTADOS

## 6.1 — CÁLCULO

Para se determinar o valor da massa de 1 hl de trigo, expressa em quilogramas, utiliza-se o quadro seguinte.

Toma-se, para massa volúmica do cereal, a média aritmética das duas determinações paralelas.

## QUADRO

Valores da massa de 1 hl de trigo em função do valor da massa calculada de 1 l de trigo

Massa de 1 l g	Massa de 1 hl kg	Massa de 1 l g	Massa de 1 hl kg	Massa de 1 l g	Massa de 1 hl kg	Massa de 1 l g	Massa de 1 hl kg
610	61,65	630	63,65	650	65,65	670	67,65
611	61,75	631	63,75	651	65,75	671	67,75
612	61,85	632	63,85	652	65,85	672	67,85
613	61,95	633	63,95	653	65,95	673	67,95
614	62,05	634	64,05	654	66,05	674	68,05
615	62,15	635	64,15	655	66,15	675	68,15
616	62,25	636	64,25	656	66,25	676	68,25
617	62,35	637	64,35	657	66,35	677	68,35
618	62,45	638	64,45	658	66,45	678	68,45
619	62,55	639	64,55	659	66,55	679	68,55
620	62,65	640	64,65	660	66,65	680	68,65
621	62,75	641	64,75	661	66,75	681	68,75
622	62,85	642	64,85	662	66,85	682	68,85
623	62,95	643	64,95	663	66,95	683	68,95
624	63,05	644	65,05	664	67,05	684	69,05
625	63,15	645	65,15	665	67,15	685	69,15
626	63,25	646	65,25	666	67,25	686	69,25
627	63,35	647	65,35	667	67,35	687	69,35
628	63,45	648	65,45	668	67,45	688	69,45
629	63,55	649	65,55	669	67,55	689	69,55

(Continua)

## QUADRO (cont.)

Valores da massa de 1 hl de trigo em função do valor  
da massa calculada de 1 l de trigo

Massa de 1 l g	Massa de 1 hl kg	Massa de 1 l g	Massa de 1 hl kg	Massa de 1 l g	Massa de 1 hl kg	Massa de 1 l g	Massa de 1 hl kg
690	69,65	740	74,65	790	79,70	840	84,70
691	69,75	741	74,75	791	79,80	841	84,80
692	69,85	742	74,85	792	79,90	842	84,90
693	69,95	743	74,95	793	80,00	843	85,00
694	70,05	744	75,05	794	80,10	844	85,10
695	70,15	745	75,15	795	80,20	845	85,20
696	70,25	746	75,25	796	80,30	846	85,30
697	70,35	747	75,35	797	80,40	847	85,40
698	70,45	748	75,45	798	80,50	848	85,50
699	70,55	749	75,55	799	80,60	849	85,60
700	70,65	750	75,65	800	80,70	850	85,70
701	70,75	751	75,75	801	80,80	851	85,80
702	70,85	752	75,85	802	80,90	852	85,90
703	70,95	753	75,95	803	81,00	853	86,00
704	71,05	754	76,05	804	81,10	854	86,10
705	71,15	755	76,15	805	81,20	855	86,20
706	71,25	756	76,25	806	81,30	856	86,30
707	71,35	757	76,35	807	81,40	857	86,40
708	71,45	758	76,45	808	81,50	858	86,50
709	71,55	759	76,55	809	81,60	859	86,60
710	71,65	760	76,65	810	81,70	860	86,70
711	71,75	761	76,75	811	81,80	861	86,80
712	71,85	762	76,85	812	81,90	862	86,90
713	71,95	763	76,95	813	82,00	863	87,00
714	72,05	764	77,05	814	82,10	864	87,10
715	72,15	765	77,15	815	82,20	865	87,20
716	72,25	766	77,25	816	82,30	866	87,30
717	72,35	767	77,40	817	82,40	867	87,40
718	72,45	768	77,50	818	82,50	868	87,50
719	72,55	769	77,60	819	82,60	869	87,60
720	72,65	770	77,70	820	82,70	870	87,70
721	72,75	771	77,80	821	82,80	871	87,80
722	72,85	772	77,90	822	82,90	872	87,90
723	72,95	773	78,00	823	83,00	873	88,00
724	73,05	774	78,10	824	83,10	874	88,10
725	73,15	775	78,20	825	83,20	-	-
726	73,25	776	78,30	826	83,30	-	-
727	73,35	777	78,40	827	83,40	-	-
728	73,45	778	78,50	828	83,50	-	-
729	73,55	779	78,60	829	83,60	-	-
730	73,65	780	78,70	830	83,70	-	-
731	73,75	781	78,80	831	83,80	-	-
732	73,85	782	78,90	832	83,90	-	-
733	73,95	783	79,00	833	84,00	-	-
734	74,05	784	79,10	834	84,10	-	-
735	74,15	785	79,20	835	84,20	-	-
736	74,25	786	79,30	836	84,30	-	-
737	74,35	787	79,40	837	84,40	-	-
738	74,45	788	79,50	838	84,50	-	-
739	74,55	789	79,60	839	84,60	-	-

# NORMA PORTUGUESA

NP 1870

1991

## Cereais

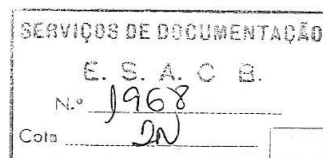
Trigo duro. Determinação do teor de grãos não totalmente vítreos («bragados»)

## Céréales

Blé dur. Détermination du taux de mitadinage

## Cereals

Durum wheat. Determination of proportion of non-wholly vitreous grains



## CDU

633.112.1:620.168

## Descritores

Cereais; trigo; sêmola; qualidade; definições; especificação do processo

## Correspondência

ISO 5532(1987), harmonizada

## Homologação

Diário da República, III Série, N.º 260, de 1991-11-12

A presente Norma resultou da revisão da NP 1870(1982)

## Elaborado por

CT41 (IQA)

## 2.º Edição

Fevereiro de 1992

© IPQ reprodução proibida

Instituto Português da  Qualidade

Rua José Estêvão, 83 A  
1199 LISBOA, CODEX Portugal  
Tel (01) 52 39 78; 52 37 35; 52 37 59  
Fax (01) 53 00 33  
Tlx 13042 QUALIT P

## 0. Preâmbulo

A vitreosidade é uma característica muito importante para avaliação do valor comercial dos trigos duros, destinados ao fabrico de sêmolas.

Um trigo duro de boa qualidade deve ser vítreo, apresentando o grão cor ambarina e uma superfície de corte (fractura) espelhada. Contudo, pode dar-se uma modificação na estrutura do albúmen, tornando-o mais ou menos farinoso. O grão que sofre esta transformação designa-se por bragado ou não totalmente vítreo.

Na prática, a designação bragado engloba também os grãos de trigo duro completamente farinosos.

Visto que, por simples exame da superfície externa do grão não é possível detectar a presença eventual de zonas farinosas no seu interior que o tornem bragado, os processos de pesquisa devem incluir, obrigatoriamente, o exame da superfície de corte do grão.

## 1. Objectivo e campo de aplicação

A presente Norma destina-se a estabelecer um processo para a determinação do teor de grãos não totalmente vítreos (bragados) do trigo duro (*triticum durum*, Desfontaines).

Não se aplica para os efeitos previstos na legislação comunitária.

## 2. Referências

NP 512

Cereais. Colheita das amostras dos grãos.

NP 1591

Cereais. Peneiros para ensaios. Características.

## 3. Definições

Para os fins da presente Norma, entende-se por:

**3.1.** Grão vítreo, o que se apresenta translúcido de cor ambarina e com superfície de corte homogénea e espelhada, sem a mínima aparência farinosa.

**3.2.** Grão bragado, o que não pode ser considerado totalmente vítreo nas condições da presente Norma. Inclui-se nesta designação o grão de trigo duro com albúmen, totalmente farinoso.

**3.3.** Teor de grãos não totalmente vítreos (bragados) - Percentagem, expressa em massa dos grãos não totalmente vítreos (bragados), determinada nas condições indicadas na presente Norma.

## 4. Resumo do processo

Eliminação das impurezas, por peneiração e escolha manual, seguida de separação dos grãos não totalmente vítreos e verificação do estado vitroso dos outros grãos, cortando-os com o escalpelo ou o farinótomo (guilhotina ou cortador de grãos).

## 5. Aparelhos e utensílios

Material corrente de laboratório, nomeadamente:

**5.1.** Balança, sensível ao décimo de grama.

**5.2.** Divisor de amostras.

**5.3.** Farinótomo de Pohl ou escalpelo.

**NP 1870**

**1991**

p. 4 de 5

**5.4.** Peneiro, de chapa com fendas de 1,80 mm x 20,0 mm, conforme as especificações da NP 1591.

## **6. Colheita de amostras**

Veja-se a Norma NP 512.

## **7. Técnica**

### **7.1.** Preparação da amostra para análise

Da amostra para laboratório, tiram-se utilizando o divisor cerca de 100 g (m) que se pesam com a precisão de  $\pm 0,1$  g. Peneiram-se, mantendo o peneiro horizontal e agitando-o manual ou mecanicamente no sentido das fendas, durante 30 s. Eliminam-se os produtos que passam através do peneiro.

A porção retida limpa-se manualmente das impurezas que ela contenha. Os grãos de trigo mole consideram-se impurezas.

### **7.2.** Toma para análise

Determina-se, com a precisão de  $\pm 0,1$  g, a massa dos grãos de trigo duro, obtidos em 7.1.

### **7.3.** Determinação

Espalha-se a toma para análise sobre uma superfície plana. Examina-se à vista desarmada cada grão de per si. Separam-se todos os grãos não totalmente vítreos (bragados). Com o farinótomo ou escalpelo cortam-se, no sentido transversal, aproximadamente ao meio, os grãos restantes e separam-se os fragmentos que, após o corte, se apresentem não totalmente vítreos (bragados).

Reúnem-se e pesam-se com a precisão de  $\pm 0,1$  g:

a) por um lado, os grãos visivelmente bragados e os fragmentos dos que, depois de cortados, também se apresentem bragados ( $m_1$ );

b) por outro lado, os fragmentos dos grãos que se apresentem vítreos ( $m_2$ ).

A determinação é considerada válida, se a soma  $m_1 + m_2$  não diferir mais de 0,2% da massa da toma para análise (7.2.). Se a diferença for maior, efectua-se outra determinação numa nova toma para análise.

Devem fazer-se duas determinações, sobre a amostra para laboratório, nas condições da presente Norma.

## **8. Resultados**

### **8.1.** Cálculo

#### **8.1.1.** Sendo:

$m_1$  a massa, em gramas, dos grãos não totalmente vítreos (bragados);

$m_2$  a massa, em gramas, dos grãos vítreos,

o teor de grãos não totalmente vítreos (bragados), expresso em percentagem em massa relativamente ao produto peneirado e limpo das impurezas é:

$$\frac{m_1}{m_1 + m_2} \times 100$$

#### **8.1.2.** Sendo:

m a massa, em gramas, da toma retirada da amostra para laboratório (7.1.);

$m_1$  a massa, em gramas, dos grãos não totalmente vítreos (bragados),

o teor de grãos não totalmente vítreos (bragados), expresso em percentagem em massa relativamente ao produto tal qual, é:

$$\frac{m_1}{m} \times 100$$

### 8.2. Apresentação

Os resultados apresentam-se arredondados às unidades.

### 8.3. Repetibilidade

A diferença entre os resultados de duas determinações feitas simultaneamente ou imediatamente, uma a seguir à outra, pelo menos analista, não deve exceder, relativamente ao teor de grãos não totalmente vítreos (bragados), os seguintes valores:

Teor de grãos não totalmente vítreos	Valores máximos admitidos
inferior a 12,5%	20% do valor médio
superior a 12,5%	2,5% em valor absoluto

## 9. Relatório do ensaio

O relatório do ensaio deve referir a identificação completa da amostra, referência a esta Norma, bem como os resultados obtidos sendo estes reportados ao cereal limpo.

Deve ainda mencionar, com todo o detalhe, as técnicas não previstas na presente Norma ou facultativas, assim como as circunstâncias eventuais susceptíveis de terem influência nos resultados.

## 10. Referência à normalização internacional

Esta Norma baseia-se na Norma Internacional ISO 5532(1987) «Blé dur. Détermination du taux de mitadinage (méthode de référence)», com a qual se apresenta de acordo.

NORMA  
PORTUGUESA

CEREAIS E LEGUMINOSAS  
Determinação do teor de proteína bruta

**NP-1996**

1982

Céréales et légumineuses. Détermination de la teneur en protéine brute.

1 — OBJECTIVO

A presente Norma destina-se a fixar o método para o cálculo convencional do teor de proteína bruta dos cereais e leguminosas a partir do seu teor de azoto, determinado segundo a técnica de Kjeldhal.

2 — REFERÊNCIAS

NP- 512 — CEREAIS E LEGUMINOSAS. Colheita das amostras dos grãos.  
NP-1607 — LEGUMINOSAS. Colheita das amostras.

SERVIÇOS DE DOCUMENTAÇÃO
E. S. A. C. B.
N.º 3095
Cota <u>    </u>

3 — DEFINIÇÃO

Para os fins da presente Norma, entende-se por *teor de proteína bruta* o resultado que se obtém, multiplicando por um factor convencional o teor de azoto da amostra determinado pelo método de Kjeldhal.

4 — RESUMO DO PROCESSO

Mineralização da matéria orgânica pelo ácido sulfúrico em presença de um catalisador, com transformação do azoto combinado em sal de amónio. Libertação do amoníaco, em meio alcalino, destilação, recolha em meio ácido e titulação. Cálculo do teor de proteína bruta, multiplicando o teor de azoto por factor convencional.

5 — REAGENTES

Todos os reagentes devem ser de qualidade analítica e praticamente isentos de compostos azotados. A água deve ser destilada ou de pureza equivalente.

5.1 — Sulfato de potássio ou sulfato de sódio anidro

5.2 — Catalisador

5.2.1 — Mercúrio ou óxido de mercúrio (II) (HgO)

5.2.2 — Óxido de cobre (II) (CuO) ou sulfato de cobre cristalizado (CuSO<sub>4</sub> · 5H<sub>2</sub>O)

5.2.3 — Dióxido de selénio sublimado (SeO<sub>2</sub>)

5.3 — Ácido sulfúrico ( $\rho_{20} = 1,84 \text{ g/cm}^3$ ).

5.4 — Antiespumante: parafina ou silicone.

5.5 — Pedra-pomes ou porcelana finamente fragmentada, tratadas com ácido clorídrico e calcinadas, ou pérolas de vidro de 5-7 mm de diâmetro, ou zinco em grânulos.

5.6 — Solução de recolha

5.6.1 — Solução de ácido sulfúrico 0,1 N ou solução de ácido clorídrico 0,1 N.

5.6.2 — Solução de ácido bórico 4 % (m/V) (40 g/dm<sup>3</sup>).

5.7 — Indicador

5.7.1 — Vermelho de metilo — Dissolvem-se 300 mg de vermelho de metilo em 100 cm<sup>3</sup> de etanol a 95 % (V/V).

(Continua)

DIRECÇÃO-GERAL DA QUALIDADE (DGO) — Rua de José Estêvão, 83-A — 1199 LISBOA CODEX

Port. n.º 1062/82, de 1982-11-13

Estudada pela  
Comissão Técnica Portuguesa  
de Normalização de  
«Cereais e Leguminosas, Ami-  
dos, Féculas e Derivados»

5.7.2 — **Misto de Tashiro** — Dissolvem-se 200 mg de vermelho de metilo e 100 mg de azul de metileno em 100 cm<sup>3</sup> de etanol a 95 % (V/V).

5.8 — **Solução de hidróxido de sódio a 33 % (m/m)** — Dissolve-se cerca de 500 g de hidróxido de sódio em água e completa-se o volume de 1 dm<sup>3</sup> ou solução de hidróxido de sódio a 40 % (m/V) (400 g NaOH e completa-se o volume de 1 dm<sup>3</sup>).

5.9 — **Precipitante do mercúrio**

5.9.1 — **Solução de tiosulfato de sódio**. Dissolvem-se 80 g de Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> · 5H<sub>2</sub>O em 1 dm<sup>3</sup>.

5.9.2 — **Hipofosfito de sódio ou de potássio**.

5.10 — **Solução titulante**

5.10.1 — **Solução de hidróxido de sódio 0,1 N**.

5.10.2 — **Solução de ácido sulfúrico 0,1 N ou solução de ácido clorídrico 0,1 N**.

5.11 — **Sacarose**

5.12 — **Acetanilida** (ponto de fusão: 114°C).

5.13 — **Triptofano** (ponto de fusão: 282°C).

## 6 — APARELHOS E UTENSÍLIOS

Material de uso corrente em laboratórios e nomeadamente:

6.1 — **Balança analítica**

6.2 — **Aparelhos de mineralização, destilação e titulação**

## 7 — COLHEITA DA AMOSTRA

Veja-se as Normas NP-512 e NP-1607.

## 8 — PREPARAÇÃO DA AMOSTRA

As amostras grosseiras devem ser moídas de forma que, pelo menos, 90 % das partículas passem através de um peneiro de 1,0 mm de abertura de malha. Pesa-se o material com a aproximação de ±0,001 g.

## 9 — TÉCNICA

### 9.1 — TOMA PARA ANÁLISE

Pesa-se uma toma da amostra compreendida entre 0,5000 g e 2,0000 g, de modo que contenha entre 0,005 g e 0,2 g de azoto, de preferência mais que 0,02 g de azoto.

### 9.2 — MINERALIZAÇÃO DA MATÉRIA ORGÂNICA

Introduz-se a toma para análise num balão de Kjeldahl de 800 cm<sup>3</sup>, ou dispositivo equivalente.

Juntam-se:

— 0,7 g de óxido de mercúrio ou 0,65 g de mercúrio metálico e 10 g de sulfato de potássio ou sulfato de sódio anidro; ou

— 0,3 a 0,4 g de óxido de cobre ou 0,9 a 1,2 g de sulfato de cobre e 15 g de sulfato de potássio ou sulfato de sódio anidro; ou

— 0,1 g de dióxido de selénio, 0,5 g de sulfato de cobre e 5 g de sulfato de potássio.

*Nota* — É aconselhável o uso do mercúrio para elevados teores de azoto.

Adiciona-se 20 cm<sup>3</sup> de ácido sulfúrico para o primeiro grama da toma e mais 10 cm<sup>3</sup> por cada grama adicional de amostra. Eventualmente, pode juntar-se alguns fragmentos de pedra-pomes ou outro regularizador de ebulição e antiespumante. Homogeneiza-se.

Aquece-se o balão moderadamente, agitando de vez em quando até à carbonização da toma e desaparecimento de espuma e, em seguida, mais intensamente evitando-se o sobreaquecimento das paredes do balão e a aderência de partículas. O aquecimento decorre, normalmente, se os vapores se condensarem

(Continua)

a meio do colo do balão. Logo que a solução se apresente límpida, incolor ou verde pálida, prossegue-se o aquecimento durante 30 minutos e durante 2 h se o catalisador for um sal de cobre. Arrefece-se em seguida.

Se após o arrefecimento o resíduo solidificar, repete-se o ensaio com maior quantidade de ácido sulfúrico.

### 9.3 — DESTILAÇÃO DO AMONÍACO

Juntam-se com precaução 200 a 350 cm<sup>3</sup> de água, agita-se para dissolver completamente os sulfatos e deixa-se arrefecer. Adiciona-se um regularizador de ebulição. Não se pode utilizar zinco em grânulos quando o catalizador contém cobre. Medem-se, rigorosamente, uma quantidade conveniente de ácido sulfúrico 0,1 N ou de ácido bórico, conforme a quantidade presumível de azoto, que se introduzem no recipiente de recolha do destilado. Juntam-se algumas gotas do indicador vermelho de metilo no caso de se utilizar o ácido sulfúrico, ou algumas gotas do indicador misto para qualquer das alternativas.

Mergulha-se a extremidade do condensador pelo menos na extensão de 1 cm na solução de recolha do destilado e juntam-se, cuidadosamente, à solução a destilar, cerca de 100 cm<sup>3</sup> de solução de hidróxido de sódio medidos por proveta (o meio deverá ficar fortemente alcalino). Empregando-se um volume de ácido sulfúrico superior a 20 cm<sup>3</sup>, deverá aumentar-se a quantidade de hidróxido de sódio proporcionalmente. Quando se utilizar um catalisador à base de mercúrio, devem adicionar-se 25 cm<sup>3</sup> da solução de tiosulfato de sódio misturada com a solução de hidróxido de sódio ou 1 g de hipofosfito de sódio ou de potássio por cada grama de mercúrio utilizado.

*Nota* — O tiosulfato de sódio, quando adicionado separadamente, pode reagir com o ácido e produzir sulfureto de hidrogénio, levando à obtenção de resultados incorrectos. Pode substituir-se por hipofosfito não havendo, neste caso, qualquer risco de produção de sulfureto de hidrogénio.

Liga-se imediatamente o balão ao aparelho de destilação e aquece-se o balão até que todo o amoníaco tenha sido destilado, devendo obter-se cerca de 150 cm<sup>3</sup> do destilado ao fim de 30 min. O final da destilação pode ser verificado por meio de papel indicador que não deve acusar reacção alcalina.

Se durante a destilação se verificar a viragem do indicador no recipiente de recolha, ela deverá ser interrompida, repetindo-se o ensaio com os devidos ajustamentos.

Quando se utilizar a solução de ácido bórico como solução de recolha, são necessários os maiores cuidados para evitar perdas de amoníaco, mantendo-se sempre a temperatura dessa solução abaixo de 25°C e a titulação deve ser executada dentro dos 30 min imediatos.

### 9.4 — TITULAÇÃO

Titula-se imediatamente o excesso de ácido sulfúrico com a solução de hidróxido de sódio 0,1 N. No caso do ácido bórico, titula-se o amoníaco com solução de ácido sulfúrico 0,1 N ou solução de ácido clorídrico 0,1 N. A viragem do indicador revela o final da titulação.

### 9.5 — DETERMINAÇÃO EM DUPLICADO

Efectuam-se duas determinações em tomas da mesma amostra para laboratório.

### 9.6 — ENSAIO EM BRANCO

Pesa-se 1 g de sacarose e adicionam-se as quantidades de reagentes referidas em 9.2, seguindo-se a técnica descrita em 9.

### 9.7 — ENSAIO DE REFERÊNCIA

Efectua-se um ensaio de referência, segundo a técnica descrita em 9, determinando-se o azoto de um composto orgânico, como a acetanilida ou o triptofano, juntando 1 g de sacarose.

A escolha do composto orgânico para este ensaio deve estar relacionada com a mineralização das amostras a analisar. A acetanilida é facilmente mineralizada, enquanto que a mineralização do triptofano é mais difícil.

(Continua)

**10 — RESULTADOS****10.1 — CÁLCULO DO TEOR DE AZOTO****10.1.1 — Destilado recebido em solução de ácido sulfúrico**

Sendo:

 $V_0$  o volume inicial da solução de ácido sulfúrico 0,1 N ou solução de ácido clorídrico 0,1 N, expresso em  $\text{cm}^3$ ; $V_1$  o volume da solução de hidróxido de sódio 0,1 N gasto no ensaio, expresso em  $\text{cm}^3$ ; $V_2$  o volume de solução de hidróxido de sódio 0,1 N, gasto no ensaio em branco, expresso em  $\text{cm}^3$ ; $m$  massa da toma para análise, expressa em gramas,

o teor de azoto, expresso em percentagem, é:

$$\frac{(V_0 - V_1) (V_0 - V_2) \times 0,0014 \times 100}{m} = \frac{(V_0 - V_1) (V_0 - V_2) \times 0,14}{m}$$

**10.1.2 — Destilado recebido em ácido bórico**

Sendo:

 $V_1$  o volume da solução de ácido sulfúrico 0,1 N ou de ácido clorídrico 0,1 N gasto no ensaio com a toma, expresso em  $\text{cm}^3$ ; $V_2$  o volume da solução de ácido sulfúrico 0,1 N ou de ácido clorídrico 0,1 N, gasto no ensaio em branco expresso em  $\text{cm}^3$ ; $m$  a massa da toma para análise, expressa em gramas,

o teor de azoto, expresso em percentagem, é:

$$\frac{(V_1 - V_2) \times 0,0014 \times 100}{m} = \frac{(V_1 - V_2) \times 0,14}{m}$$

**10.1.3 — Apresentação**

Toma-se, como resultado, a média aritmética de duas determinações que satisfaçam às condições de repetibilidade, arredondando às centésimas.

**10.2 — REPETIBILIDADE**

A diferença entre os resultados de duas determinações paralelas não deve exceder:

0,03 em valor absoluto, para teores de azoto  $< 3\%$  ( $m/m$ ).1% em valor relativo, para teores de azoto compreendidos entre 3% e 6% ( $m/m$ ).0,06 em valor absoluto, para teores de azoto  $\geq 6\%$  ( $m/m$ ).**10.3 — CÁLCULO DO TEOR DE PROTEÍNA BRUTA**

Multiplica-se o teor de azoto pelo factor convencional 6,25, excepto no caso do trigo e centeio e seus derivados, cujo factor é 5,7.

Os resultados apresentam-se arredondados às décimas.

**11 — BIBLIOGRAFIA**— ISO/DIS 5983 — *Projet de Norme Internationale — Aliments des animaux — Dosage de l'azote en vue du calcul de la teneur en protéines brutes.*— ICC — Standard n.º 105 e 105/I — *Method for the Determination of Crude Protein in Cereals and Cereal Products for Food and for Feed.*— I-1634 — *Alimentos para animais. Determinação do teor de azoto e cálculo do teor de proteína bruta.*— DOC ISO 34/SC 10 N 14 — *Method of the European Communities.*

# NORMA PORTUGUESA

NP 519

1993

## Cereais e Derivados

Determinação do teor de cinza a 900°C. Processo corrente

## Céréales et produits de mouture des céréales

Dosage des cendres à 900°C. Méthode routine

## Cereals and milled cereal products

Determination of ash at 900°C. Routine method

## CDU

663.1

## Descritores

Produtos cerealíferos; cereais; determinação de teores; cinzas; definições; especificação do processo

## Correspondência

## Homologação

Diário da República, III Série, N.º 104, de 1993-05-05

## Elaborado por

CT41 (IQA)

## Edição

Outubro de 1993

© IPO reprodução proibida

Instituto Português da  Qualidade

Ministério da Indústria e Energia

Rua José Estêvão, 83 A  
1199 LISBOA CODEX Portugal

Tel: (01) 52 39 78, 52 37 35, 52 37 99

Fax: (01) 353 00 33

Tlx: 33 042 QUALIT.P

## 1. Objectivo e campo de aplicação

A presente Norma destina-se a fixar um método para determinar o teor de cinza dos cereais e seus produtos de moenda, destinados à alimentação humana.

Não é aplicável nem aos amidos e produtos derivados dos amidos, nem a cereais e seus produtos de moenda destinados à alimentação animal, nem às sementes de cereais e leguminosas.

## 2. Referências

NP 512

Cereais. Colheita das amostras dos grãos.

NP 516

Cereais e produtos cerealíferos. Determinação do teor de água. Processo prático.

NP 1201

Cereais e leguminosas. Colheita das amostras dos produtos de moenda.

## 3. Definição

Para os fins da presente Norma, entende-se por cinza o resíduo obtido após incineração completa segundo o método descrito na mesma.

## 4. Resumo do processo

Incineração de uma toma para análise numa atmosfera oxidante à temperatura de  $900 \pm 10^\circ\text{C}$ , até à combustão completa das matérias orgânicas e pesagem do resíduo obtido.

## 5. Reagentes

Etanol, 95% (V/V) mínimo.

## 6. Aparelhos e utensílios

6.1. Moinho, possuindo as características seguintes:

- a) fácil de limpar e apresentando um espaço morto tão reduzido quanto possível.
- b) apto a assegurar uma moenda rápida e uniforme, sem produção notável de calor e, na medida do possível, evitando ao máximo o contacto com o ar exterior.

6.2. Cápsula de incineração, de preferência em platina ou qualquer outro material resistente às condições do ensaio, com capacidade de pelo menos 20 ml, de fundo plano, e apresentando uma superfície útil de pelo menos  $15 \text{ cm}^2$  (por exemplo, diâmetro de 40 a 60 mm e altura de 30 mm no máximo).

6.3. Mufla eléctrica, com ventilação adequada, possuindo um sistema de regulação da temperatura e um revestimento refractário não susceptível de perder partículas à temperatura de incineração e podendo ser regulada a  $900 \pm 10^\circ\text{C}$ .

6.4. Exsicador, contendo uma substância desidratante eficaz, tal como o cloreto de cálcio ou sílica gel azul.

6.5. Balança analítica, sensível a 0,1 mg.

6.6. Placa de material termorresistente.

## 7. Colheita de amostras

Veja-se a NP 512 ou a NP 1201, consoante os casos.

**8. Técnica**

Devem efectuar-se duas determinações paralelas.

**8.1. Preparação das cápsulas de incineração**

Limpa-se a cápsula, quer seja nova ou usada, com ácido clorídrico diluído fervente, por exemplo, e de seguida passa-se a cápsula abundantemente por água da torneira e depois por água destilada.

Imediatamente antes do emprego, leva-se a cápsula a 900°C na mufla, até que a sua massa se estabilize a um valor constante. Deixa-se arrefecê-la à temperatura ambiente dentro do exsiccador durante pelo menos 1 h, depois pesa-se a cápsula com a aproximação de 0,1 mg.

**8.2. Preparação da amostra para análise****8.2.1. Cereais inteiros ou produtos de moenda grosseiros**

Tritura-se primeiramente alguns gramas da amostra e rejeita-se o produto obtido. Tritura-se em seguida cerca de 25 g do produto. No caso dos cereais inteiros, recomenda-se uma toma da totalidade do produto obtido a partir da amostra para análise a fim de evitar a separação dos diferentes constituintes da amêndoa.

**8.2.2. Produtos finamente moídos**

Os produtos de moenda com partículas de dimensões inferiores ou iguais a 1,7 mm, em que menos de 10% (m/m) são superiores a 1 mm e mais de 50% (m/m) inferiores a 0,5 mm, não necessitam de moenda suplementar.

**8.3. Determinação do teor de água**

Procede-se imediatamente à determinação do teor de água da amostra para análise segundo a NP 516.

**8.4. Preparação da toma para análise**

A partir da amostra para análise preparada segundo 8.2. retira-se:

a) 5 a 6 ± 0,01 g no caso das farinhas para as quais o teor de cinza provável seja inferior a 1%, referido à matéria seca;

b) 2 a 3 ± 0,01 g no caso dos produtos para os quais o teor de cinza provável seja superior a 1%, referido à matéria seca.

Coloca-se a quantidade de toma para análise escolhida em função do teor de cinza provável, na cápsula de incineração preparada e tarada como descrito em 8.1.

Distribui-se o produto de forma a obter uma camada de espessura uniforme, sem calcar, e pesa-se, rapidamente, com a aproximação de 0,0001 g.

**8.5. Incineração**

Imediatamente antes da incineração, adiciona-se à toma para análise colocada na cápsula, 1 ou 2 ml de etanol a fim de se obter uma incineração mais uniforme.

Com a porta da mufla aberta, coloca-se o cadinho ou cápsula e o seu conteúdo à entrada da mufla, previamente aquecida a 900 ± 10°C, até que o produto se inflame. Deve assegurar-se uma combustão não demasiado rápida, para que as partículas sólidas do produto não sejam projectadas.

Logo após a extinção da chama, desloca-se com precaução o cadinho ou cápsula para o interior da mufla mantida a 900 ± 10°C. Prossegue-se a incineração até à combustão total da substância, incluindo as partículas de carvão que possam estar presentes no resíduo.

esta temperatura, a combustão total de uma toma para análise, contendo menos de 1% de cinza, deverá estar concluída em cerca de 2 h.

Nunca se devem colocar mais de quatro cadinhos ou cápsulas simultaneamente no

exsicador.

#### 8.6. Pesagem da cinza

Logo que a incineração esteja terminada, após a obtenção de uma coloração constante, retira-se o cadinho ou cápsula da mufla, deixa-se arrefecer, por exemplo sobre uma placa de material termorresistente (6.6.), durante 1 min e depois no exsicador.

Logo que o cadinho ou cápsula tenha atingido a temperatura ambiente, pesa-se sem espera (por causa do carácter higroscópico da cinza) com a aproximação de 0,0001 g.

### 9. Resultados

#### 9.1. Cálculo

O teor de cinza, expresso em percentagem em massa, referido à matéria seca é:

$$m_1 \times \frac{100}{m_0} \times \frac{100}{10-H}$$

em que:

$m_0$  a massa, em gramas, da toma para análise;

$m_1$  a massa, em gramas, do resíduo;

H o teor de água, em percentagem, em massa, da amostra.

#### 9.2. Apresentação

O resultado, dado pela média das duas determinações, apresenta-se arredondado às centésimas.

#### 9.3. Repetibilidade

A diferença entre os resultados de duas determinações efectuadas simultaneamente ou rapidamente, uma após a outra pelo mesmo analista, não deve ser superior a 0,02 em valor absoluto, desde que o teor de cinza não ultrapasse 1% (m/m). Não deve exceder 2% (m/m) do valor médio do teor de cinza se este for superior a 1% (m/m).

Se a diferença ultrapassar estes limites, repete-se o ensaio em duplicado até ser respeitada a tolerância indicada.

### 10. Relatório de ensaio

O relatório de ensaio deve indicar o método utilizado e o resultado obtido. Deve além disso mencionar todos os pormenores operacionais não previstos na presente Norma, ou considerados facultativos, assim como os incidentes, susceptíveis de influenciarem o resultado.

O relatório de ensaio deve conter toda a informação necessária para a identificação completa da amostra.

### 11. Bibliografia

Projecto de Norma Internacional ISO/DIS 2171(1991) «Céréales et produits de mouture des céréales. Dosage des cendres».

NORMA PORTUGUESA	<p style="text-align: center;"><b>CEREAIS</b></p> <p style="text-align: center;">Determinação do "índice de queda" (índice de Hagberg)</p>	<p style="text-align: center;"><b>NP-1590</b></p> <p style="text-align: center;">1986</p>
<p style="text-align: center;">Céréales. Détermination de l'indice de chute (Indice de Hagberg)</p>		
<div style="float: right; border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> SERVIÇO DE REGISTRAÇÃO  N.º 1867  Data 12 </div> <p><b>1 - OBJECTIVO</b></p> <p>A presente Norma destina-se a descrever um processo para a determinação do "índice de queda" ou de Hagberg dos cereais, a fim de calcular a actividade alfa-amilásica.</p> <p><b>2 - CAMPO DE APLICAÇÃO</b></p> <p>O processo aplica-se aos grãos de cereais principalmente trigo e centeio e aos produtos da sua moenda, desde que as dimensões das partículas estejam dentro dos limites indicados no quadro 1.</p> <p>Este processo, actualmente, não se aplica à cevada para a indústria da cerveja.</p> <p>Quando aplicado a farinhas apenas as caracteriza para fins tecnológicos.</p> <p><b>3 - REFERÊNCIAS</b></p> <p>NP- 512 - Cereais. Colheita das amostras dos grãos  NP- 516 - Cereais e produtos cerealíferos. Determinação do teor de água (Processo prático)  NP-1201 - Cereais e leguminosas. Colheita das amostras dos produtos da moenda.</p> <p><b>4 - DEFINIÇÃO</b></p> <p><b>Índice de queda</b> - Tempo total, expresso em segundos, contado desde a imersão de um tubo viscosimétrico num banho de água fervente, necessário para fazer actuar, nas condições descritas, um</p>		
DR III Série nº 191, de 1986-08-21	<b>CT 41</b>	

INSTITUTO PORTUGUÊS DA QUALIDADE (IPQ) Rua de José Estêvão, 83-A • 1199 Lisboa Codex

agitador viscosimétrico, permitindo-lhe atravessar, em queda, uma distância fixa, num gel aquoso de farinha industrial ou laboratorial ou produto de moenda integral dos cereais, contido no referido tubo e submetido a uma liquefacção.

#### 5 - RESUMO DO PROCESSO

Gelatinização rápida de uma suspensão aquosa de farinha industrial ou laboratorial ou de produtos da moenda integral de cereais, num banho de água fervente, e subsequente medição da liquefacção, devida à alfa-amilase, do amido contido na amostra.

#### NOTA:

Este resultado só pode ser reportado ao cereal quando no método é utilizado o produto de moenda integral do cereal.

#### 6 - REAGENTE

Água destilada ou água de pureza pelo menos equivalente.

#### 7 - APARELHOS E UTENSÍLIOS

7.1 - Aparelho correspondendo à descrição que a seguir se apresenta ou qualquer outro equivalente.

7.1.1 - **Agitador viscosimétrico metálico**, formado por uma haste metálica munida de dois aros (travões) e tendo, na sua extremidade inferior, um anel circular de 20mm de diâmetro com três raios. O agitador deve deslocar-se sem atrito através de uma rolha de ebonite e a sua massa, sem a rolha, deve ser de  $25 \pm 0,05$ g.

As figuras 1 e 2 indicam em esquema o agitador viscosimétrico e o seu anel com as respectivas dimensões.

7.1.2 - **Banho de água** de 20cm de altura e 15cm de diâmetro, possuindo uma tampa munida de um suporte para o tubo viscosimétrico.

co, uma pinça para segurar o tubo viscosimétrico depois da sua introdução e um condensador para reduzir a perda de vapor de água.

7.1.3 - Placa de aquecimento eléctrica de 600W cujo diâmetro não ultrapasse o do banho de água (7.1.2).

7.1.4 - Rolhas de borracha para os tubos viscosimétricos.

7.1.5 - Tubos viscosimétricos de precisão, de vidro, com as seguintes dimensões:

Diâmetro interior:  $21,00 \pm 0,02\text{mm}$ ;

Diâmetro exterior:  $23,80 \pm 0,25\text{mm}$ ;

Altura interior:  $220,00 \pm 0,30\text{mm}$ .

7.2 - Balança sensível ao centígrama.

7.3 - Contador automático com sinais ou, na sua falta, cronómetro com travão para se obter o ritmo de agitação apropriado.

7.4 - Peneiro com  $800 \mu\text{m}$  de abertura de malha.

7.5 - Pipeta de  $25 \pm 0,2\text{cm}^3$ .

7.6 - Triturador que permita a trituração do produto com um teor de humidade até 30%.

O triturador deve estar regulado de modo a conseguir-se um produto de moenda de acordo com as indicações no quadro 1.

#### QUADRO 1

##### DIMENSÕES DESEJADAS PARA AS PARTÍCULAS

Abertura da malha do peneiro $\mu\text{m}$	Produto de moenda que passa através do peneiro %
710	100
500	95 a 100
210 a 200	80 ou menos

## 8 - COLHEITA DE AMOSTRAS

A colheita de amostras é feita de acordo com a NP-512 e a NP-1201.

## 9 - PREPARAÇÃO DA AMOSTRA

### 9.1 - AMOSTRA DE GRÃOS

Depois de limpar a amostra para laboratório das poeiras e impurezas de maiores dimensões, colhem-se cerca de 300g de grãos.

Para as determinações correntes, é suficiente uma amostra de 200g, a qual poderá, no entanto; conduzir a resultados menos reprodutíveis.

Tritura-se, cuidadosamente, a amostra no triturador (7.6), de modo a evitar o seu aquecimento e sobrecarga.

Deve prolongar-se a trituração durante 30 a 40s, após se ter introduzido a última porção da amostra no triturador.

Podem ser rejeitadas as partículas de farelo que ficam no crivo, até um total de 1%. Homogeneiza-se convenientemente a totalidade do produto triturado.

### 9.2 - AMOSTRA DE FARINHAS

Passa-se a farinha pelo peneiro (7.4) de modo que os grumos se desagreguem.

### 9.3 - TEOR DE ÁGUA DA AMOSTRA PARA ANÁLISE

Antes de se colher a toma para análise, determina-se o teor de água do produto da moenda ou da farinha de acordo com a NP-516.

## 10 - TÉCNICA

### 10.1 - TOMA PARA ANÁLISE

a) Se o teor de água for de 15%, pesam-se 7g da amostra para análise com a precisão de 0,05g.

b) Se o teor de água for diferente, colhe-se uma toma para análise correspondente à massa nominal de 7g para o teor de água de 15% (veja-se o quadro 2).

QUADRO 2

MASSA DA TOMA PARA ANÁLISE,  
EM FUNÇÃO DO TEOR DE ÁGUA

Teor de água da amostra para análise %	Massa da toma para análise	
	Para uma massa nominal de 7g(15% de teor de água) g	Para uma massa nominal de 9g(15% de teor de água) g
9,0	6,40	8,20
9,2	6,45	8,25
9,4	6,45	8,25
9,6	6,45	8,30
9,8	6,50	8,30
10,0	6,50	8,35
10,2	6,55	8,35
10,4	6,55	8,40
10,6	6,55	8,40
10,8	6,60	8,45
11,0	6,60	8,45
11,2	6,60	8,50
11,4	6,65	8,50
11,6	6,65	8,55
11,8	6,70	8,55
12,0	6,70	8,60
12,2	6,70	8,60
12,4	6,75	8,65
12,6	6,75	8,65
12,8	6,80	8,70
13,0	6,80	8,70
13,2	6,80	8,75
13,4	6,85	8,80
13,6	6,85	8,80
13,8	6,90	8,85
14,0	6,90	8,85
14,2	6,90	8,90
14,4	6,95	8,90
14,6	6,95	8,95
14,8	7,00	8,95
15,0	7,00	9,00
15,2	7,00	9,05
15,4	7,05	9,05
15,6	7,05	9,10
15,8	7,10	9,10
16,0	7,10	9,15
16,2	7,15	9,20
16,4	7,15	9,20
16,6	7,15	9,25
16,8	7,20	9,25
17,0	7,20	9,30
17,2	7,25	9,35
17,4	7,25	9,35
17,6	7,30	9,40
17,8	7,30	9,40
18,0	7,30	9,45

c) Se se pretende uma maior diferenciação nos valores determinados relativamente às amostras que possuem uma actividade amilásica mais intensa, pode utilizar-se uma toma para análise correspondente a uma massa nominal de 9g e 15% de teor de água (veja-se o quadro 2).

#### 10.2 - DETERMINAÇÃO

Enche-se o banho de água (7.1.2) com água destilada, até 2cm ou 3cm do bordo superior. Aquece-se a água até à ebulição e mantém-se a fervura durante todo o ensaio.

#### QUADRO 3

##### AUMENTO DA TEMPERATURA DE EBULIÇÃO

Aumento de temperatura pretendido °C	Quantidade a adicionar, % V/V	
	Etilenoglicol	Glicerina
0,2	1,9	2,5
0,4	3,9	4,9
0,6	5,8	7,4
0,8	7,8	9,8
1,0	9,7	12,3
1,2	11,3	14,2
1,4	12,9	16,1
1,6	14,4	18,1
1,8	16,0	20,0
2,0	17,6	21,9

Introduz-se a toma para análise no tubo viscosimétrico (7.1.5) e adicionam-se com a pipeta (7.5), 25cm<sup>3</sup> de água (6) a 20 ± 5°C. Rolha-se imediatamente o tubo com uma rolha de borracha (7.1.4) e agita-se vigorosamente com a mão, pelo menos, vinte vezes, para se obter uma suspensão homogénea.

Retira-se a rolha de borracha e introduz-se o agitador (7.1.1) no tubo, de modo a raspar as suas paredes, a fim de misturar na suspensão quaisquer resíduos de farinha ou produtos de moenda que tenham ficado aderentes às paredes do tubo.

Mergulha-se o tubo, contendo o agitador, no banho de água fervente.

Logo que o tubo toca no fundo falso do banho de água, liga-se o contador automático (7.3). Fixa-se o tubo e a rolha de ebonite por meio dos sistema móvel.

Exactamente 5s depois da imersão do tubo viscosimétrico, começa-se a agitar, manualmente, a suspensão, ao ritmo de duas agitações por segundo, correspondendo cada agitação a um movimento ascendente e a outro descendente. Em cada movimento ascendente e descendente, os aros (travões) inferior e superior do agitador devem tocar, respectivamente, na base A da rolha de ebonite e no fundo B da sua parte superior (figura 1), definindo assim a amplitude do movimento de agitação.

Após 59s, leva-se o agitador acima, ficando o aro inferior (travão) em contacto com a rolha de ebonite fixa ao tubo viscosimétrico pelo sistema móvel. Solta-se o agitador exactamente 60s após se ter ligado o contador automático.

O agitador cai devido ao seu próprio peso e, no momento em que a parte inferior do aro superior (travão) do agitador atinge o nível C da face superior da rolha de ebonite, o contador pára automaticamente soando um sinal.

Faz-se a leitura do tempo total, expresso em segundos, indicado no contador automático. Relativamente a cada amostra preparada, devem efectuar-se duas determinações.

#### 11 - OBSERVAÇÕES

A temperatura de ebulição da água, que varia com a pressão atmosférica, tem influência no valor do "índice de queda". Sempre que a temperatura de ebulição desce para valores próximos de 97°C, o

que sucede em regiões de elevada altitude, os valores do índice de queda" sofrem um aumento de 10%. Torna-se então necessário levar a temperatura de ebulição a 100°C, o que se consegue, por exemplo, com a adição de etilenoglicol ou de glicerina (veja-se o quadro 3).

A agitação é a fase mais importante na determinação do "índice de queda". Deve ter-se o maior cuidado, a fim de que a agitação se faça no ritmo conveniente, pois a experiência comprovou que ritmos diferentes podem dar origem a sensíveis alterações nos resultados.

Estes inconvenientes podem remediar-se, utilizando um contador automático que, por meio de sinais sonoros e luminosos, marque um ritmo certo. O processo é muito simplificado pelo emprego de um agitador magnético.

Recomenda-se por isso a utilização de um equipamento semiautomático ou inteiramente automático.

Antes de pôr em andamento o contador automático, que dá dois sinais por segundo, a fim de facilitar o ritmo da agitação, o microinterruptor para a contagem do tempo é colocado na posição adequada, junto do agitador.

Se for utilizado um cronómetro, este deve parar-se logo que o agitador caia devido ao seu peso e a parte inferior do aro superior (travão) fique ao nível da superfície superior da rolha de ebonite.

## 12 - RESULTADOS

### 12.1 - CÁLCULO

#### 12.1.1 - Índice de queda

O "índice de queda" é dado pelo tempo total, expresso em segundos, contado a partir da imersão do tubo viscosimétrico no banho de água até ao instante em que a parte inferior do aro superior



14 - REFERÊNCIA À NORMALIZAÇÃO INTERNACIONAL

Esta Norma baseia-se na Norma Internacional ISO 3093 - 1972 Céréales - Détermination de l'indice de chute, à qual se considera equivalente.

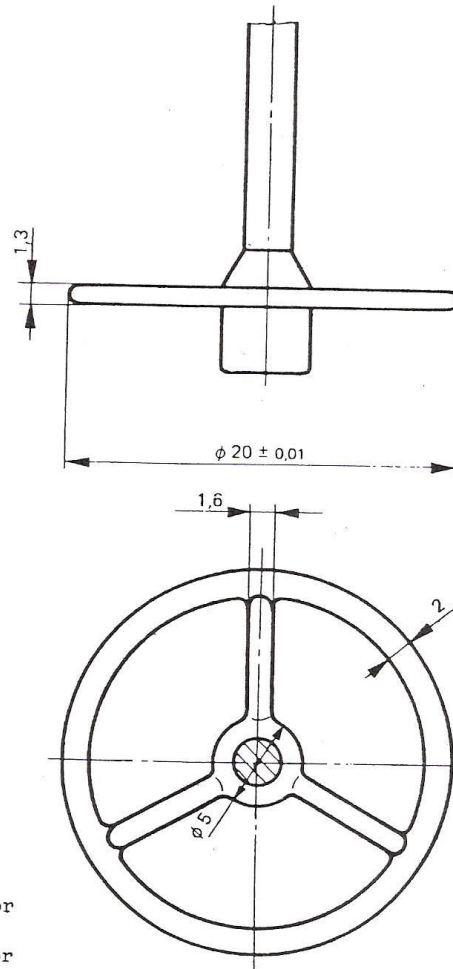
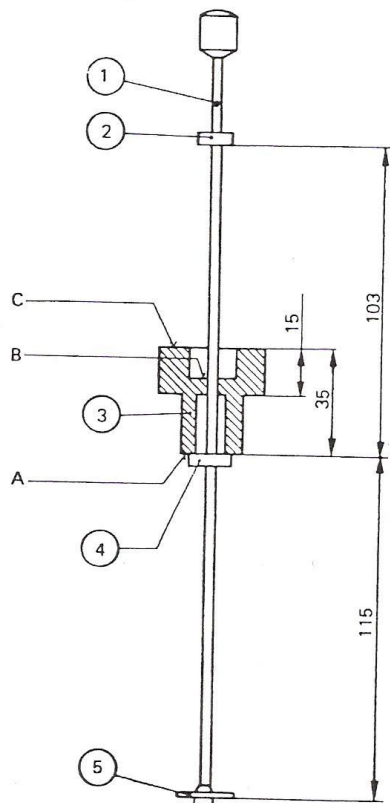
15 - BIBLIOGRAFIA

- ICC - International Association for Cereal Chemistry, Standard nº 107 1986 - Determination of the "Falling Number" according to Hagberg.

ANEXO

AGITADOR VISCOSIMÉTRICO

INSTITUTO PORTUGUÊS DA QUALIDADE (IPQ) Rua de José Estêvão, 83-A • 1199 Lisboa Codex



- 1 - Haste do agitador
- 2 - Aro superior (travão) do agitador
- 3 - Rolha de ebonite
- 4 - Aro inferior (travão) do agitador
- 5 - Anel circular

Figura 1 - Diagrama do agitador viscosimétrico

Figura 2 - Diagrama do anel circular do agitador

NORMA PORTUGUESA	<p style="text-align: center;"><b>FARINHAS DE TRIGO</b></p> <p style="text-align: center;">Determinação do teor de glúten seco</p>	<p style="text-align: center;"><b>NP - 2244</b></p> <p style="text-align: center;">1984</p>
Farines de blé. Détermination du gluten sec		
<p><b>1 - OBJECTIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO</b></p> <p>A presente Norma destina-se a fixar o processo para determinação do teor de glúten seco nas farinhas de trigo, bem como o teor de água do glúten húmido.</p> <p>O método aplica-se às diversas farinhas de trigo (comerciais e produtos de moenda para análise, com excepção dos produtos de moenda integral do trigo).</p> <p><b>2 - REFERÊNCIA</b></p> <p>NP-1869 - <b>Cereais.</b> Determinação do teor de glúten húmido nas farinhas de trigo (Processo por extracção manual).</p> <p><b>3 - RESUMO DO PROCESSO</b></p> <p>Secagem e pesagem de uma bola de glúten húmido obtida nas condições especificadas na NP-1869.</p> <p><b>4 - APARELHOS E UTENSÍLIOS</b></p> <p>4.1 - Escalpelo, faca ou tesoura.</p> <p>4.2 - Placa metálica ou de vidro ou folha de estanho, com as dimensões de 5 x 5cm.</p> <p>4.3 - Estufa, regulável a <math>130 \pm 2^{\circ}\text{C}</math>.</p> <p>4.4 - Exsiccador, provido de um agente desidratante eficaz.</p> <p style="text-align: right;">(Continua)</p>		
DR III Série nº 103, de 1984-05-04		<b>CT41</b>

DIRECÇÃO-GERAL DA QUALIDADE (DGO) - Rua José Estêvão, 83-A - 1199 Lisboa Codex

REPRODUÇÃO PROIBIDA

Edição Jun. 1985

4.5 - Balança sensível a 0,01g.

## 5 - TÉCNICA

### 5.1 - TOMA PARA ANÁLISE

Sobre a placa ou folha, previamente tarada com a aproximação de 0,01g, coloca-se o glúten húmido escorrido, obtido segundo a NP-1869, e a que se deu a forma de bola.

Pesa-se, com a aproximação de 0,01g, a placa ou folha e o glúten húmido.

### 5.2 - DETERMINAÇÃO

Introduz-se a placa ou folha e a toma para análise na estufa (4.3), regulada a 130°C.

Após a estufa ter retomado os 130°C, contam-se 15 min, findo os quais retira-se a placa ou folha da estufa e procede-se a duas incisões, em forma de cruz, no glúten parcialmente seco, com o auxílio do instrumento indicado em 4.1. Coloca-se novamente na estufa durante 4h. Retira-se da estufa, coloca-se no exsiccador (4.4), até atingir a temperatura de laboratório, pesa-se com a aproximação de 0,01g. Coloca-se na estufa por mais 1h. Retira-se novamente para o exsiccador para arrefecer até atingir a temperatura de laboratório e pesa-se.

Considera-se o ensaio terminado se a diferença entre as 2 pesagens for inferior a 0,05. Caso contrário, repetem-se as operações de secagem e de pesagem por períodos de 1 hora.

## 6 - RESULTADOS

### 6.1 - CÁLCULO

6.1.1 - O glúten seco, expresso em percentagem em massa do produto tal qual, é igual a:

$$\frac{m_2 - m_1}{m_0} \times 100$$

(Continua)

onde:

$m_0$  é a massa, em gramas, da toma para análise efectuada no glúten húmido (isto é 10,00g. Veja-se NP-1869);

$m_1$  é a massa, em gramas, da placa ou folha;

$m_2$  é a massa, em gramas, da placa ou folha e do glúten seco.

**NOTA:**

É possível expressar o glúten seco em percentagem, em relação ao teor de matéria seca da farinha.

6.1.2 - O teor de água do glúten húmido, expresso em percentagem em massa, é igual a:

$$\frac{(m_3 - m_2) \times 100}{m_3 - m_1}$$

onde:

$m_1$  é a massa, em gramas, da placa ou folha;

$m_2$  é a massa, em gramas, da placa ou folha e do glúten seco;

$m_3$  é a massa, em gramas, da placa ou folha e do glúten húmido.

6.1.3 - O resultado apresenta-se arredondado às décimas.

**6.2 - REPETIBILIDADE**

A diferença entre os resultados de duas determinações do glúten seco, efectuadas simultaneamente ou rapidamente uma a seguir à outra, pelo mesmo analista, utilizando a mesma aparelhagem, não deve exceder 0,5%.

**7 - RELATÓRIO DO ENSAIO**

O relatório do ensaio deve indicar o processo utilizado e os resultados obtidos. Deve, além disso, mencionar todos os pormenores técnicos não previstos na presente Norma ou facultativos, assim como quaisquer circunstâncias eventuais susceptíveis de ter influência nos resultados.

O relatório do ensaio deve fornecer todas as indicações necessárias a uma completa identificação da amostra.

(Continua)

**8 - REFERÊNCIA À NORMALIZAÇÃO INTERNACIONAL**

Esta Norma baseia-se na Norma ISO 6645 - 1981 - Farines de blé.  
**Détermination du gluten sec**, com a qual se apresenta de acordo.

## Artigo 8.º

## (Sêmola e farinhas para massas alimentícias)

1 — A sêmola e as farinhas destinadas à indústria de massas alimentícias terão as características e os limites indicados no quadro seguinte:

Tipos de sêmola e farinhas	Características analíticas				
	Humidade (percentagem máxima)	Acidez (g/100 g máxima)	Cinza total (percentagem máxima)	Cinza insolúvel em HCl (percentagem máxima)	Glúten seco (percentagem mínima)
1 — Sêmola de trigo para massas alimentícias .....	14,00	0,060	0,87	0,02	9
2 — Farinha de trigo para massas alimentícias .....	14,00	0,080	1,15	0,02	8
3 — Farinha integral de trigo para massas alimentícias .....	14,00	0,120	2,00	0,06	7

2 — As características analíticas indicadas no quadro do número anterior, à excepção do teor de humidade, são referidas à matéria seca.

3 — A acidez é determinada no extracto alcoólico e expressa em ácido sulfúrico.

## Artigo 9.º

## (Sêmola de milho)

1 — É permitido o fabrico e a comercialização de sêmola de milho com as seguintes características:

	Limites máximos
Humidade .....	15,00 %
Acidez .....	0,120/100 g
Cinza total .....	0,40 %
Cinza insolúvel em HCl .....	Vestígios

2 — Às sêmolas de milho aplicam-se as disposições constantes dos n.ºs 2 e 3 do artigo anterior.

## Artigo 10.º

## (Farinhas e sêmolas para usos culinários)

1 — Para usos culinários podem ser utilizados todos os tipos de farinha constantes dos artigos 4.º, 5.º e 6.º, com as características analíticas aí definidas, à excepção do teor de glúten seco, que, neste caso, não está sujeito a um limite legal mínimo.

2 — Para usos culinários podem ser utilizadas as sêmolas de trigo e as sêmolas de milho, referidas respectivamente nos artigos 8.º e 9.º, com as características e os limites aí definidos.

## Artigo 11.º

## (Farinhas autolevedantes)

1 — O fabrico e a comercialização de farinhas autolevedantes só são permitidos para uso culinários.

2 — No fabrico de farinhas autolevedantes para usos culinários serão utilizados os tipos de farinhas constantes dos artigos 4.º, 5.º e 6.º do presente diploma.

3 — Mediante portaria do Ministro da Agricultura, Florestas e Alimentação, serão autorizadas as substâncias a utilizar como levedantes químicos, bem como fixadas características das farinhas autolevedantes.

## Artigo 12.º

## (Componentes proibidos)

Sem prejuízo do disposto no artigo 11.º, as farinhas e as sêmolas não podem conter quaisquer aditivos ou auxiliares tecnológicos, designadamente branqueadores, conservantes e corantes.

## Artigo 13.º

## (Resíduos de pesticidas)

Os teores máximos admissíveis para resíduos de pesticidas nas farinhas e sêmolas serão fixados mediante portaria do Ministro da Agricultura, Florestas e Alimentação, sob proposta do Instituto de Qualidade Alimentar.

## Artigo 14.º

## (Métodos de análise)

1 — Para efeito de verificação das características das farinhas e sêmolas, serão utilizados os métodos de preparação da amostra e de análise definidos em norma portuguesa.

2 — Na ausência de norma portuguesa, deverá o Instituto de Qualidade Alimentar, ouvida a comissão técnica portuguesa de normalização respectiva, indicar quais os métodos a utilizar.

## Artigo 15.º

## (Tolerâncias analíticas)

Para efeitos de verificação das características das farinhas e sêmolas, são admitidas as seguintes tolerâncias analíticas:

Humidade .....	+ 0,30 %
Acidez .....	+ 0,005 g/100 g
Cinza total, apenas para farinhas e sêmolas para massas alimentícias, sêmolas de milho, farinhas autolevedantes e farinha de arroz .....	+ 0,05 %
Cinza insolúvel em HCl em relação ao valor máximo fixado .....	10 %