

Ângela Maria Duarte Peres Rodrigues

CARACTERIZAÇÃO DE PÃO REGIONAL DO DISTRITO DE VISEU E DE PÃO SÃO

Dissertação

Mestrado em Qualidade e Tecnologia Alimentar



Julho de 2012

Ângela Maria Duarte Peres Rodrigues

CARACTERIZAÇÃO DE PÃO REGIONAL DO DISTRITO DE VISEU E DE PÃO SÃO

Dissertação

Mestrado em Qualidade e Tecnologia Alimentar

Trabalho efectuado sob orientação de
Professora Doutora Raquel Guiné

Trabalho co-orientado por
Professora Doutora Paula Correia



Julho de 2012

As doutrinas expressas neste trabalho são
da exclusiva responsabilidade do autor.

Dedicado ao meu marido e filha.

AGRADECIMENTOS

Quero aqui expressar os meus agradecimentos a todos os que me apoiaram, encorajaram e ajudaram, ao longo deste projecto.

À Professora Doutora Raquel Guiné, minha professora e orientadora e à Professora Doutora Paula Correia minha co-orientadora, pela paciência, ajuda, conselhos e orientação, ao longo de todo o trabalho.

Ao Dr. Fernando Gonçalves, ao Engenheiro José Manuel Costa, à Dr.^a Sandra Santos e ao Engenheiro Rui Coutinho, pelo apoio prestado ao longo do trabalho prático, que foi precioso.

Aos meus colegas, amigos, e alguns conhecidos pela ajuda dadas durante, e após o ensaio, especialmente à colega Francisca Henriques.

Ao meu marido e filha pelo carinho, paciência, compreensão ao longo de todo este trabalho, sem eles não teria conseguido e daí o meu especial muito obrigada

RESUMO

O objectivo deste estudo visa a caracterização de diferentes amostras de pão Regional e pão São, procurando encontrar semelhanças e identificar os elementos diferenciadores dos mesmos. As amostras de pão Regional foram recolhidas no distrito de Viseu: Carregal do Sal, Cabanas de Viriato, Santar, Viseu, Mangualde, São Pedro do Sul e São Cipriano. No caso do pão São as amostras foram fornecidas pela empresa produtora, Fábrica do Pão localizada em Seia.

Procedeu-se à caracterização física, química e sensorial, tendo sido avaliadas as diferentes propriedades em termos de média e desvio padrão das réplicas efectuadas. Posteriormente, procedeu-se a uma análise estatística, para comparação de médias e avaliação da significância das diferenças, tendo para tal sido usado o teste de Tuckey HSD. Foram ainda calculados os coeficientes de correlação de Pearson. Os resultados foram analisados recorrendo ao software SPSS[®] para o Windows versão 19.0 e Statistic[®] versão 6., sendo realizado o teste de análise de variância “one-way” (ANOVA). Numa fase posterior, os valores obtidos para as características do pão foram sujeitos a uma análise de componentes principais (PCA) e uma análise de Cluster.

Em relação aos parâmetros químicos analisados no pão Regional, as amostras apresentaram algumas semelhanças e algumas diferenças, assim como também a nível físico e sensorial. No entanto, no que respeita à análise sensorial, as amostras foram, de modo geral, percebidas da mesma forma pelos provadores, não sendo detectadas diferenças significativas. Ainda assim, em termos de apreciação global a amostra preferida foi a da pastelaria Flor de Cabanas.

Em relação aos parâmetros químicos, físicos e sensoriais do pão São, as amostras mostraram-se semelhantes entre si, o que pode ser explicado por terem basicamente a mesma constituição em termos de ingredientes. Contudo, será de assinalar algumas diferenças em termos de fibra, hidratos de carbono, proteína e cloretos, devido à presença de farinha de tremço numa das amostras.

Quando comparadas as amostras de pão Regional com as de pão São, verificou-se que estas se apresentaram bastante diferentes, quer em termos químicos, físicos ou ao nível sensorial. Foi possível observar que ao nível sensorial os pães Regionais foram os preferidos pelos provadores.

Palavras-chave: pão, trigo, centeio, propriedades químicas, propriedades físicas, análise sensorial.

ABSTRACT

The aim of this study is the characterization of different samples of regional bread and healthy bread, trying to identify the similarities and contrasting elements in them. The regional bread samples were collected in the District of Viseu: Carregal Sal, Cabanas de Viriato Santar, Viseu, Viseu, São Pedro do Sul and São Cipriano. The healthy bread samples were provided by the production company “Fábrica do Pão”, located in Seia.

The physical, chemical and sensory characterization was undertaken, having been evaluated the different properties in terms of mean value and standard deviation of the replicas made. Later, we proceeded to a statistical analysis for comparison of means and assessing the significance of the differences, having been used for this the Tukey HSD test. We also calculated the Pearson correlation coefficients. The results were analyzed using the SPSS[®] software version 19.0 for Windows and Statistica[®] version 6, having been performed an analysis of variance "one way" (ANOVA). At a later stage, the values obtained for the characteristics of bread were subjected to principal components analysis (PCA) and cluster analysis.

Regarding the chemical parameters analyzed in the regional bread, the samples showed some similarities and differences, as well as regarding the physical and sensory parameters. However, concerning the sensory analysis, the samples were generally perceived by the panelists in the same way, and no significant differences were observed. Still, in terms of the overall assessment it was preferred by the panelists the sample from pastry “Flor de Cabanas”.

With respect to chemical, physical and sensory parameters of the healthy bread, the samples were similar, which can be explained by having basically the same constitution in terms of ingredients. However, there can be noted some differences in terms of fiber, carbohydrates, protein and chlorides, due to the presence of lupine flour in one sample.

When comparing the regional bread samples with the healthy bread ones, it was found that they are quite different, either at the chemical, physical or sensory levels. It was observed that at the sensory level the regional breads were those preferred by the tasters.

Key-words: bread, wheat, rye, chemical properties, physical properties, sensorial analysis.

ÍNDICE GERAL

AGRADECIMENTOS	I
RESUMO	II
ABSTRACT.....	III
ÍNDICE GERAL	IV
ÍNDICE DE FIGURAS	VI
ÍNDICE DE TABELAS	VII
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1. HISTÓRIA DO PÃO	4
2.2. QUALIDADE DO PÃO.....	6
2.3. O CONSUMO DE PÃO E A IMPORTÂNCIA DO TEOR EM SAL.....	8
2.4. CONSTITUINTES DO PÃO	10
2.4.1. Farinha	10
2.4.2. Água.....	19
2.4.3. Levedura	20
2.4.4. Sal	20
2.4.5. Outros ingredientes.....	20
3. MATERIAL E MÉTODOS	22
3.1. MATERIAIS	23
3.2. ANÁLISES QUÍMICAS	26
3.2.1. Humidade.....	26
3.2.2. Actividade da água	27
3.2.3. Cinzas totais.....	28
3.2.4. Gordura total	29
3.2.5. Fibra bruta.....	30
3.2.6. Proteína.....	31
3.2.7. Cloretos	32
3.2.8. Hidratos de carbono.....	34
3.3. ANÁLISES FÍSICAS	35
3.3.1. Dimensões	35
3.3.2. Cor.....	35
3.3.3. Densidade	36
3.3.4. Caracterização alveolar	37

3.3.5. Textura	38
3.4. ANÁLISES SENSORIAIS.....	41
3.5. ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	44
4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS.....	45
4.1. PÃO REGIONAL	46
4.1.1. Propriedades químicas	46
4.1.2. Propriedades físicas	48
4.1.3. Propriedades sensoriais	54
4.1.4. Análise das componentes principais	57
4.2. PÃO SÃO.....	67
4.2.1. Propriedades químicas	67
4.2.2. Propriedades físicas	67
4.2.3. Propriedades sensoriais	70
4.3. COMPARAÇÃO DO PÃO REGIONAL COM O PÃO SÃO	72
4.3.1. Propriedades químicas	72
4.3.2. Propriedades físicas	72
4.3.3. Propriedades sensoriais	74
5. CONCLUSÕES.....	76
6. REFERÊNCIAS	80
ANEXOS.....	90

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Constituição do grão de cereal (Adaptado de Fonte: Fundamentos de Química e Controle de Qualidade dos Cereais – SENAI).	10
Figura 2. Distribuição geográfica dos pães Regionais.....	23
Figura 3. Distribuição geográfica do pão São.....	24
Figura 4. (a) Fatia de pão da panificadora Flor do Carregal, esquematizando o corte efectuado e (b) respectiva secção de imagem sobre a qual incidiu o estudo dos parâmetros alveolares.	38
Figura 5. Curva de força (N) versus tempo (sec).....	39
Figura 6. (a) Imagem do pão inteiro da Panificadora Flor do Carregal e (b) após efectuado corte.	51
Figura 7. (a) Imagem do pão inteiro da Panificadora Flor de Cabanas e (b) após efectuado corte.....	52
Figura 8. (a) Imagem do pão inteiro da Panificadora Pazurara e (b) após efectuado corte.	52
Figura 9. (a) Imagem do pão inteiro da Panificadora Oliveira & Alves e (b) após efectuado corte.....	52
Figura 10. (a) Imagem do pão inteiro da Panificadora Panifil e (b) após efectuado corte.	53
Figura 11. (a) Imagem do pão inteiro da Panificadora Viso e (b) após efectuado corte.	53
Figura 12. (a) Imagem do pão inteiro da Pastelaria Pedregal e (b) após efectuado corte.....	53
Figura 13. Dendograma das amostras de pão Regional.	60
Figura 14. Dendograma das amostras de pão de Regional só com variáveis com diferenças significativas.....	62
Figura 15. Dendograma das amostras de pão de Regional só com diferenças significativas e sem a análise sensorial.....	65
Figura 16. (a) Imagem do pão inteiro do pão São normal e (b) após efectuado corte.....	69
Figura 17. (a) Imagem do pão inteiro do pão São com farinha de tremço e (b) após efectuado corte.	69
Figura 18. Comparação entre os valores das propriedades químicas das amostras de pão Regional e pão São.....	72
Figura 19. Comparação entre os valores das coordenadas de cor da còdea (a) e do miolo (b) das amostras de pão Regional e pão São.	73
Figura 20. Comparação entre as propriedades de textura das amostras de pão Regional e pão São.	74
Figura 21. Comparação entre os atributos sensoriais das amostras de pão Regional e pão São.....	75

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Resumo das fichas técnicas de identificação das amostras de pão Regional.	24
Tabela 2. Resumo das fichas técnicas de identificação das amostras de pão São.	25
Tabela 3. Definições de parâmetros mecânicos de textura com base na curva de força – tempo gerada pelo texturómetro (Adaptado de Matuda, 2004).	40
Tabela 4. Resultados das análises químicas efectuadas às amostras de pão Regional.	48
Tabela 5. Resultados da análise de cor da côdea das amostras de pão Regional.	49
Tabela 6. Resultados da análise cor do miolo das amostras de pão Regional.	49
Tabela 7. Resultados da análise de densidade, caracterização alveolar e dimensões das amostras de pão Regional.	51
Tabela 8. Resultados da análise de textura das amostras de pão Regional.	54
Tabela 9. Resultados da análise sensorial das amostras de pão Regional.	56
Tabela 10. Análise das componentes principais de todos os resultados das amostras de pão Regional.	58
Tabela 11. Importância das variáveis analisadas no pão Regional na definição das quatro primeiras componentes principais.	59
Tabela 12. Análise das componentes principais do pão Regional só com variáveis com diferenças significativas.	61
Tabela 13. Importância das variáveis só com diferenças significativas no pão Regional na definição das quatro primeiras componentes principais.	62
Tabela 14. Análise das componentes principais das amostras do pão Regional, só com variáveis com diferenças significativas e sem a análise sensorial.	64
Tabela 15. Importância das variáveis só com diferenças significativas sem a análise sensorial no pão Regional na definição das três primeiras componentes principais.	64
Tabela 16. Resultados da análise química das amostras de pão São.	67
Tabela 17. Resultados da análise de cor da côdea das amostras de pão São.	68
Tabela 18. Resultados da análise de cor do miolo das amostras de pão São.	68
Tabela 19. Resultados da determinação de densidade, caracterização alveolar e dimensões das amostras do pão São.	69
Tabela 20. Resultados da análise de textura das amostras de pão São.	70
Tabela 21. Resultados da análise sensorial das amostras de pão São.	71
Tabela 22. Resultados médios da caracterização alveolar, densidade e dimensões das amostras de pão Regional e pão São.	73

1. INTRODUÇÃO



O pão é um alimento com uma história milenar e que assume na alimentação uma grande importância cultural, social e religiosa que está associada ao acto de ser partilhado. O pão faz parte do dia-a-dia de muitas pessoas, começando logo pelo pequeno-almoço, sendo para muitos imprescindível e considerado como a base da alimentação e a primeira fonte de energia (Vaz, 2004).

Os principais ingredientes do pão são a farinha, a água, o sal e o fermento, dos quais a farinha se assume como o componente estrutural da massa, sendo por isso o ingrediente fundamental para obtenção do pão. A água é também um ingrediente imprescindível na formação da massa. O sal ajuda no controlo da fermentação, contribuindo para a fortificação do glúten das farinhas, sendo decisivo na hidratação das massas, e actua também como intensificador de sabores tornando mais branco o miolo do pão (León e Rosell, 2007). O fermento biológico realiza a fermentação alcoólica, ou seja converte os açúcares fermentáveis presentes na massa produzindo etanol e dióxido de carbono, o gás responsável pelo crescimento do pão.

Existem diversos tipos de pão, tais como pão de centeio, pão de trigo, pão de mistura, pão integral ou o pão são, entre outros. O pão de mistura Regional e o pão São, constituem exemplos de produtos com valor nutricional acrescido e com sabor único, preferido por muitos consumidores, sendo ricos em hidratos de carbono e fibras, importantes no controlo da obstipação e que ajudam a manter o aparelho digestivo saudável.

Dada a importância do pão na nossa alimentação, e não existindo nenhum estudo de base técnico-científica que estabeleça quais as características próprias do pão de mistura do Distrito de Viseu, bem como do pão São produzido pela empresa Fábrica do Pão, em Seia, torna-se importante identificar os elementos diferenciadores dos mesmos, nomeadamente os relacionados com as características químicas, físicas e sensoriais.

Deste modo será possível estabelecer a ficha técnica de cada produto, oferecendo aos produtores e também, e essencialmente, aos consumidores informações úteis sobre os tipos de pão que foram objecto deste estudo.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA



2.1. HISTÓRIA DO PÃO

O pão é consumido desde a pré-história, podendo mesmo ter sido o primeiro alimento elaborado pelo ser humano. Ele esteve e está presente na simbologia religiosa e nos rituais de diferentes sociedades, como por exemplo no Egito, na Grécia e em Roma, onde na antiguidade o pão era dado em oferenda aos Deuses e aos mortos (Guerra, 1997). Os primeiros pães, produzidos no Neolítico - período que começa por volta de 10 mil anos a.C, não passavam de uma mistura de água com grãos de cereais grosseiramente triturados entre pedras, e eram consumidos crus. Há cerca de 10 mil anos, em aldeias localizadas na Suíça, o pão começou a ser cozido sobre pedras quentes, mas era fino e chato, pouco mais espesso do que uma folha de árvore.

A introdução do pão na Europa deveu-se aos gregos, e terá ocorrido no período compreendido entre os séculos V e IV a.C. Nesta época a farinha era produzida a partir de glandes de carvalho e faia trituradas, sendo em seguida, lavada com água a ferver para tirar o sabor amargo e a massa obtida era secada ao sol. A partir da farinha produzia-se então uma broa (Sarmiento, 2003).

O processo de produção do pão começa com a qualidade do(s) cereal(ais) empregue(s), sendo o mais comumente utilizado, por ser considerado o mais nobre, o trigo (género *Triticum*, e mais especificamente o *Triticum sativum*).

Desde a antiguidade são conhecidas as vantagens de uma dieta rica em vegetais e portanto em fibra. No entanto, apenas só a partir do século XX surgiu uma verdadeira preocupação com o baixo nível de fibra ingerida na maior parte das dietas. A farinha de trigo é uma excelente fonte de fibras, particularmente de fibras insolúveis (Léon e Rosell, 2007). Também a farinha de centeio tem alto conteúdo em fibra, em especial dietética, tendo desta forma efeitos positivos sobre a digestão e diminuindo também os riscos de doenças coronárias, hipercolesteremia, obesidade e diabetes (Léon e Rosell, 2007).

Segundo os autores Pathlrana e Shahidi (2007), o trigo constitui também uma fonte importante de antioxidantes, em muitos casos maior que a maioria das frutas e verduras. De entre os antioxidantes que se encontram no trigo destacam-se alguns ácidos fenólicos, como o ácido ferúlico, fítico ou selénio, flavonoides etc. Tal como ocorre com a maioria das vitaminas e minerais, também as substâncias

antioxidantes presentes no trigo se encontram-se no farelo e no gérmen, e como tal o seu conteúdo é reduzido durante o processo de moagem para a obtenção de farinha (Pathlrana e Shahidi, 2007).

Segundo Ribeiro (2009), a adição de pequenas quantidades de farinha de centeio em produtos produzidos com farinha de trigo promove a absorção de água e prolonga o tempo de prateleira do produto, uma vez que reduz a quantidade de amilose e amilopectina disponível para sofrer retrogradação.

Na medida em que a panificação se estendeu do processo artesanal para a escala industrial, a utilização de agentes melhoradores de farinha tem vindo a aplicar-se em função da necessidade de melhorar as características de processo e a vida útil dos produtos obtidos. Durante décadas, as enzimas foram adicionadas à farinha na produção de pães com a finalidade de melhorar o seu volume, sabor, aroma, estrutura da casca e do miolo, maciez e vida de prateleira (Nunes, 2008).

2.2. QUALIDADE DO PÃO

O pão é o produto obtido da amassadura, fermentação e cozedura, em condições adequadas, das farinhas de trigo, centeio, tritcale ou milho, estremes ou em mistura, com água potável e fermento ou levedura. Pode ainda conter sal e outros ingredientes, nomeadamente aditivos e auxiliares tecnológicos, nas condições legalmente fixadas. Fazendo parte da base da dieta mediterrânica, o pão conhece inúmeras variedades conforme a região onde é produzido.

Em Portugal são conhecidas mais de 100 variedades. A matéria-prima utilizada (trigo, milho ou centeio) tem a ver com o clima e com a zona do país. Entre o pão de milho, pão de trigo, pão de centeio, pão de mistura ou pão integral, é possível obter vários tipos de pão conforme o processo de fabrico e o tipo de fermentação. Ao longo dos últimos anos assistiu-se à associação da imagem do pão à do alimento que engorda, levando ao decréscimo do consumo doméstico para menos de metade nos últimos 40 anos. Mesmo assim, o pão continua a ser um alimento base na dieta de muitas famílias, calculando-se que o consumo médio por pessoa seja de aproximadamente três fatias por dia. Naturalmente, o consumo de pão deve ser diário e moderado, associado a uma dieta equilibrada (Almeida *et al.*, 2008).

O trigo como matéria-prima pode determinar consideravelmente a qualidade da farinha, atendendo à diversidade das variedades de grãos existentes, bem como as condições de clima e solo de cada região onde foi cultivado. O trigo possui um importante papel nutricional na alimentação humana, para além da sua importância ao nível económico, pois a sua farinha é largamente utilizada na indústria alimentícia (Costa *et al.*, 2008). A qualidade da panificação assume grande importância tanto para a indústria como para os produtores de trigo, e possibilita a agregação de valor acrescentado ao produto.

Como anteriormente referido, a composição do trigo determina as propriedades da farinha, que por sua vez vai influenciar a qualidade do pão. O trigo, com um forte teor em proteínas, possibilita a obtenção de numa massa de pão muito elástica, que facilmente pode levedar e chegar a um tamanho grande e manter essa forma após a cozedura. Ao contrário, a presença de baixos teores em proteína resulta numa massa frágil, que se desmorona facilmente quando a partir dela se tenta produzir pão. Contudo, esta é a mais indicada quando se pretende produzir biscoitos

crocantes e estaladiços (Brandt *et al.*, 2005). O centeio caracteriza-se por ter menos quantidade de proteínas e gorduras que o trigo, no entanto contém na sua constituição mais hidratos de carbono e fibras, o que trás bastantes benefícios para a saúde (Léon e Rosell, 2007). A sua massa é mais pegajosa, apresenta menos coesão, viscosidade e firmeza, sendo que o pão obtido é mais denso, menos esponjoso e mais escuro que o de trigo. Outra característica da farinha de centeio é que proporciona um pão típico de sabor amargo. Para melhorar a qualidade destas farinhas é comum adicionar farinha de trigo aos pães de centeio (Léon e Rosell, 2007).

Segundo Brandt *et al.* (2005), a quantidade e o tipo de outros componentes da massa de pão, tais como o conteúdo em água, lípidos e outros aditivos, bem como a realização de métodos precisos de mistura, de amassamento e de fermentação (temperatura, intensidade, duração, etc.) condicionam as propriedades da massa de pão. Assim, é possível ajustar variações na qualidade da farinha de trigo e produzir ainda uma massa consistente e de boa qualidade.

O pão apresenta melhores características organolépticas quando é cozido a partir de farinhas frescas. Porém, quando as técnicas como o armazenamento, distribuição e venda de massas fermentadas, parcialmente cozidas, congeladas ou refrigeradas, permitem a cozedura do pão imediatamente antes de ser comprado ou consumido, o pão apresenta ainda assim um bom sabor todavia o aroma fica ligeiramente comprometido (Brandt *et al.*, 2005).

Segundo Hosney (1991) o pão com boas características de qualidade requer desempenho adequado em relação ao desenvolvimento da massa. Este envolve os seguintes factores: concentração de gás, elasticidade, resistência da massa, e capacidade de retenção de gás. O desenvolvimento e aspecto do pão dependem da qualidade e da quantidade dos ingredientes da massa e do emprego de tecnologia adequada.

A fermentação prolongada com fermentos artificiais, como é o caso das bactérias lácticas, pode controlar a actuação das bactérias e melhorar a disponibilidade dos nutrientes (Brandt *et al.*, 2005).

A qualidade do pão pode ser avaliada mediante análises físicas, físico-químicas (macroscópicas ou microscópicas), microbiológicas e sensoriais (Hosney, 1991).

2.3. O CONSUMO DE PÃO E A IMPORTÂNCIA DO TEOR EM SAL

Existe um amplo consenso de que a dieta ocidental leva ao excessivo consumo de sal e que contribui para a prevalência de doenças cardiovasculares e várias outras doenças crónicas (WHO, 2003, 2007). Como consequência, os governos e associações de saúde pública por todo o mundo recomendam a redução substancial dos níveis de sal em alimentos, de 9 a 12 g/dia, para 5 a 6 g/dia. Os nutricionistas prevêem que uma redução de 6 mg/dia levaria a uma redução mundial por ano de aproximadamente 2,5 milhões de mortes devido a acidentes vasculares cerebrais e ataques cardíacos (WHO, 2007).

O pão e os cereais contribuem com cerca de 30 % para a ingestão diária de sódio (Na) na dieta ocidental humana. Uma vez que a ingestão média de sódio é o dobro da dose recomendada, tem vindo a crescer a pressão para que a indústria alimentar reduza os teores de sódio (Na) nos seus produtos.

Segundo Noort *et al.* (2010) é difícil reduzir o teor de Sódio do pão por várias razões. Em primeiro lugar, o Cloreto de Sódio (NaCl) desempenha um papel importante no controlo do processo de panificação, regula a taxa de fermentação e fortalece o glúten. Em segundo lugar, contribui largamente para o sabor salgado muito apreciado do pão, e também realça o sabor global de pão. Esta funcionalidade de gosto a NaCl é particularmente difícil de substituir (Noort *et al.*, 2010). Demonstrou-se que uma redução de sódio de 25 % no pão resultou numa diminuição da preferência, já que abaixo desse teor em sal, o pão perde a sua aceitação (Noort *et al.*, 2010). Estratégias diferentes têm sido propostas para reduzir o teor de NaCl de alimentos, como por exemplo através do recurso a outros sais orgânicos, tais como Cloreto de Potássio e Cloreto de Magnésio. De acordo com Noort *et al.* (2010), a substituição de 20 % de Sódio por Cloreto de Potássio no pão resulta num sabor aceitável, enquanto que os resultados aumentados para 40 % resultam num gosto inaceitável. Outra estratégia para reduzir o teor em Sódio é a adição de melhoradores de sabor que amplificam o salgado, e podendo também mascarar o gosto do potássio. Exemplos de promotores de sabor são extractos de levedura, nucleotídeos, glutamatos e aminoácidos (Noort *et al.*, 2010).

Em 12 de Agosto de 2009 foi publicada a Lei n.º 75/2009, artigo 3 (Anexo 1), que estabelece limites máximos ao teor do sal no pão. Esta Lei visa uma redução do

consumo de sal por parte da população, a fim de melhorar a saúde, estabelecendo limites legais máximos para o teor de sal no pão e incentivar os operadores a prestar informações aos consumidores, permitindo-lhes escolher os produtos com menos sal (Cerealis, sd). Este diploma define que o máximo permitido para o conteúdo de sal no pão, após confeccionado, é de 1,4 g de sal/100 g de pão (ou 14 g de sal/kg de pão ou o correspondente 0,55 g de sódio/100 g de pão).

O não cumprimento desta norma constitui contra ordenação, punível com coima no montante mínimo de 500 euros e máximo de 3.500 euros, tratando-se de pessoa singular, e no montante mínimo de 750 euros e no máximo de 5.000 euros, tratando-se de pessoa colectiva.

2.4. CONSTITUINTES DO PÃO

2.4.1. Farinha

O grão de cereal é constituído por quatro camadas principais: pericarpo ou camada exterior (casca), endosperma ou amêndoa, escutelo e germe ou embrião, conforme se pode visualizar na Figura 1.

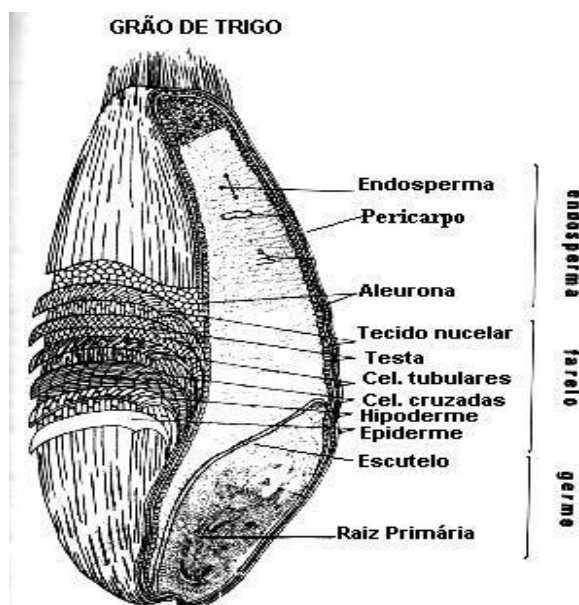


Figura 1. Constituição do grão de cereal (Adaptado de Fonte: Fundamentos de Química e Controle de Qualidade dos Cereais – SENAI).

A farinha é obtida pela moagem de grãos de cereal, que consiste na trituração do grão com a finalidade de se obter partículas com um tamanho mais apto para as mais distintas aplicações industriais ou culinárias (Léon e Rosell, 2007). Por outras palavras, a moagem permite a separação do germe e o rompimento do invólucro com libertação do amido, que se encontra no endosperma, e a sua trituração numa poeira fina. Desta forma o grão é transformado numa mistura de partículas de invólucro e de amido, a que se dá o nome de farinha integral ou de rama. Em seguida esta sofre um processo de peneiração, com a finalidade de separar o endosperma, dos restos de invólucros ou farelo.

Hoje em dia a indústria dispõe de meios técnicos que permitem efectuar diversos tipos de peneiração, extraíndo da farinha integral ou em rama uma percentagem maior ou menor de farinha de consumo. Por esse motivo existem

diversos tipos de farinha, designados de maior ou menor extracção. A taxa de extracção corresponde à percentagem de farinha que se obtém em relação ao peso total do grão. Assim sendo, quanto mais baixo for o grau de extracção, mais branca é a farinha, contendo cerca de 60-65 % do grão. As farinhas designadas de alto grau de extracção (82-90 %), conservam a camada de aleurona e parte ou todo o escutelo, assim como a camada mais externa do endosperma. As farinhas de maior valor alimentar são as que possuem uma taxa de extracção de 80-85 % e ao mesmo tempo também são as que permitem uma boa panificação (Ferreira, 1994).

As farinhas destinadas à indústria de panificação, pastelaria, bolachas e biscoitos devem obedecer às características analíticas constantes na Portaria nº 254/2003 anexo I (Anexo 2) o que não se aplica às farinhas corrigidas e compostas, nem à mistura de farinhas.

Existem diversos tipos de farinhas que podem ser usadas na indústria de panificação, e que a seguir se apresentam:

- farinhas de trigo – tipo 45,55, 65, 80, 110, 150;
- farinhas de centeio – tipo 70, 85, 130, 170;
- farinhas de milho – tipo 70, 100, 175.

Os factores determinantes da qualidade da farinha podem ser divididos em dois grupos básicos: os inerentes ao tipo de cereal, que resultam da composição genética e das condições de crescimento da planta, e os que dependem do processo de armazenamento e moagem do cereal para a obtenção da farinha. As proteínas formadoras do glúten (gliadina e glutenina), o amido, os lipídios e outros compostos hidrossolúveis são essenciais para garantir o potencial de panificação, o qual é influenciado pelo teor e qualidade dos mesmos na farinha (Aquarone *et al.*, 2001).

Segundo Quaglia (1991) é possível verificar, indirectamente, o potencial de panificação de uma farinha através de um conjunto de análises físicas e químicas. Dentre estas análises, de grande importância, destacam-se as relacionadas com o comportamento reológico da massa, avaliados com o auxílio dos aparelhos Farinógrafo e Extensógrafo Brabender, além do Falling Number.

Para obtenção de farinhas panificáveis, o trigo é o principal cereal usado essencialmente devido à qualidade e quantidade de proteínas presentes, capazes

de formar uma rede coesa e elástica designada por glúten (Ribeiro, 2009). Na farinha de trigo existe uma grande correlação entre o conteúdo em proteínas e a quantidade de glúten. Esta correlação é muito menor no triticale e no centeio, devido ao facto de uma parte das suas proteínas terem menor capacidade para formar glúten (Skovmand, Fox e Villarreal, 1984). Uma farinha de trigo com potencial de panificação é aquela que possui capacidade de produzir, uniformemente, um produto final atractivo com custo competitivo. Se a farinha não apresentar bons resultados no produto final, poderá ser suplementada com aditivos, que farão o seu tratamento, visando corrigir características funcionais (Carvalho, 1999).

A farinha de centeio produz um pão normalmente com uma coloração mais escura do que o obtido a partir de farinha de trigo. Esta diferença deve-se à maior quantidade de aminoácidos livres e açúcares, presentes na farinha, o que favorece a formação de compostos corados provenientes das reacções de Maillard, que ocorrem aquando da cozedura (Ribeiro, 2009).

2.4.1.1. *Proteína*

i) Generalidades

O teor mínimo de proteína de uma farinha deve ser de 9 %, sendo um factor determinante no valor nutricional e na aptidão para a panificação (Silva, 2002). Dentro das proteínas assume particular importância, no caso específico das farinhas, o glúten que é composto por proteínas insolúveis em água, que se obtêm mediante uma “lavagem” da massa. O teor em glúten não deverá ser inferior a 5,5 % expresso em base seca (Silva, 2002).

ii) Glúten

Segundo Carminatti e Ferreira (2008), o glúten não é um componente directo da formulação de produtos de panificação. É formado quando a farinha, a água e os demais ingredientes do pão são misturados e sofrem a acção de um trabalho mecânico. À medida que a água começa a interagir com as proteínas insolúveis da farinha (gluteninas e gliadinas) a rede de glúten começa a ser formada. O glúten, é formado portanto pela interacção entre moléculas de gliadinas e gluteninas que quando hidratadas formam uma rede. As gliadinas são cadeias simples que apresentam um peso molecular médio de 40.000, sendo extremamente gomosas

quando hidratadas, apresentando pouca ou nenhuma resistência à extensão, sendo portanto, responsáveis pela coesividade da massa. As gluteninas são formadas por várias cadeias ligadas entre si, apresentando um peso molecular médio que varia de 100.000 a vários milhões. São elásticas mas não coesivas, e fornecem à massa a propriedade de resistência à extensão.

O interesse do glúten nos processos de panificação está basicamente ligado a sua capacidade de dar extensibilidade e consistência à massa, além de reter o gás carbónico proveniente da fermentação, promovendo o aumento de volume desejado (Ufrgs, 2004).

Segundo estudos realizados por He e Hosney (1991), a capacidade de retenção de gás é o principal factor para a obtenção de pães com volume adequado, isto porque verificaram que durante a fermentação, a perda de gás nas massas de farinhas de centeio, milho e arroz foi de 3 a 5 vezes superior à da massa de farinha de trigo, embora a produção inicial de gás tenha sido semelhante. Durante o cozimento, ao contrário da massa de farinha de trigo, as massas de farinha de milho, arroz e centeio perderam gás antes das suas estruturas estarem consolidadas pelo calor, apresentando como resultado final pães com baixo volume.

Nenhum outro cereal além do trigo apresenta proteínas com a excepcional capacidade para a formação de massa (Oliveira, Takase e Gonçalves, 2009).

2.4.1.2. Hidratos de carbono

i) Generalidades

Os hidratos de carbono, ou glícidos ou açúcares, constituem a principal fonte de energia do nosso corpo, sendo o melhor combustível para as células, proporcionando a energia química necessária às funções corporais. O seu conteúdo na farinha tem um papel fundamental na estrutura do pão. Eles podem advir de várias fontes: da própria farinha, da maltose proveniente da acção enzimática, da lactose ou de açúcares adicionados ao pão.

São importantes no desenvolvimento das características organolépticas do pão, influenciando o aroma e a cor da superfície do pão, devido à reacção de Maillard, ou seja à reacção dos açúcares com os aminoácidos, e ainda à caramelização dos açúcares pelo calor. São também importantes para a conservação do produto, uma

vez que permitem a melhor retenção de humidade, fazendo assim com que o pão se mantenha por mais tempo suave evitando o seu endurecimento (Silva, 2002).

ii) Amido

O amido é formado por dois polímeros, a amilose e a amilopectina, que somente podem ser evidenciados após solubilização dos grânulos e separação. As propriedades mais relevantes com influência no seu valor nutricional, compreendem a taxa e a extensão da digestão ao longo do trato gastrointestinal e o metabolismo dos monómeros absorvidos (Lobo e Silva, 2003). Apesar de muitos estudos realizados, a verdade é que o papel do amido na formação de produtos panificáveis não está ainda completamente esclarecido.

A funcionalidade do amido influencia ou controla propriedades como a textura, o volume, a consistência, a humidade e o tempo de vida de prateleira dos alimentos (Raeker *et al.*, 1998). Desempenha também um papel importante na manutenção da estrutura do pão aquando do cozimento, ajudando á retenção dos gases produzidos durante a fermentação (Aquarone *et al.*, 2001).

a) *Amilose*

O teor de amilose nos grânulos de amido varia de acordo com a fonte vegetal de origem, mas geralmente encontra-se no intervalo de 20 a 30 % em amidos normais de cereais (Weber, Queiroz e Chang Yoon, 2009).

De acordo com Denardin e Silva (2009) a amilose é um polímero essencialmente linear, constituído por unidades de α -D-glicopirranose ligadas em α -(1,4), com poucas ligações α -(1,6) (entre 0,1 % e 2,2 %). Essa molécula possui um número médio de grau de polimerização (DP) de 500-5.000 unidades de resíduos de glicose, cujos comprimentos médios de cadeia (CL) são de cerca de 250-670 e o limite de β -amilose entre 73 % e 95 %, o qual está relacionado com as fracções lineares e ramificadas da molécula, assim como com a quantidade e a localização das ramificações, bem como o comprimento da cadeia.

b) Amilopectina

A amilopectina é o componente ramificado do amido, formada por cadeias de resíduos de α -D-glicopirranose (entre 17 e 25 unidades) unidos em α -(1,4), sendo fortemente ramificada, com 4 % a 6 % das ligações em α -(1,6). O peso molecular da amilopectina varia entre 50 e 500×10^6 Daltons (Denardin e Silva, 2009).

c) Propriedades do amido

❖ **Gelatinização**

A gelatinização refere-se à formação de uma pasta visco-elástica túrbida ou, em concentrações suficientemente altas, de um gel elástico opaco (Lobo e Silva, 2003). Quando o amido entra em contacto com a água fria, os grânulos incham ligeiramente (10 a 20 %) devido à difusão e absorção de água nas regiões amorfas, sendo esse processo reversível pela secagem (Denardin e Silva, 2009). Com o passar do tempo, a temperatura diminui (principalmente durante a refrigeração ou congelamento) e as cadeias de amido tendem a interagir mais fortemente entre si, obrigando a água a sair, determinando assim, a chamada sinérese. A recristalização ou retrogradação ocorre quando, após uma solubilização durante o processo de gelatinização, as cadeias de amilose, se agregam mais rapidamente que as de amilopectina, formando duplas hélices cristalinas estabilizadas por pontes de hidrogénio. Durante o arrefecimento e/ou envelhecimento, estas hélices formam estruturas cristalinas tridimensionais altamente estáveis, com padrão B de difracção de Raios-X (Lobo e Silva, 2003). No entanto, quando os grânulos são aquecidos em água, eles incham irreversivelmente num fenómeno denominado gelatinização, no qual ocorre perda da organização estrutural (perda da birrefringência), com fusão dos cristais. Sabe-se que a gelatinização tem início no hilum e se expande rapidamente para a periferia, ocorrendo inicialmente nas regiões amorfas devido à fragilidade das ligações de hidrogénio nessas áreas, ao contrário do que ocorre nas regiões cristalinas (Denardin e Silva, 2009). À medida que os grânulos continuam a expandir-se, ocorre a lixiviação da amilose da fase intergranular para a fase aquosa, resultando no aumento substancial das propriedades reológicas do sistema. O conjunto de mudanças que envolvem a ruptura da estrutura granular, o inchamento,

a hidratação e a solubilização das moléculas de amido é definido como o fim da gelatinização (Tharanathan, 2002).

Segundo Denardin e Silva (2009), quando as moléculas de amido são aquecidas em excesso de água, a estrutura cristalina é quebrada, e as moléculas de água formam pontes de hidrogénio entre a amilose e amilopectina, expondo os seus grupos hidroxil, o que causa um aumento no inchamento e na solubilidade do grânulo. Esse poder de inchamento e solubilidade varia de acordo com a fonte do amido, fornecendo evidências da interação entre as cadeias de amido dentro dos domínios amorfos e cristalinos. A extensão destas interações é influenciada pela proporção amilose/ amilopectina e pelas características dessas moléculas (distribuição e peso molecular, grau e comprimento de ramificações e conformação).

A gelatinização geralmente ocorre numa ampla faixa de temperatura, característica para cada fonte de amido (Denardin e Silva, 2009). Existem muitos factores que afectam essa temperatura de gelatinização, sendo o principal deles a presença de água. Isso ocorre porque a água actua como agente plastificante nos cristais de amido, além de exercer efeito na condução de energia. Assim, a sua presença diminuirá a temperatura de transição vítrea, diminuindo consequentemente, a temperatura de fusão (desorganização) dos cristais e aumentando a susceptibilidade do amido à digestão pelas amilases do trato gastrointestinal (Denardin e Silva, 2009).

As propriedades de inchamento e gelatinização são controladas, em parte, pela estrutura molecular da amilopectina (comprimento de cadeia, extensão de ramificação, peso molecular), composição do amido (proporção amilose amilopectina e teor de fósforo) e arquitectura granular (proporção de regiões cristalinas e amorfas). Normalmente, altas temperaturas de transição têm sido associadas a altos graus de cristalinidade, os quais fornecem a estabilidade estrutural e tornam os grânulos mais resistentes à gelatinização (Denardin e Silva, 2009).

Hoje em dia são várias as técnicas que têm sido utilizadas para avaliar o comportamento dos grânulos durante a gelatinização, tais como: difracção de Raios-X, dispersão de neutrões de pequeno ângulo, microscopia com luz polarizada e, principalmente, calorimetria diferencial de varrimento (DSC, Differential Scanning Calorimetry). Além disso, alguns equipamentos também avaliam a viscosidade de pastas de amido, como o viscoamilógrafo de Brabender, o visco-analisador rápido

(RVA - Rapid Visco-Analyser) e os viscómetros de rotação, os quais dão uma ideia do comportamento do amido na gelatinização (Denardin e Silva, 2009).

❖ **Retrogradação**

Quando o amido gelatinizado, é armazenado e arrefecido, pode sofrer um fenómeno denominado de retrogradação. Com o passar do tempo, as moléculas do amido vão perdendo energia e as ligações de hidrogénio tornam-se mais fortes, assim as cadeias começam a reassociar-se num estado mais ordenado. Essa reassociação culmina com a formação de hélices simples e duplas, resultando na formação de zonas de junção entre as moléculas, formando áreas cristalinas. Como a área cristalizada altera o índice de refração, o gel vai-se tornando mais opaco à medida que a retrogradação se processa (Denardin e Silva, 2009). A amilose que foi exsudada dos grânulos forma uma rede por meio da associação com cadeias que rodeiam os grânulos gelatinizados. Como consequência, a viscosidade da pasta aumenta (viscosidade de setback), convertendo-se num sistema viscoelástico turvo ou em concentrações de amido suficientemente altas (> 6 % p/p) num gel elástico opaco em que, às vezes, ocorre precipitação de cristais insolúveis de amido levando à separação de fases. A forte interacção das cadeias entre si promove a saída da água do sistema, sendo essa expulsão chamada de sinérese (Denardin e Silva, 2009).

As características de retrogradação da amilose e amilopectina são cineticamente diferentes. A amilose retrograda de forma mais rápida e possui forte tendência a reassociar-se por meio da formação de pontes de hidrogénio com outras moléculas de amilose adjacentes, formando estruturas cristalinas de duplas hélices quando a solução arrefece e se mantém por longo período de tempo. A amilose apresenta endoterma de fusão de 140 °C a 180 °C, e a presença de ácidos gordos livres ou lípidos favorece a formação de complexos de inclusão. Por outro lado, a amilopectina retrograda numa taxa muito menor durante um longo período de tempo, e sendo a sua temperatura da endoterma de fusão menor, aproximadamente, 45 °C a 60 °C (Denardin e Silva, 2009).

Segundo Vandeputte e Delcour (2004) algumas populações de cadeias de amilopectina podem favorecer (DP 12-22) ou inibir (DP 6-9; DP>25) a retrogradação da amilopectina devido à maior ou menor formação de duplas hélices durante a

retrogradação. Contudo, a influência exacta da amilose na retrogradação ainda permanece obscura.

É possível sugerir que a fracção amilose apresenta um efeito sinérgico na retrogradação da amilopectina, actuando como um núcleo de recristalização no caso de baixos conteúdos de amilopectina (Vandeputte *et al.*, 2003).

O fenómeno da retrogradação é muito complexo variando de acordo com vários factores, tais como: temperatura e tempo de armazenamento, pH, fonte de amido, presença de outros componentes (lipídios, electrólitos e açúcares) e condições de processamento. Segundo Eliasson, (1996/2004) e Tharanathan, (2002) a repetição de ciclos congelamento - descongelamento acelera drasticamente a retrogradação e a sinérese. Porém, a principal influência da retrogradação é observada na textura, na aceitabilidade e na digestibilidade dos alimentos que contêm amido. Com isso, pode-se destacar a influência do processo de retrogradação no envelhecimento de pães e produtos de panificação, bem como na perda de água (sinérese) de algumas sobremesas que utilizam o amido como espessante. Quanto à digestibilidade, pode-se relacionar a retrogradação, principalmente da amilose, com uma menor disponibilidade de nutrientes para as enzimas digestivas. Esse facto torna a digestão e a absorção, especialmente do amido, menor e/ou mais lenta, resultando numa menor resposta glicémica, situação desejável em diversos indivíduos, como aqueles com excesso de peso ou problemas de glicémia (Denardin e Silva, 2009).

2.4.1.3. Lípidos

A presença de lípidos na farinha influencia em muito o processo de panificação (Ribeiro, 2009). Embora nos cereais os lípidos estejam presentes em pequena extensão (1-2.5 %), estes têm um efeito significativo na qualidade e textura dos alimentos. No trigo predomina o ácido linoleico, seguido dos ácidos oleico e palmítico e no centeio o ácido linoleico (55.6 %) e o linolénico (10.4 %) (Shewry e Bechtel, 2001). Além da sua enorme importância como principais componentes nas biomembranas, onde regulam a passagem dos materiais para dentro e fora das células, os lípidos fornecem textura aos alimentos por causa da especial capacidade de se associarem com as proteínas.

As propriedades reológicas da massa são afectadas pelos lípidos (que não os dos grânulos de amido) ao passo que os lípidos constituintes dos grânulos de amido parecem afectar as propriedades dos produtos panificados. Por exemplo, há estudos de panificação com farinhas de diferentes cultivos de trigo, em que a adição de lípidos não pertencentes aos grânulos de amido resulta num volume de pão insatisfatório. Em contraste, os glicolípidos proporcionam um aumento positivo do volume do pão (Alberti, 2000).

2.4.1.4. Sais minerais e vitaminas

A farinha de trigo conta, entre os seus componentes, com diversos minerais, a maioria em proporções pouco representativas, mas de entre os quais se podem destacar o potássio (K), assim como o magnésio (Mg), o fósforo (P) e o enxofre (S). O trigo inteiro é uma boa fonte de vitaminas do complexo B – tiamina, riboflavina, niacina, piridoxina – assim como o ácido pantoténico, o ácido fólico e a vitamina E. A maioria das vitaminas encontram-se no farelo e no gérmen da semente de trigo. A quantidade das várias vitaminas solúveis em água na farinha é somente 15 a 40 % das existentes no trigo inteiro (Cornell e Hoveling, 1998).

A farinha de centeio proporciona uma vasta gama de vitaminas e minerais, localizados na sua maioria na parte externa no grão (pericarpo e capa de aleurona). É uma boa fonte de vitaminas do complexo B, em particular de riboflavina e vitamina E, ferro, cálcio, zinco e magnésio (Dias, 2008) entre outros constituintes.

2.4.2. Água

A água tem o papel de hidratar as proteínas da farinha tornando possível a formação da rede de glúten, actuando também como solvente e plastificante, permitindo que durante o processo de cozimento do pão ocorra o fenómeno de gelatinização do amido (León e Rosell, 2007). O seu conteúdo contribui de forma decisiva para a qualidade e vida útil dos produtos de panificação. No pão, como já foi referido, os seus níveis óptimos estão associados à capacidade de manipulação da massa durante o processo. No entanto os montantes efectivamente utilizados (recomendados) devem ser o mais alto possível, sem no entanto comprometer a compatibilidade com as necessidades de processamento. A tentação de reduzir a

quantidade de água adicionada à massa do pão deve ser evitada, devido à influência e importância que esta possui para o desenvolvimento de massa (Cauvain e Young, 2006).

2.4.3. Levedura

As leveduras exercem influência sobre as propriedades reológicas da massa, tornando-a mais elástica e porosa, permitindo obter um pão mais digestível e nutritivo (Nunes *et al.*, 2006). O tipo de levedura mais usada em panificação é a *Saccharomyces cerevisiae* que actua sobre os açúcares simples, produzindo dióxido de carbono e álcool (Cauvain e Young, 2006). O álcool formado é libertado durante o processo de cozedura e, portanto, tem importância relativa nos produtos de panificação, ao passo que o dióxido de carbono, contribui para a expansão dos produtos de padaria, sendo primordial para as características finais, a textura e a qualidade.

2.4.4. Sal

O sal contribui de forma fundamental para o sabor do pão. É importante pela sua natureza iónica, contribuindo para o controlo da actividade da água (a_w) e portanto para o tempo de vida útil do pão. Na elaboração de produtos fermentados, como é o caso dos produtos de padaria, o sal limita a actividade da água na massa, verificando-se que quanto menor for o seu conteúdo, menor será a quantidade de levedura necessária, para manter durante um tempo determinado de fermentação. O sal influencia também a formação do glúten, na fase de elaboração da massa (Cauvain e Young, 2006).

2.4.5. Outros ingredientes

Ácido ascórbico e outros melhorantes

O ácido ascórbico, ou vitamina C, tem muitas aplicações na panificação sendo normalmente usado como agente oxidante na produção de pão e produtos fermentados. Este proporciona à massa maior tenacidade, torna o miolo mais branco, melhora a retenção gasosa e acentua a maturação da massa, diminuindo o tempo de fermentação (Aquarone *et al.*, 2002).

Na elaboração do pão, a disponibilidade em oxigénio permite a sua transformação em ácido dehidroascórbico, que actua por sua vez como agente antioxidante, sendo hoje em dia fundamental no desenvolvimento do glúten, nos modernos processos de elaboração de produtos panificáveis (Cauvain e Young, 2006). Quando a concentração de ácido ascórbico aumenta, aumenta também o volume do pão e a estrutura alveolar do produto torna-se mais fina. Chegando a uma determinada fase, um maior aumento da concentração de ácido ascórbico, já não produz aumento do volume do pão. Isto acontece porque a acção antioxidante do ácido ascórbico, está limitada aos níveis de oxigénio disponíveis para a sua transformação em ácido dehidroascórbico. No interior da massa há uma grande disputa de oxigénio por parte da levedura e no final do processo de cozedura o oxigénio existente na massa desapareceu e como tal está limitado o efeito do ácido ascórbico. Quanto maior for a quantidade de oxigénio disponível, maior será o potencial de oxidação da massa produzida pelo ácido ascórbico.

Existem muito poucos antioxidantes permitidos para uso em panificação, de entre os quais se pode mencionar o bromato de potássio, o peróxido de cálcio e o cloridrato de L- cisteína (Cauvain e Young, 2006).

3. MATERIAL E MÉTODOS





Figura 3. Distribuição geográfica do pão São.

Em todas as unidades fabris foram recolhidas amostras, em triplicado.

Cada tipo de pão seleccionado para a amostragem foi acompanhado de uma ficha técnica de identificação, com todas as características das matérias-primas e processo de fabrico, cujos resumos se encontram descritos nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1. Resumo das fichas técnicas de identificação das amostras de pão Regional.

	Panificador a Flor do Carregal	Pastelaria Flor de Cabanas	Panificadora Oliveira & Alves	Panifil	Panificadora do Viso	Pazurara	Pastelaria Pedregal
Tipo de farinha	Composta E6	Trigo 65 Centeio 70 e 170	Composta E6	Trigo 65 e 80 Centeio 70 e 130	E11 Centeio escuro	Trigo 65 Centeio 85 e Integral 150	Trigo 65 e 130; Centeio 70 e 150
Tipo de Levedura	Prensada	Activa	Activa	Activa	-	Prensada	Activa
Fórmula panar (%)							
Farinha	100	100	100	100	100	100	100
Água	80	65	80	80	75	65	70
Sal	1,3	1,5	1,4	1,4	1,2	2	1,5
Levedura	3	2	5	5	5	0,5	2
Outros ingredients	1,5	-	-	-	-	1	1
Tempo (minutos)							
Amassadura	15	15	20	20	20	30	17
Estanca	10	20	20	20	50		20
Tabuleiro	10	40	40	40		30-40	60
Balde	40	-	-	-			
Cozedura							
Tempo	10	17	15	25	12	30-45	12
Temperatura	260	250	250	240	250	220	250
Tipo de forno	Alvenaria	Pedra refractária	Pedra refractária	Alvenaria e tijolo refractário	Anelar	Anelar	Lenha - anelar
Combustível	Lenha	Electricidade	Lenha	Lenha	Lenha	Lenha	Lenha

Tabela 2. Resumo das fichas técnicas de identificação das amostras de pão São.

	Fábrica do pão	Fábrica do pão
Tipo de farinha	Mistura de farinhas especiais (Trigo T65 e 150 e Centeio 170,	Mistura de farinhas especiais (Trigo T65 e 150 e Centeio 170 e farinha de tremçoço)
Tipo de Levedura	Desconhecida	Desconhecida _
Fórmula panar (%)		
Farinha	100	100
Água	52	52
Sal	Quantidade desconhecida	Quantidade desconhecida
Levedura e conservantes	E282 e 202	E282 e 202
Outros ingredientes	Emulsionantes E471 e E472, flocos de aveia, sementes de girassol e linhaça, glúten de trigo, soja, extractos de óleo de peixe rico em ómega 3, malte, mineral: potássio, agente de tratamento da farinha E300, conservantes E282 e E202	Emulsionantes E471 e E472, flocos de aveia, sementes de girassol e linhaça, glúten de trigo, soja, extractos de óleo de peixe rico em ómega 3, malte, mineral: potássio, agente de tratamento da farinha E300, conservantes E282 e E2
Tempo (minutos)		
Amassadura	20	20
Estanca	20	20
Tabuleiro	50 a 60	50 a 60
Balde	–	–
Cozedura		
Tempo	30	30
Temperatura	220/230	220/230
Tipo de forno	Pedra refractária	Pedra refractária
Combustível	Gás	Gás

3.2. ANÁLISES QUÍMICAS

Foram realizadas várias determinações experimentais de natureza química: teor de humidade, actividade da água, teor em cinza, teor em gordura bruta, teor em fibra bruta, teor em proteína, recorrendo aos métodos oficiais da AOAC (2000), teor em cloretos recorrendo ao Método Volumétrico de Argentimetria segundo o processo de Mohr e determinação de hidratos de carbono por diferença.

3.2.1. Humidade

A determinação de humidade é uma das medidas mais importantes e utilizadas na análise de alimentos. No processo de secagem essa determinação é fundamental. A humidade de um alimento está relacionada com a sua estabilidade, qualidade e composição (Park e António, 2006).

Normalmente a determinação da humidade nos alimentos é considerada um procedimento analítico simples. No entanto torna-se complicado em função da exactidão e precisão dos resultados. As dificuldades geralmente encontradas são: a separação incompleta da água do produto; a decomposição do produto com formação de água e a perda de substâncias voláteis do alimento que serão computadas como peso em água (Park e António, 2006.)

Dependendo da natureza da amostra, a remoção da água requer temperaturas diferentes, e frequentemente não é total, podendo mesmo em alguns casos não ser eliminada mesmo a temperaturas que carbonizem parcialmente a amostra. O aquecimento excessivo da amostra pode causar a caramelização ou decomposição dos açúcares, perda de substâncias voláteis ou ainda a oxidação dos lípidos. Como tal é importante uma avaliação criteriosa e cuidadosa para a escolha do método mais adequado e conveniente à amostra e disponibilidade do laboratório. Assim, o resultado da medida da humidade deve vir sempre acompanhado do método utilizado e das condições utilizadas, como tempo e temperatura.

Quanto ao seu teor em humidade os produtos podem ser divididos em: perecível, com alto teor de água (como frutas, legumes e vegetais) e deteriorável, com teor de água de 15 a 30 % na época de colheita (como os grãos) (Park *et al.*, 2006).

O teor em humidade das amostras analisadas foi determinado pela perda de massa da amostra, quando seca em estufa com circulação de ar a 100-105 °C, até massa constante (NP 2966, 1993).

A determinação foi feita recorrendo a uma estufa eléctrica à temperatura de 100-105 °C, sendo os ensaios feitos em triplicado. Em primeiro lugar pesou-se os vidros relógio, depois de secos à temperatura indicada e arrefecidos em exsiccador, durante aproximadamente 30 minutos. Em seguida procedeu-se à pesagem rigorosa de 2 gramas de amostra, para os vidros relógio previamente tarados, procedendo-se à secagem em estufa durante 4 horas. Passado esse tempo procedeu-se à pesagem do conjunto depois de seco em exsiccador, durante cerca de 30 minutos. Em seguida procedeu-se a nova secagem nas condições anteriores, durante 2 horas e assim sucessivamente até peso constante.

3.2.2. Actividade da água

Como qualquer ser vivo, nenhum microrganismo cresce num meio totalmente seco, necessitando de água para desenvolver as suas funções, sendo que essa água deve ser livre, ou seja, não pode estar ligada a nenhuma outra substância. É evidente que cada tipo, e até mesmo cada espécie de organismo, tem uma exigência mínima e máxima de teor de água no meio, uma vez que fora desta faixa poderá ter o seu metabolismo comprometido (Neto, Figueiredo e Queiroz, 2005). A actividade de água, a_w , tem sido considerada como uma propriedade fundamental no controlo de qualidade de alimentos (Neto, Figueiredo e Queiroz, 2005), uma vez que expressa o teor de água que se encontra no estado livre.

Para a determinação de actividade de água de uma forma geral utilizam-se higrómetros. A necessidade de calibração desses instrumentos e a sua frequência dependem do método bem como da forma como é usado. Para a calibração são normalmente utilizadas soluções de referências, sendo as saturadas de sais inorgânicos as mais utilizadas pela facilidade de obtenção, pela estabilidade e por não serem tão danosas aos instrumentos como as soluções ácidas (Neto, Figueiredo e Queiroz, 2005).

A maioria dos microrganismos cresce em meio com actividade de água no intervalo entre 0,90 e 0,99. No entanto, diversos microrganismos permanecem por vezes vivos por muito tempo sob condições de baixa actividade de água, embora

não se multipliquem nesse meio. A maioria das leveduras e fungos miceliais cresce em meio com actividade de água entre 0,86 e 0,88 e alguns fungos filamentosos podem crescer em meio com actividade de água de até 0,80 (Neto, Figueiredo e Queiroz, 2005).

A actividade da água foi determinada com recurso a um Higrómetro eléctrico Rotronic AwVc. Este método baseia-se na medição da humidade relativa numa pequena atmosfera que rodeia a amostra, na qual se estabelecem condições de equilíbrio. A determinação foi efectuada a uma temperatura de aproximadamente 25 °C.

3.2.3. Cinzas totais

Segundo Greenfield e Southgate (2003) a cinza (total) refere-se ao resíduo após a incineração de matéria orgânica. Na via seca, os alimentos são incinerados num cadinho, geralmente feito de silicone, porcelana ou platina (muito caro, mas o menos reactivo). A matriz alimentar deve ser destruída por aquecimento suave numa mufla a 500 °C para evitar a formação de espuma de lípidos (e açúcares), até que seja produzido um resíduo branco ou cinza claro. O aquecimento acima de 500 °C pode resultar na perda de metais alcalinos.

O procedimento geral é descrito por Osborne e Voogt (1978) e na AOAC Official Methods (Carpenter, Ngeh e Lee, 1993). Também se pode utilizar a "wet incineração" digestão ácida, recorrendo-se ao uso espectrofotómetros de absorção atómica. No entanto, este método exige grandes investimentos de capital inicial e de manutenção. De acordo com Greenfield e Southgate (2003), Ihnat (1982, 1984) fornece uma revisão detalhada da aplicação desses métodos aos alimentos. Segundo estudos realizados por Torres e Emperatriz (2007), quanto maior for a quantidade em minerais presente no pão, maior será o seu conteúdo em cinzas.

Para a determinação do teor em cinza procedeu-se à calcinação do resíduo (eliminação total das substâncias orgânicas e água) por incineração completa em mufla a uma temperatura de 425 °C, sendo o resultado a média de três determinações. Em primeiro lugar procedeu-se à pesagem do cadinho (previamente calcinado a 425 °C e arrefecido em exsiccador até à temperatura ambiente). Em seguida procedeu-se à pesagem rigorosa de cerca de 2 gramas de amostra, em

cadinho previamente tarado. Seguidamente procedeu-se à calcinação em mufla à temperatura acima indicada, até à obtenção de um resíduo branco. Como foi muito complicado obter um resíduo branco, tratou-se o resíduo com HNO₃ concentrado e voltou-se a calcinar, até à obtenção do resíduo branco.

3.2.4. Gordura total

A gordura (total) refere-se ao total de lípidos nos géneros alimentícios, incluindo triacilgliceróis, mas os valores são altamente dependentes do método utilizado. Segundo Greenfield e Southgate (2003), nos Estados Unidos, o NLEA (Federal Register, 1990) e FDA (Federal Register, 1993) definiu "gordura total" como a soma dos ácidos gordos expressa como triglicérideos (sic) para fins de rotulagem nutricional (FDA, 2001).

Gurr (1992) e Gurr, Harwood e Frayn (2002) discutem de forma detalhada os métodos disponíveis para separar as diferentes classes de lípidos. O método clássico é baseado na extracção contínua realizada em amostras secas de alimentos num extractor de Soxhlet, por vezes precedida por hidrólise ácida. Esta técnica é demorada e sujeita os lípidos extraídos a longos períodos a temperaturas elevadas. No entanto a sua principal desvantagem, é que os rendimentos de extracção de lípidos são baixos em muitos alimentos, indicando uma extracção incompleta, especialmente em produtos assados ou em produtos que contenham uma quantidade considerável de gordura estrutural. O extractor utilizado geralmente é de éter de petróleo (que é menos inflamável que éter etílico e menos propenso à formação de peróxidos), que exige secar completamente a amostra e a remoção de mono e dissacarídeos. Os valores obtidos utilizando este método exigem um exame minucioso antes da sua inclusão num banco de dados e seu uso contínuo não é recomendado. Outros solventes, como por exemplo o tricloroetileno, são utilizados numa série de sistemas automáticos do tipo "Foss-Vamos", estes parecem dar mais extracções completas (Pettinati e Swift, 1977). O uso da mistura de solventes polares e não-polares mostrou-se útil para extrair quase todos os lípidos da maioria dos alimentos. No entanto em produtos assados (cereais) pode ocorrer a extracção incompleta de gordura. A extracção clorofórmio-metanol é bem conhecida (Morais, 2009), e combina a capacidade de penetração do álcool no tecido com o poder do

clorofórmio para dissolver a gordura. Os extractos resultantes são completos, mas também podem conter materiais não lipídicos e exigir re-extração para os eliminar.

Entende-se por gordura bruta a fracção da amostra extraída por um solvente orgânico num extractor de Soxhlet (NP 4168,1991), tendo sido este o método utilizado para a sua determinação no presente trabalho. Primeiramente procedeu-se à pesagem dos balões, depois de secos em estufa durante 30 minutos e arrefecidos em exsiccador até temperatura ambiente. Em seguida procedeu-se à pesagem rigorosa de 10 g de amostra, as quais se introduziram num cartucho de filtro de papel, o qual foi posteriormente introduzido no extractor. Em cada balão foi colocado um volume de éter de petróleo, um pouco superior à metade da sua capacidade. Em seguida foi realizada a extracção durante cerca de 8 horas. Passado esse tempo procedeu-se à recuperação do solvente e condensação, sendo os balões colocados em estufa à temperatura de 100-105 °C, para secagem até peso constante.

3.2.5. Fibra bruta

Entende-se por fibra bruta, o resíduo orgânico vegetal, constituído por celulose contendo apenas quantidade de hemicelulose e pentosanas e obtido a partir de substância seca e isenta de matéria gorda, pela remoção de outros glúcidos e dos prótidos, mediante tratamento por ebulição, primeiro em meio ácido e depois em meio alcalino. Para determinação da Fibra Bruta, o método mais comumente conhecido é o Método “Weende”, desenvolvido por cientistas alemães em 1864 (Alves, *et al*, 2011).

Hoje, a maioria dos laboratórios utiliza as técnicas de determinação de fibra bruta (método oficial), obtida através da extracção ácida e alcalina, sendo esta metodologia deficiente por estimar valores baixos da proporção de fibra alimentar existente nos alimentos, por destruir toda a sua fracção solúvel e parte da insolúvel (Vicenzi, *sd*), tal como foi constatado durante os ensaios realizados. Pela baixa proporção de fibra encontrada nas amostras, optou-se pela determinação apenas da celulose presente.

A celulose dos alimentos é o resíduo orgânico vegetal, contendo apenas quantidade de hemicelulose e pentosanas e faz parte da fibra bruta existente. A percentagem de

celulose foi calculada com recurso ao método de Van Kramer e Van Ginkel, sendo os ensaios executados em triplicado.

Em primeiro lugar procedeu-se à pesagem de cadinhos, previamente secos em estufa durante 30 minutos, arrefecidos em exsiccador. Para um frasco de Erlenmeyer de 300 ml, pesou-se cerca de 1 grama de amostra, adicionada de 50 ml de mistura nitro-acética. Seguidamente adaptou-se ao balão um condensador e aqueceu-se o frasco mantendo em ebulição suave, durante cerca de 25 minutos, vigiando-se a fim de evitar a aderência de partículas às paredes do frasco ou secagem da mistura. Em decantador fez-se a decantação da mistura e posterior filtração sobre sucção através de placa filtrante, evitando-se o transporte de partículas para a placa. Depois de transferido todo o resíduo para a placa, procedeu-se à lavagem com 5 ml de mistura nitro-acética, álcool e éter. Por fim procedeu-se à secagem da placa filtrante em estufa à temperatura de 100-105 °C até peso constante.

3.2.6. Proteína

Segundo Wieser, Antes e Seilmeier (1998) a qualidade e a quantidade de proteína existente no grão, influencia a capacidade de panificação.

Uma série de métodos directos para análise de proteínas têm sido desenvolvidos para determinados alimentos com base em reacções envolvendo grupos funcionais específicos dos aminoácidos presentes. No entanto estes, não são aplicáveis à medição de proteínas em geral. Estes métodos incluem a titulação de formol (Taylor, 1957) e a reacção de biureto (Noll, Simmonds e Bushuk, 1974). Segundo Greenfield e Southgate (2003), desde o desenvolvimento do sistema centesimal de análise "proteína bruta" os seus valores são calculados pela multiplicação do azoto total (N) por um determinado factor. Este factor foi originalmente 6,25, com base no pressuposto de que as proteínas contêm 16 % de Azoto. De acordo com Greenfield e Southgate (2003), alguns autores determinaram o teor de azoto de uma vasta gama de proteínas isoladas e propuseram uma série de factores específicos para as diferentes categorias de alimentos. Estes factores têm sido amplamente adoptados e foram utilizados pela FAO/WHO.

Segundo os mesmos autores, Greenfield e Southgate (2003), diversos autores têm criticado o uso desses factores tradicionais de alimentos individuais (por

exemplo, Tkachuk, 1969). Heidelbaugh *et al.* (1975) avaliaram três métodos diferentes de cálculo (uso do factor 6,25; a utilização de factores tradicionais e somatório dos dados de aminoácidos) e constataram variações de até 40 %. Sosulski e Imafidon (1990) produziram um factor médio de 5,68 com base no estudo dos dados de aminoácidos e recomendaram a utilização de 5,70 como factor para alimentos mistos.

Os métodos mais usados são os colorimétricos que se baseiam na reacção com o reagente Folin, um dos mais utilizados bioquimicamente na indústria de lacticínios (Greenfield e Southgate, 2003). Estes métodos estão incluídos no Jornal Oficial da AOAC Methods. A maioria destes métodos depende de calibração em função do método de Kjeldahl. Segundo Greenfield e Southgate (2003), Pomeranz, Moore e Lai (1977) publicaram uma comparação de biureto, NIR, dye-binding e destilação alcalina na medição de proteína na cevada e malte. Em geral, os métodos de dye-binding têm sua aplicação mais ampla no controle de qualidade de análise de rotina de um grande número de tipos similares de amostra (Greenfield e Southgate, 2003).

Para a determinação de proteína bruta foi utilizado o método de Kjeldhal utilizando como catalisador a solução saturada de sulfato de cobre, sendo o resultado a média de três determinações e de acordo com o procedimento descrito. Colocou-se num balão de kjeldhal 1 grama de amostra, cerca de 10 ml de ácido sulfúrico concentrado e 1 ml de sulfato de cobre. Seguidamente aqueceu-se o colo inclinado a 45 °C (o que demorou cerca de 16 horas) continuando o aquecimento durante cerca de 30 minutos. Após arrefecimento do balão de kjeldhal, procedeu-se à adição de cerca de 50 ml de água colocando-se em seguida no aparelho de destilação, no qual se colocou para recolha do destilado, um balão de Erlenmeyer de 250 ml com cerca de 20 ml de ácido bórico e uma gota de indicador misto, seguindo-se a adição de 50 ml de NaOH a 40 % e iniciou-se a destilação. Em seguida recolheu-se cerca de 150 ml de destilado (azul) o qual se titulou com HCL 0,1 N até viragem para cor (rosada).

3.2.7. Cloretos

A determinação de sal (Cloreto de sódio) nos alimentos é de extrema importância, não só por questões de saúde, mas também pelo facto de, quando este

está presente nos alimentos, ressaltar o paladar de cada ingrediente e ter funções bactericidas.

Em análise de alimentos é muito comum determinar o ião cloreto, expresso em cloreto de sódio, geralmente como medida do “sal comum” neles presente. Para a sua determinação é comum usarem-se os métodos volumétricos de precipitação. Dentro deste tipo de métodos os mais importantes são os que empregam como solução padrão o nitrato de prata (AgNO_3), chamados de argentimétricos. A determinação efectua-se por titulação na solução obtida a partir do produto a analisar, ou da respectiva cinza (*Netto, 1959*).

Como exemplo de métodos argentimétricos temos por exemplo o método de Mohr, que é um método directo, no qual a titulação deve ser realizada em meio neutro ou ligeiramente básico, e o método de Volhard, que é um método indirecto cuja titulação deve ser realizada em meio ácido (*Gomes, sd*).

Primeiramente foi testado o método de Volhard, que se demonstrou não ser muito o indicado para amostras sólidas, adaptando-se melhor a amostras em estado líquido. Como tal a percentagem de cloretos encontrada foi muito reduzida, da ordem das milionésimas de grama. Desta forma, a determinação de cloretos no pão efectuou-se de acordo com o Método de Mohr. Neste método usaram-se soluções de nitrato de prata para titular cloretos. O indicador usado foi Cromato de potássio sendo o ponto final da titulação indicado pelo aparecimento de um precipitado vermelho acastanhado de Cromato de prata (*Chang, 1995*). As determinações foram executadas em triplicado e de acordo com o seguinte procedimento: em primeiro lugar foram pesados 5 gramas de amostra para um cadinho de porcelana, previamente pesado e tarado, o qual foi carbonizado seguidamente em bico de Bunsen e colocado a incinerar em mufla a 550 °C. Depois de incinerado retirou-se para exsiccador e pesou-se. Depois adicionou-se três gotas de ácido nítrico (1+9) e 30 ml de H_2O , agitou-se e filtrou-se. Em seguida lavou-se o cadinho e o filtro com 50 ml de H_2O e recebeu-se o filtrado e as águas de lavagem num erlenmeyer. Em seguida neutralizou-se com bicarbonato de sódio até pH 8,2, aquecendo-se em banho-maria até não haver mais desprendimento de gás carbónico. Procedeu-se em seguida, ao arrefecimento e à adição de duas gotas do indicador cromato de

potássio a 10 %. Por fim efectuou-se a titulação da solução com nitrato de prata 0.1N até aparecimento da coloração amarelo-avermelhada.

3.2.8. Hidratos de carbono

Os Hidratos de Carbono são poliidroxialdeídos ou poliidroxicetonas ou substâncias que libertam esses compostos por hidrólise. A sua oxidação é o principal meio de abastecimento energético da maioria das células não fotossintéticas, actuam também como elementos estruturais e sinalizadores do organismo

A evolução dos métodos tem acompanhado de forma paralela o desenvolvimento de técnicas analíticas. Inicialmente foram desenvolvidas técnicas físicas para a análise de sacarose na indústria de refinação de açúcar. Posteriormente foram desenvolvidos métodos para açúcares redutores e os métodos foram sendo refinados e seus protocolos codificados sob os auspícios da Comissão Internacional para Métodos de Análise unificada de Açúcar (Greenfield e Southgate 2003). Mais tarde foram desenvolvidas técnicas colorimétricas, e métodos enzimáticos sendo estes últimos os mais notáveis.

Nas tabelas de composição de alimentos, o conteúdo de hidratos de carbono tem sido dado como hidratos de carbono totais por diferença, isto é, a percentagem de humidade, proteína, gordura e cinza subtraída de 100 (Vicenzi, sd).

Segundo Greenfield e Southgate (2003) não existe um único método que atenda às recomendações da revisão WHO /FAO (1998).

No presente trabalho, os hidratos de carbono totais foram calculados através da subtracção de 100 pela massa dos vários componentes da amostra (cinza, gordura e proteína).

3.3. ANÁLISES FÍSICAS

Segundo Borrás *et al.* (2007) a qualidade em panificação é em grande parte determinada pelas propriedades físicas dos produtos de padaria, nomeadamente volume do pão, assim como pela cor do miolo e da côdea.

Neste estudo foram realizadas várias determinações experimentais de carácter físico tais como: dimensões, cor, densidade, caracterização alveolar e textura.

3.3.1. Dimensões

A dimensão do pão contribui em muito para a sua aceitabilidade e está associada, entre outros factores ao seu conteúdo em sal, sendo que a sua ausência prejudica o crescimento dos pães (Silva e Mitsuiki, 2003). A dimensão dos pães também está associada à quantidade em proteínas presentes na farinha utilizada, uma vez que elevados teores em proteína resultam numa massa de pão muito elástica, que facilmente pode levedar e chegar a um tamanho grande e manter essa forma após a cozedura (Brandt *et al.*, 2005).

Para a análise do volume e dimensões dos pães estudados, determinaram-se as medidas: espessura, largura e comprimento, com o auxílio de uma fita métrica de costura. Para a determinação do volume aproximou-se o pão a uma elipsóide e o volume foi então calculado pela seguinte Equação:

$$V = \frac{4}{3} \pi abc \quad (1)$$

onde π é 3,14, **a** é o comprimento/2, **b** é a largura/2 e **c** é espessura/2

3.3.2. Cor

A cor dos alimentos pode ser avaliada sensorialmente ou através de análises físicas. Pode determinar-se recorrendo ao uso de colorímetros ou também a espectrofotómetros (Mori *et al.*, 2005). De acordo com Mailhot e Patton (1988), são aparelhos equipados com uma série de filtros (azul, amarelo, verde e vermelho) e de foto-detectores que tratam de reconstituir a resposta de um observador a uma cor. Em relação aos espectrofotómetros, o mesmo autor refere que estes medem a reflectância de uma amostra e de um branco padrão nos mesmos comprimentos de

onda, o que leva à percentagem de luz reflectida pelo objecto em função de um padrão.

No presente estudo os parâmetros de cor foram avaliados recorrendo a um colorímetro Chroma Meter (Minolta, Japão) expressando os resultados nas coordenadas do sistema CIELab em que L^* é a Luminosidade e varia entre 0 (preto) e 100 (branco), a^* varia entre -60 (verde) e +60 (encarnado) e b^* varia entre -60 (azul) e +60 (amarelo). Determinaram-se ainda as coordenadas cilíndricas da cor: value, tonalidade ou hue (h^0) e saturação (C), a partir de L^* , a^* e b^* conforme demonstram as equações 2, 3 e 4 (Ribeiro, 2009).

$$Value = \frac{L^*}{10} \quad (2)$$

$$H^0 = \tan^{-1} \left(\frac{b^*}{a^*} \right) ; \quad \text{se } a^* > 0 \text{ e } b^* > 0 \quad (3)$$

$$C = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}} \quad (4)$$

3.3.3. Densidade

A densidade de um material de geometria regular pode ser determinada pela razão entre a sua massa medida e o seu volume calculado através das suas dimensões. Segundo Matuda (2008), este método não é indicado para matérias moles, pós, líquidos e de formatos irregulares, como a massa de pão, que necessitam de auxílio de um picnómetro para determinação de volume. Outra forma de determinar a densidade é pela força de impulsão, que consiste em medir o peso da amostra num meio líquido. Entre os vários métodos existentes o mais usado na medição de densidade aparente dos produtos de panificação é o deslocamento de sementes painço (Ribeiro, 2009).

A densidade real (ρ) define-se como sendo a relação entre a massa e o volume de um material (Equação 5) (Matuda, 2008):

$$d = \frac{m}{V} \quad (5)$$

onde **d** é a densidade (g/cm^3), **m** a massa (g) e **V** o volume (cm^3)

Para a sua determinação optou-se por cortar cuidadosamente pedaços de pão sobe forma de paralelepípedos. De cada amostra foram retirados 15 cubos com 1cm de aresta, os quais posteriormente foram pesados em balança de precisão.

3.3.4. Caracterização alveolar

A estrutura de um alimento é de grande importância em todos os aspectos de funcionalidade. A organização microscópica de água e outros componentes do alimento governam as informações macroscópicas, e como tal podem ser criadas áreas muito heterogéneas no interior do alimento fazendo com que ocorram grandes modificações na estrutura e textura do produto final (Park e António, 2006). Os parâmetros principais que influenciam tais propriedades são a actividade da água e a distribuição da mesma. Ao aumentar-se o conteúdo em água podem criar-se mudanças drásticas no estado físico dos alimentos. A migração de água é governada pelas diferenças de potenciais químicos de água entre duas zonas diferentes do produto. Esta migração pode ser limitada pela porosidade do material, a viscosidade da matriz sólida, e também as interacções múltiplas nas quais a água é envolvida, depende também do coeficiente de difusão, temperatura, pressão, composição, factores geométricos, etc. (Park e António, 2006).

A microscopia (óptica, electrónica ou atómica, confocal, de polarização) e outras técnicas de imagens (como ressonância magnética) são técnicas apropriadas para análise de estrutura de alimentos, por ser somente um método analítico que fornece resultados em forma de imagens. Estas técnicas são utilizadas para examinar alimentos que sofrem processos semelhantes, podendo ser visualizado o comportamento do alimento em termos de morfologia e composição (Park e António, 2006).

Para análise de imagem das fatias de pão, foi usado o programa "Image J", desenvolvido por Wayne Rasband do Instituto Nacional de Saúde Mental dos Estados Unidos da América. Foram preparadas de cada amostra fresca 5 fatias, com espessura de 10 mm (padrão de corte), digitalizadas em scanner Canon, CanoScan Lide 20. Na imagem de cada fatia foi efectuado um corte (rectângulo de 273 x 291 pixéis) na zona central, de forma a eliminar o efeito da zona de côdea (Figura 4(a)).

Foi possível, com o auxílio ao programa “Image J”, determinar o número e o tamanho dos alvéolos, a área total e a percentagem alveolar nessa área. Com este programa é possível converter a imagem num sistema de 2 cores, o que permite uma melhor diferenciação alveolar, e assim uma melhor avaliação. Na Figura 4(b) está esquematizada a área sobre a qual incidiu o estudo dos parâmetros alveolares, após tratamento da imagem.

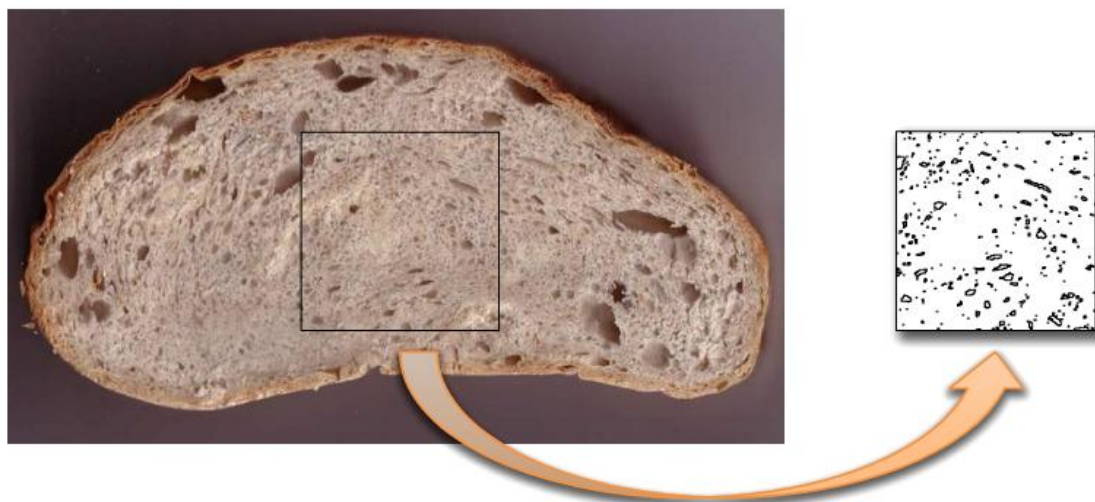


Figura 4. (a) Fatia de pão da panificadora Flor do Carregal, esquematizando o corte efectuado e (b) respectiva secção de imagem sobre a qual incidiu o estudo dos parâmetros alveolares.

3.3.5. Textura

A textura segundo o autor Ribeiro (2009) é um dos quatro factores de qualidade dos produtos alimentares, sendo os restantes três a aparência, o sabor e a qualidade nutricional. A dureza e firmeza do pão estão intimamente ligadas com o envelhecimento durante o armazenamento (Torres e Emperatriz, 2007). A sua avaliação pode ser feita por métodos instrumentais ou por métodos sensoriais. Ainda que feita de forma instrumental, este tipo de teste é muito dependente das condições instrumentais, dependendo também da geometria da amostra (forma e tamanho), do tipo de sonda usado e de outras condições tais como velocidade, deformação, etc., para além de também ser muito dependente da temperatura e por vezes da velocidade de desidratação da amostra (Ribeiro, 2009).

A textura dos alimentos é fundamentalmente uma propriedade sensorial que pode ser quantificada se se reduzir à sua componente mecânica, ou seja, se forem

utilizados métodos simples para medir a resistência que o alimento opõe à deformação provocada por acção de uma força (Garcia, 2003). Num estudo feito por Altamirano-Fortoul e Rosell (2011) pães com estrutura rígida apresentam altos valores de deformação.

Para a análise das características de textura utilizou-se um texturómetro tipo TA- XT2 (Stable Microsystems, Inglaterra). As análises foram realizadas no dia do fabrico do pão. Foram cortadas sete fatias (10 mm de espessura) por amostra, retirando-se um cubo por fatia (de miolo) com 30 mm de lado.

Foi utilizada uma sonda cilíndrica com 75 mm de diâmetro de base (sendo a sonda de compressão maior que a amostra), à temperatura de aproximadamente 20 °C. As condições de ensaio foram as seguintes:

- Velocidade de compressão de 0,5 mm/s;
- Distância de compressão 6 mm (correspondente a uma deformação de 40 % da altura da amostra);
- Tempo de recuperação (pausa) entre duas compressões de 5 segundos;
- Taxa de aquisição (número de leituras efectuadas por segundo) de 50.

A recolha de dados para este tipo de análise baseia-se no registo da curva força *versus* tempo, a qual resulta da acção da dupla compressão, da sonda usada na amostra (Figura 5).

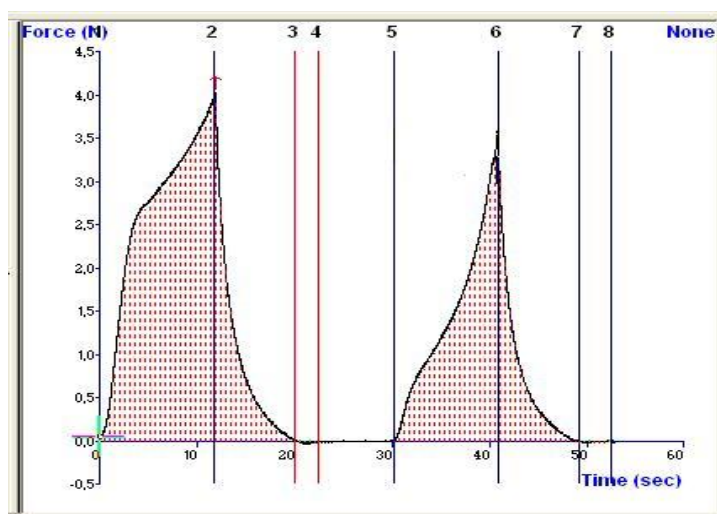


Figura 5. Curva de força (N) versus tempo (sec).

A interpretação da curva da Figura 5 dá indicações dos parâmetros de textura que se apresentam na Tabela 3.

Tabela 3. Definições de parâmetros mecânicos de textura com base na curva de força – tempo gerada pelo texturómetro (Adaptado de Matuda, 2004).

Parâmetro	Definição Física	Definição sensorial	Interpretação na curva	Unidade
Dureza	Força necessária para realizar uma determinada deformação.	Força requerida para comprimir uma substância sólida entre os dentes incisivos.	Força máxima registada no 1º ciclo de penetração ou compressão	N
Fracturabilidade	Existe quando são registados dois picos durante o 1º ciclo.		Força registada no 1º pico	N
Coesividade	Extensão que o material aguenta depois de deformar.	Grau de deformação da amostra antes da ruptura com os dentes molares.	Razão entre A_2 e A_{11}	Adimensional
Elasticidade	Velocidade com a qual o material deformado volta ao seu estado inicial após remoção da força que o deformou.	Grau em que o produto retoma a sua forma original quando comprimido entre os dentes.	Razão entre a distância 2 e a distância 1	Adimensional
Adesividade	Trabalho necessário para superar as forças de atracção entre a superfície do alimento e outras superfícies com as quais o alimento entre em contacto.	Força necessária para remover o alimento que fica aderente à boca (no palato, durante o acto de mastigação).	Valor de área correspondente à força negativa A_3	Nm
Mastigabilidade	Energia necessária, para que o material sólido se transforme num estado pronto para ser engolido. Está relacionada com os parâmetros primários de coesividade, elasticidade e dureza.	Número de mastigações (com força constante) necessárias, para que amostra fique reduzida a uma consistência ideal para ser engolida.	Dureza x Coesividade x Elasticidade	Nm

3.4. ANÁLISES SENSORIAIS

A análise sensorial é a disciplina científica usada para suscitar, medir, analisar e interpretar as reacções a determinadas características dos alimentos e materiais, como estes são percebidos pelos sentidos da visão, olfacto, paladar, toque e audição (Stone e Sidel, 2004). É realizada em função das respostas transmitidas pelos indivíduos às várias sensações que se originam de reacções fisiológicas e são resultantes de certos estímulos, gerando a interpretação das propriedades intrínsecas aos produtos. Para que tal aconteça é preciso que haja contacto e interacção entre as partes (indivíduos e produtos). O estímulo é medido por processos físicos e químicos e as sensações por efeitos psicológicos. As sensações produzidas podem dimensionar a intensidade, extensão, duração, qualidade, gosto ou desgosto em relação ao produto avaliado. Nesta avaliação, os indivíduos, por meio dos próprios órgãos sensoriais, numa percepção sonato-sensorial, utilizam os sentidos da visão, olfacto, audição, tacto e gosto (Zenebon, Pascuet e Tiglea, 2008).

Segundo Noronha (2003) a análise sensorial serve para determinar:

- Tempos de vida útil (Data de validade "data até à qual será razoável esperar que o alimento retenha as suas propriedades específicas se sujeito a um armazenamento adequado");
- "Product Matching" (Comparar um produto com um dado "produto alvo" e modificar as suas características sensoriais de modo a aproximar as suas características sensoriais do "produto alvo");
- Product Mapping (Identificar a posição de um produto em relação aos seus concorrentes);
- Especificações e Controlo da Qualidade (O uso de especificações sensoriais do produto na produção e fornecimento de produtos alimentares é essencial para as práticas normais de comercialização);
- Reformulação do produto (Em todas as empresas é necessário, em algum estágio da vida do produto, proceder a reformulações no produto);
- Detecção de cheiros e sabores estranhos ao produto;
- Aceitabilidade do produto por parte do consumidor.

O método de análise sensorial utilizado neste trabalho foi o teste de preferências de escala hedónica. Trata-se de um teste subjectivo que mede a aceitação dos consumidores e respectivamente a preferência pelos produtos. Este tipo de teste sensorial consiste basicamente em apresentar aos provadores as amostras dos produtos, de maneira inteiramente ao acaso e perguntar-lhes sobre a preferência entre elas, segundo uma escala estabelecida. Os pontos da escala são distinguidos verbalmente, de modo que possam ser associados a valores numéricos, possibilitando análise estatística dos resultados. Na escala hedónica, o provador expressa a sua aceitação pelo produto, seguindo uma escala previamente estabelecida que varia gradativamente, com base nos atributos expressando a sua intensidade.

A análise sensorial, foi realizada num laboratório preparado para o efeito, no dia da produção do pão. O painel era constituído por 40 provadores não treinados, com idades compreendidas entre os 7 e os 63 anos. Os provadores foram convidados a avaliar os seguintes atributos (A ficha de prova encontra-se no Anexo 4):

- Cor do miolo e cor da côdea;
- Aroma a pão, a lenha e a fermentado;
- Sabor a pão, a lenha e a fermentado;
- Elasticidade;
- Densidade;
- Apreciação global.

O provador expressou a intensidade de cada atributo, recorrendo a uma escala onde expressões verbais hedónicas foram convertidas em valores numéricos, de forma a permitir a análise estatística dos resultados. A escala de valores da ficha de avaliação sensorial usada variou de 0 a 10, de acordo com a seguinte denominação: 0 menos intenso, 10 mais intenso (Anexo 4).

As amostras foram codificadas com 3 dígitos (uma letra e dois números), distribuídas e degustadas à temperatura de 20 °C. Foram colocados em cada cabine de prova os seguintes materiais:

- aproximadamente 20 gramas de cada amostra de pão;
- um copo de água;

- uma caneta;
- uma ficha de prova.

As percepções e as avaliações dos provadores foram registadas pelos mesmos na ficha de prova facultada para a análise sensorial.

3.5. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Todos os valores são resultado de pelo menos três determinações diferentes.

Os resultados foram analisados recorrendo ao software SPSS[®] para o Windows versão 19.0 e Statistic[®] versão 6., sendo realizado o teste de análise de variância “one-way” (ANOVA). A separação de médias ou a comparação das diferenças significativas das médias para todos os parâmetros foram testadas pelo teste de Tuckey HSD. Foram ainda calculados os coeficientes de correlação (r) de Pearson para determinação das relações existentes entre as diversas propriedades avaliadas.

Os valores obtidos das características do pão foram sujeitos a uma análise de componentes principais (PCA) e uma análise de Cluster para se conseguir visualizar as diferenças e semelhanças das diferentes amostras. O nível de significância usado para todos os testes estatísticos foi de 95%.

4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DE RESULTADOS



4.1. PÃO REGIONAL

4.1.1. Propriedades químicas

Na Tabela 4 são apresentados os resultados obtidos para as diferentes determinações das propriedades químicas das amostras de pão Regional. Analisando os valores da tabela pode observar-se que a humidade não é muito diferente entre as amostras analisadas. A amostra da pastelaria Flor de Cabanas foi a que apresentou maior valor, apesar de na sua formulação não contemplar a maior quantidade em água. Esta observação pode ser talvez devida ao facto de ser uma das amostras com alto teor em fibra, e quando maior for a presença de fibras, maior será a quantidade de água absorvida pela massa (Cauvain e Young, 2006). Em contra partida a amostra da panificadora do Viso foi a que apresentou menor valor de humidade, apesar de apresentar um teor em fibra relativamente semelhante ao da pastelaria Flor de Cabanas. Assim, para além desta explicação que pode contabilizar algumas das diferenças observadas, outra razão poderá estar associada às condições de processamento, como por exemplo o tipo de forno e combustível utilizado, que é diferente das restantes, uma vez que se trata de em forno em pedra refractária, cujo combustível é a electricidade.

Apesar de existirem algumas diferenças ao nível do teor de humidade, verificou-se que a actividade da água nas amostras de pão de mistura apresenta valores semelhantes entre si, não sendo perceptíveis diferenças significativas. Isto significa que é a quantidade de água livre no pão que determina as diferenças.

Em relação ao teor em cinza as amostras das panificadoras Oliveira & Alves, Panifil, Pedregal e também a amostra da pastelaria Flor de Cabanas, apresentaram valores mais elevados e semelhantes entre si, (valores entre 3,86 e 3,96 %); no entanto a amostra que apresenta maior percentagem de cinzas é a amostra da panificadora Pazurara, valor que pode ser explicado pelo facto de esta amostra possuir na sua constituição farinha integral 130, com elevado poder de extracção. A cinza é constituída principalmente por minerais tais como K, Na, Ca, Mg, entre outros (Park e António, 2006). Assim, dada a importância que os minerais têm em termos nutricionais, quanto maior for o seu teor nos alimentos maior será o seu valor nutricional.

Em termos de gordura as amostras da pastelaria Flor de Cabanas e das panificadoras Oliveira & Alves, Panifil e Viso, apresentam valores muito semelhantes entre si, o que se poderá dever à composição das farinhas, a qual poderá ser idêntica. O pão da panificadora Pedregal, destaca-se por apresentar um valor elevado do teor de gordura, facto que pode ser explicado pela adição de um ingrediente, do qual não foram fornecidos dados aquando do preenchimento da ficha de identificação (Anexo 4), e que poderá tratar-se de um lípido.

Os teores em fibra bruta encontrados são semelhantes entre as amostras das panificadoras Flor do Carregal e Pazurara, assim com entre as amostras da pastelaria Flor de Cabanas e a panificadora do Viso. A amostra que apresenta um maior teor em fibra é a amostra da panificadora Pedregal, talvez pelo facto de possuir na sua constituição dois tipos de farinha com alto poder de extracção, trigo 130 e centeio 150, conforme consta na ficha de Identificação do Anexo 4, ou com base no facto de ser a amostra que apresenta maior quantidade de gordura, e como se pode verificar analisando a Tabela de correlação que se encontra no Anexo 5.1, estas duas propriedades estão fortemente correlacionadas uma com a outra.

Em relação ao teor de proteína, os pães analisados apresentam valores bastantes diferentes, com excepção das amostras da pastelaria Flor do Cabanas e da panificadora Flor do Carregal, sendo também estas amostras as que apresentam os maiores teores de proteína, facto que pode ser explicado pelo seu alto conteúdo em humidade. De acordo com a análise da Tabela de correlação (Anexo 5.1.), fica claro que a humidade e o teor em proteína são fortemente interdependentes.

Ainda dos resultados apresentados na Tabela 4, constatou-se que os pães Regionais analisados são bastante diferentes no que respeita ao teor de cloretos, distinguindo-se pela maior percentagem o pão da panificadora Oliveira & Alves. Analisando a ficha de identificação apresentada no Anexo 3, verifica-se que esta amostra não se apresenta como sendo a amostra com maior percentagem de sal adicionado. Isto leva-nos a concluir que as especificações técnicas para o fabrico do pão, neste caso a especificação referente ao teor em sal adicional, poderá não estar correcta.

Em relação ao teor em hidratos de carbono as amostras não apresentam diferenças significativas, apesar de se destacar com a maior percentagem a amostra da panificadora do Viso, valor que pode ser explicado pelos baixos teores em

humidade, uma vez mais atendendo à correlação encontrada entre os hidratos de carbono e a humidade (Tabelas de correlação que constam nos anexos 5.1 e 5.4).

Tabela 4. Resultados das análises químicas efectuadas às amostras de pão Regional.

AMOSTRA	Humidade (m/m)	Cinza (m/m)	Gordura (m/m)	Fibra (m/m)	Proteína (m/m)	Cloretos (m/m)	H. de Carbono (m/m)	aw
F. Carregal	47,42±0,14 ^b	3,80±0,01 ^c	0,51±0,11 ^b	0,06±0,01 ^e	14,59±0,25 ^c	0,4±0,02 ^e	81,11±0,30 ^b	0,96±0,77 ^b
F. Cabanas	53,59±0,16 ^a	3,86±0,11 ^{cd}	0,50±0,12 ^{bc}	0,33±0,03 ^d	14,45±0,39 ^c	0,96±0,02 ^f	81,19±0,24 ^a	0,95±0,50 ^b
Pazurara	35,27±0,20 ^e	4,90±0,03 ^a	0,26±0,02 ^c	0,05±0,01 ^e	10,23±0,35 ^e	1,06±0,03 ^c	84,68±0,29 ^e	0,94±0,64 ^{ac}
OI. & Alves	37,21±0,26 ^d	3,96±0,02 ^d	0,31±0,02 ^{bc}	0,55±0,01 ^b	11,25±0,24 ^d	1,47±0,03 ^a	84,76±0,22 ^d	0,94±0,58 ^{cd}
Panifil	36,70±0,28 ^d	3,94±0,01 ^d	0,37±0,09 ^{bc}	0,18±0,01 ^c	12,90±0,21 ^a	0,93±0,04 ^f	82,79±0,25 ^d	0,95±0,57 ^{ab}
Viso	28,08±0,14 ^c	2,76±0,01 ^b	0,37±0,08 ^{bc}	0,29±0,02 ^d	8,92±0,19 ^b	0,74±0,02 ^d	87,95±0,17 ^c	0,93±0,42 ^d
Pedregal	35,69±0,16 ^e	3,88±0,01 ^d	1,19±0,09 ^a	0,89±0,01 ^a	10,52±0,21 ^{de}	1,14±0,03 ^b	84,40±0,23 ^e	0,94±0,33 ^{cd}

Os resultados apresentados são a média de três determinações ± desvio padrão. A mesma letra, na mesma coluna significa que os valores das médias não são significativamente diferentes (Teste de Tuckey HSD, $p < 0,05$).

4.1.2. Propriedades físicas

De acordo com os valores apresentados na Tabela 5, em termos cor da còdea, verificou-se que relativamente aos parâmetros **L** (luminosidade) e **Value** (luminosidade ou brilho) a amostra que se apresentou com maiores valores foi a amostra da panificadora Pazurara, o que significa que apresentou uma cor de còdea mais clara. As amostras que se apresentaram significativamente diferentes em relação ao parâmetro **L** foram as amostras da pastelaria Flor de Cabanas e da panificadora Panifil. Em relação à coordenada de cromaticidade **a** as amostras apresentaram todas, valores positivos indicadores da predominância do vermelho em detrimento do verde. No entanto as amostras que se apresentaram significativamente diferentes em relação ao parâmetro **a** foram de novo as amostras da pastelaria Flor de Cabanas e da panificadora Panifil. Em relação à coordenada de cromaticidade **b** os valores são sempre positivos e elevados, o que indica que as amostras apresentam uma forte coloração amarela em detrimento do azul.

Em relação ao parâmetro **hue** (coordenadas cilíndricas da cor) as amostras que se evidenciaram significativamente diferentes foram novamente as amostras da pastelaria Flor de Cabanas e da panificadora Panifil. Este parâmetro determina qual a cor do alimento, pelo que é esperado obter concordância entre o **hue** do sistema cilíndrico e os valores de **a** e **b** do sistema cartesiano. Em relação ao parâmetro de cor **c** (saturação ou cromaticidade), que mede a intensidade da coloração, não se verificaram diferenças significativas, entre as amostras estudadas.

Em relação à cor do miolo (Tabela 6) verificou-se em termos do valor de **L** (luminosidade) que as amostras das panificadoras Flor do Carregal, Flor de cabanas Pazurara e Panifil, obtiveram valores muito semelhantes entre si, assim como as amostras da panificadora Oliveira & Alves e Viso, acontecendo o mesmo em relação ao parâmetro **value**. As amostras das panificadoras Flor do Carregal, Flor de Cabanas, Pazurara e Panifil destacam-se pelo maior valor de **L**, o que significa terem uma tonalidade de cor de miolo mais clara.

Tabela 5. Resultados da análise de cor da cõdea das amostras de pão Regional.

AMOSTRA	Cõdea					
	L	a	b	HUE(°)	C	Value
F. Carregal	59,75±2,69 ^b	10,78±1,70 ^b ^c	30,02±2,92 ^{bc}	70,30±2,28 ^c	31,92±3,20 ^{abd}	5,98±0,27 ^b
F. Cabanas	50,38±6,91 ^a	15,71±3,07 ^a	30,38±5,37 ^{bc}	62,45±5,53 ^b	34,34±5,48 ^d	5,04±0,70 ^a
Pazurara	60,46±6,33 ^b	10,82±2,62 ^b ^c	27,03±3,17 ^a	68,47±2,87 ^c	29,15±3,91 ^c	6,05±0,64 ^b
O.& Alves	58,96±3,42 ^b	10,08±2,63 ^c	28,01±3,15 ^{ac}	70,35±4,00 ^c	29,84±3,62 ^{bc}	5,90±0,35 ^b
Panifil	52,82±7,61 ^a	14,40±2,88 ^a	31,11±2,85 ^{bc}	65,27±4,54 ^a	34,38±3,19 ^d	5,28±0,77 ^a
Viso	57,11±2,60 ^b	10,61±1,47 ^{bc}	28,2±2,06 ^{ac}	69,44±1,94 ^c	30,15±2,37 ^{abc}	5,71±0,26 ^b
Pedregal	57,25±3,96 ^b	12,15±1,68 ^b	30,42±1,53 ^{bc}	68,3±2,55 ^c	32,79±1,83 ^{ad}	5,73±0,40 ^b

Os resultados apresentados são a média de três determinações ± desvio padrão. A mesma letra, na mesma coluna significa que os valores das médias não são significativamente diferentes (Teste de Tuckey HSD, $p < 0,05$).

Tabela 6. Resultados da análise cor do miolo das amostras de pão Regional.

AMOSTRA	Miolo					
	L	a	b	HUE(°)	C	Value
F. Carregal	66,69±2,55 ^c	3,11±0,29 ^c	19,95±0,97 ^d	81,16±0,52 ^b	20,19±1,01 ^d	6,67±0,26 ^c
F. Cabanas	68,75±3,81 ^c	1,57±0,34 ^d	13,21±1,51 ^a	83,29±0,92 ^f	13,30±1,56 ^a	6,88±0,39 ^c
Pazurara	68,96±1,93 ^c	1,47±0,23 ^d	16,19±1,15 ^c	84,84±0,65 ^a	16,26±1,17 ^c	6,90±0,20 ^c
O.& Alves	59,65±2,92 ^{ab}	4,03±0,47 ^b	19,34±1,13 ^d	78,26±0,94 ^d	19,76±1,20 ^d	5,96±0,30 ^{ab}
Panifil	68,37±3,25 ^c	2,13±0,47 ^a	17,22±1,26 ^b	83,02±1,15 ^f	17,35±1,32 ^b	6,84±0,33 ^c
Viso	61,34±4,21 ^{ab}	4,30±0,36 ^b	19,35±1,20 ^d	77,46±0,79 ^e	19,83±1,24 ^d	6,13±0,43 ^{ab}
Pedregal	58,67±2,19 ^b	3,13±0,24 ^c	16,68±0,70 ^{bc}	79,37±0,58 ^c	19,98±0,73 ^{bc}	5,87±0,22 ^b

Os resultados apresentados são a média de três determinações ± desvio padrão. A mesma letra, na mesma coluna significa que os valores das médias não são significativamente diferentes (Teste de Tuckey HSD, $p < 0,05$).

Em relação à coordenada **a** do miolo destaca-se a amostra da panificadora do Viso, a qual apresentou maior valor, indicador de uma coloração mais fortemente avermelhada. Apresentaram-se semelhantes entre si as amostras das panificadoras Flor do Carregal e Pedregal, as amostras da pastelaria Flor de Cabanas e panificadora Pazurara e as amostras das panificadoras Oliveira & Alves e Viso. Relativamente ao valor de **b** para o miolo, verificou-se que as amostras das

panificadoras Flor do Carregal, Oliveira & Alves e Viso, apresentaram valores semelhantes, enquanto as restantes se apresentaram significativamente diferentes. Destaca-se com o menor valor de **b** a amostra da pastelaria Flor de Cabanas, indicando uma menor intensidade da tonalidade amarela.

Quanto aos valores de **hue** para o miolo, verificaram-se algumas diferenças significativas entre as amostras, sendo a amostra da panificadora Pazurara a que apresentou maior valor. No que diz respeito ao valor de **c**, saturação ou cromaticidade, para o miolo, as amostras das panificadoras Flor do Carregal, Oliveira & Alves e Viso verificaram-se semelhantes entre si; no entanto as amostras que apresentaram valores mais elevados deste parâmetro foram as amostras das pastelaria Flor de Cabanas e da panificadora Panifil.

No que concerne à densidade (Tabela 7), constatou-se que a amostra que se apresentou mais densa foi a da pastelaria Flor de Cabanas, facto este que pode explicar a maior dureza, adesividade, e mastigabilidade (Tabela 8), atendendo à forte correlação entre estas propriedades, de acordo com a análise da Tabela de correlação indicada no Anexo 5.2. As restantes amostras apresentaram-se significativamente diferentes entre si.

Pela análise da Tabela 7 verificou-se que a amostra da panificadora do Viso apresentou maior área total de alvéolos, maior percentagem alveolar assim como maior tamanho médio de alvéolos. Significa isto que esta amostra se apresenta com maior porosidade, e portanto isso explica a sua menor densidade, atendendo à correlação negativa entre a percentagem alveolar e a densidade (Tabela de correlação 5.1). Em termos de nº de alvéolos, a amostra que se diferenciou, apresentando o maior valor foi a amostra da padaria Flor do Carregal, facto que pode explicar o menor valor de coesividade da amostra, de acordo com a análise da tabela de correlação indicada no Anexo 5.1. A amostra que se evidenciou pelo menor nº de alvéolos foi a amostra da panificadora Pazurara, facto que pode ser explicado pelo valor mais elevado em termos de densidade (Tabela 7).

Tabela 7. Resultados da análise de densidade, caracterização alveolar e dimensões das amostras de pão Regional.

AMOSTRA	Densidade (g/cm ³)	Dimensões (cm ³)	Caracterização alveolar (fatia)			
			Area total (pixel ²)	nº de Alvéolos	% Alveolar	Tamanho médio (pixel ²)
F. Carregal	0,37±0,06 ^{bc}	697,00±7,28 ^c	1930258,20±430765,31 ^b	405,40±74,07 ^a	23,82±4,69 ^{bc}	4764,80±565,71 ^b
F. Cabanas	0,56±0,06 ^a	565,42±7,37 ^f	1185786,80±769930,48 ^{bc}	254,60±129,69 ^c	17,40±12,67 ^{bc}	4684,00±1399,07 ^b
Pazurara	0,38±0,05 ^b	737,23±5,76 ^b	721473,80±124114,05 ^c	107,20±15,39 ^b	10,40±1,76 ^b	6839,60±1383,80 ^b
O.& Alves	0,25±0,03 ^e	474,89±8,99 ^e	1319942,80±412921,47 ^{bc}	231,80±50,65 ^{bc}	25,08±8,05 ^c	5660,20±925,05 ^b
Panifil	0,31±0,04 ^d	878,16±6,87 ^a	1178604,80±417663,77 ^{bc}	186,40±63,74 ^{bc}	14,20±5,11 ^{bc}	6567,00±1911,51 ^b
Viso	0,25±0,02 ^e	632,64±7,73 ^d	3559231,20±525330,73 ^a	229,20±24,8 ^{bc}	45,30±5,6 ^a	15753,2±3299,5 ^a
Pedregal	0,32±0,05 ^{cd}	548,49±8,87 ^f	1500673,40±407862,98 ^{bc}	274,00±48,66 ^{ac}	24,30±5,54 ^c	5451,20±874,47 ^b

Os resultados apresentados são a média de três determinações ± desvio padrão. A mesma letra, na mesma coluna significa que os valores das médias não são significativamente diferentes (Teste de Tuckey HSD, $p < 0,05$).

As Figuras 6 a 14 apresentam os diferentes pães Regionais analisados, inteiros e depois de efectuado um corte na zona central. Da observação das Figuras, complementada com os valores obtidos para a dimensão dos pães, pode-se afirmar que a amostra que se apresentou maior foi a amostra da panificadora Panifil, a qual se destaca das restantes. Uma vez que esta amostra é das que se apresenta mais densa e com menor percentagem alveolar, então pode-se concluir que este pão é mesmo composto por uma maior quantidade de massa.



Figura 6. (a) Imagem do pão inteiro da Panificadora Flor do Carregal e (b) após efectuado corte.



Figura 7. (a) Imagem do pão inteiro da Panificadora Flor de Cabanas e (b) após efectuado corte.



Figura 8. (a) Imagem do pão inteiro da Panificadora Pazurara e (b) após efectuado corte.



Figura 9. (a) Imagem do pão inteiro da Panificadora Oliveira & Alves e (b) após efectuado corte.



Figura 10. (a) Imagem do pão inteiro da Panificadora Panifil e (b) após efectuado corte.



Figura 11. (a) Imagem do pão inteiro da Panificadora Viseu e (b) após efectuado corte.



Figura 12. (a) Imagem do pão inteiro da Pastelaria Pedregal e (b) após efectuado corte.

Da observação dos resultados da análise de textura, verificou-se que, de uma forma geral, as amostras são muito semelhantes entre si (Tabela 8). Em relação aos parâmetros mastigabilidade e dureza, a amostra da pastelaria Flor de Cabanas evidenciou-se pelos teores mais elevados, facto que pode ser explicado pelo maior

densidade apresentada e com base na análise das Tabelas de correlação apresentadas nos Anexos 5.2. e 5.3. Em termos do parâmetro coesividade, a amostra da panificadora Panifil foi a que apresentou maiores valores, tendo também apresentado o valor mais elevado no que respeita à elasticidade. Verifica-se da análise da correlação apresentada no Anexo 5.1 que a coesividade se correlaciona negativamente com o nº de alvéolos e positivamente com a elasticidade. Fez-se também a determinação de adesividade, mas verificou-se que as amostras analisadas não apresentaram adesividade mensurável, uma vez que os valores obtidos foram em todas as amostras aproximadamente nulos. Por essa razão os mesmos não foram apresentados.

Tabela 8. Resultados da análise de textura das amostras de pão Regional.

AMOSTRA	Mastigabilidade (N)	Coesividade (adimensional)	Dureza (N)	Elasticidade (%)
F. Carregal	2,91±0,67 ^b	0,60±0,05 ^a	5,52±1,53 ^b	88,92±2,72 ^c
F. Cabanas	6,02±1,27 ^a	0,72±0,03 ^c	9,06±1,94 ^a	91,94±1,36 ^{abc}
Pazurara	3,19±0,48 ^b	0,75±0,04 ^{bc}	4,71±0,90 ^b	90,56±2,80 ^{bc}
O.& Alves	1,35±0,39 ^c	0,75±0,03 ^{bc}	1,94±0,63 ^c	94,15±2,55 ^{abd}
Panifil	1,21±0,27 ^c	0,79±0,02 ^b	1,59±0,34 ^c	96,25±2,90 ^d
Viso	1,41±0,32 ^c	0,73±0,04 ^{bc}	2,05±0,60 ^c	95,31±3,06 ^{ad}
Pedregal	1,79±0,50 ^c	0,78±0,02 ^{bc}	2,42±0,82 ^c	96,14±1,63 ^d

Os resultados apresentados são a média de três determinações ± desvio padrão. A mesma letra, na mesma coluna significa que os valores das médias não são significativamente diferentes (Teste de Tuckey HSD, $p < 0,05$).

4.1.3. Propriedades sensoriais

Na análise sensorial, foram avaliados os atributos: cor do miolo e cor da cõdea; aroma a pão, a lenha e a fermentado; sabor a pão, a lenha e a fermentado; elasticidade; densidade e ainda apreciação global. Verificou-se dos resultados obtidos que, em termos sensoriais, os provadores não conseguiram detectar diferenças significativas entre as amostras de pão Regional no que respeita à maioria dos atributos testados (Tabela 9). De facto, as características que não conseguiram ser diferenciadas foram o aroma do pão (a pão, a lenha e a fermentado), o sabor a lenha e sabor a pão, e ainda a densidade, verificando-se em termos estatísticos que os resultados não são significativamente diferentes. No que

respeita ao sabor a fermentado, as amostras das panificadoras Oliveira & Alves, Panifil, Viso e Pedregal, foram percebidas de forma semelhante pelos provadores, assim como as amostras da panificadora Flor do Carregal e pastelaria Flor do Carregal, destacando-se como tendo menor sabor a fermentado a amostra da panificadora Pazurara.

Em termos de densidade, e como se referiu antes, os provadores não detectaram diferenças significativas entre as amostras analisadas, o que vem demonstrar que esta propriedade não foi bem percebida pelos provadores. Efectivamente, pela análise da tabela de correlação apresentada no Anexo 5.2, a amostra mais densa deveria ter sido percebida como sendo também a mais dura, que era o caso da amostra da pastelaria Flor de Cabanas. Porém, ela foi percebida de forma idêntica às restantes.

Pela análise dos resultados dos parâmetros de cor, verifica-se que os provadores identificaram a amostra da pastelaria Flor de Cabanas como sendo a que tinha cãea com coloração menos intensa, enquanto os resultados das determinações analíticas mostraram ser uma das mais coloridas. Também no que respeita à cor do miolo se verifica uma grande discrepância entre a percepção dos provadores e os resultados analíticos. Assim, constata-se que por parte dos provadores esta característica não foi fácil de identificar, e como tal foi mal percebida.

No que diz respeito à apreciação global, as amostras analisadas também foram percebidas de forma muito semelhante pelos provadores, destacando-se no entanto a amostra da pastelaria Flor de Cabanas, pelo seu sabor a pão, conforme se pode verificar pela análise da Tabela de correlação apresentada no Anexo 5.5.

Tabela 9. Resultados da análise sensorial das amostras de pão Regional.

AMOSTRA	Aroma a pão	Aroma a lenha	Aroma ferment.	Cor da cõdea	Cor do miolo	Densidade	Elasticidade	Sabor fermentado	Sabor a lenha	Sabor a pão	Aprec. Global
F. Carregal	5,00±1,89 ^a	4,05±2,33 ^a	4,63±2,49 ^a	5,31±1,76 ^{bc}	5,69±1,69 ^{ab}	5,83±1,83 ^a	5,12±2,00 ^{abc}	4,64±2,35 ^b	3,94±2,53 ^a	5,00±2,45 ^a	5,22±2,12 ^{ab}
F. Cabanas	5,35±2,25 ^a	3,29±2,19 ^a	4,42±2,41 ^a	4,38±2,37 ^b	3,68±2,40 ^{cd}	4,57±2,24 ^a	5,99±1,92 ^{ab}	4,43±2,74 ^b	3,01±2,31 ^a	5,32±2,41 ^a	6,59±2,09 ^a
Pazurara	5,14±1,97 ^a	4,0±2,58 ^a	3,37±2,40 ^a	6,8±1,75 ^a	3,37±1,80 ^{cd}	4,52±2,07 ^a	4,33±2,24 ^c	2,75±1,93 ^a	3,92±2,48 ^a	4,88±2,17 ^a	4,79±2,61 ^b
O.& Alves	6,03±1,70 ^a	4,53±2,54 ^a	4,13±2,01 ^a	6,41±1,99 ^a	6,17±1,81 ^b	4,9±1,98 ^a	5,53±1,99 ^{abc}	4,11±2,15 ^{ab}	4,12±2,63 ^a	5,52±1,82 ^a	6,02±1,80 ^{ab}
Panifil	5,91±1,62 ^a	4,54±2,61 ^a	4,76±2,45 ^a	5,19±2,25 ^{bc}	4,53±1,90 ^{ac}	4,55±2,54 ^a	6,15±2,19 ^a	3,68±2,49 ^{ab}	4,09±2,69 ^a	5,19±2,39 ^a	5,74±2,09 ^{ab}
Viso	5,79±1,99 ^a	3,31±2,29 ^a	3,97±2,55 ^a	5,70±1,53 ^{ac}	6,80±1,89 ^b	4,69±2,12 ^a	4,84±2,31 ^{abc}	3,42±2,16 ^{ab}	3,34±2,37 ^a	5,02±2,19 ^a	5,48±2,44 ^{ab}
Pedregal	4,77±2,14 ^a	3,26±2,14 ^a	4,10±2,38 ^a	5,28±1,93 ^{bc}	2,97±2,13 ^d	4,67±2,29 ^a	4,64±2,25 ^{bc}	3,41±2,51 ^{ab}	2,63±2,08 ^a	4,65±2,45 ^a	4,89±2,21 ^b

Os resultados apresentados são a média de três determinações ± desvio padrão. A mesma letra, na mesma coluna significa que os valores das médias não são significativamente diferentes (Teste de Tuckey HSD, $p < 0,05$).

4.1.4. Análise das componentes principais

Esta análise foi realizada em três fases:

- 1ª Análise elementar de variância de todas as amostras, considerando todas as variáveis;
- 2ª Análise elementar de variância onde constam apenas as variáveis com diferenças significativas;
- 3ª Análise elementar de variância onde constam apenas as variáveis com diferenças significativas, e sem incluir a Análise Sensorial.

Os resultados foram submetidos a análise multivariada, pela análise dos componentes principais (PCA) e análise de Cluster (AC) com recurso ao Software estatística SPSS® versão 19.

1ª Análise elementar de variância de todas as amostras, considerando todas as variáveis analisadas

A partir dos resultados obtidos para as diferentes análises físicas, químicas e sensoriais, procedeu-se às análises multivariadas (ACP e Cluster), bem como à análise elementar de variância de todas as amostras, sendo que nesta primeira fase foram consideradas todas as variáveis analisadas.

A análise das componentes principais incidiu sobre a Tabela das componentes principais que consta no Anexo 5.6. Pela análise das componentes principais (PCA) dos resultados globais verifica-se que quatro componentes principais explicam 84,29% da variância total acumulada (Tabela 10), sendo 36,71 % da variância explicada pela 1ª componente ou factor 1.

Tabela 10. Análise das componentes principais de todos os resultados das amostras de pão Regional.

Factor	Total	Variância total (%)	Variância total acumulada (%)
1	15,418	36,709	36,71
2	7,397	17,612	54,32
3	7,164	17,057	71,38
4	5,422	12,908	84,29
5	3,558	8,472	92,76
6	3,042	7,242	100,00

Os parâmetros que contribuem para explicar o factor 1 são: proteína, humidade, hidratos de carbono, a_w , densidade, tamanho médio, % alveolar, área total, dureza, adesividade, mastigabilidade, còdea **L**, **a**, **b**, **h**, **c** e **value**, miolo **L**, **a**, **b**, **h**, **c**, **value**, cor da còdea AS, cor do miolo AS e elasticidade AS.

Os parâmetros que contribuem para explicar o componente ou factor 2 são: cloretos, nº de alvéolos, coesividade, sabor a fermentado e densidade AS.

Os parâmetros que contribuem para explicar o componente ou factor 3 são: cinza, còdea **L**, còdea **value**, miolo **h** e cor còdea.

Os parâmetros que contribuem para explicar o componente ou factor 4 são: gordura, aroma pão, aroma **L**, sabor a pão, e elasticidade AS.

Tabela 11. Importância das variáveis analisadas no pão Regional na definição das quatro primeiras componentes principais.

Variáveis	Componente			
	Factor 1	Factor 2	Factor 3	Factor 4
Proteína	0,819	0,539	-0,021	-0,007
Fibra	-0,247	-0,366	0,635	-0,375
Gordura	0,014	-0,180	0,446	-0,778
Cinza	0,333	-0,384	-0,750	-0,056
Humidade	0,844	0,363	-0,010	-0,199
HC	-0,849	-0,373	0,146	0,137
Cloretos	-0,195	-0,696	0,208	-0,006
a _w	0,691	0,596	-0,222	-0,095
Densidade	0,891	-0,069	-0,081	-0,258
Dimensões	0,231	0,058	-0,415	0,342
TamMédio	-0,615	-0,059	0,246	0,224
Perc.alveolar	-0,654	0,293	0,551	-0,067
Nºalveolos	0,090	0,817	0,294	-0,468
AreaTOTAL	-0,554	0,372	0,460	-0,040
Dureza	0,761	0,124	-0,150	-0,301
Adesividade	-0,832	0,366	-0,218	-0,215
Elasticidade	-0,313	-0,447	0,685	0,268
Coesividade	-0,089	-0,868	0,253	0,324
Mastigabilidade	0,781	-0,037	-0,098	-0,263
CodeaL	-0,711	0,175	-0,594	-0,278
CODEAa	0,866	-0,229	0,374	0,127
CODEAb	0,592	0,228	0,517	-0,132
CODEAh	-0,855	0,347	-0,291	-0,172
CODEAc	0,757	0,063	0,499	-0,027
Codeavalue	-0,708	0,175	-0,594	-0,282
MioloL	0,725	0,064	-0,523	0,251
MIOLoA	-0,797	0,379	0,445	0,015
MIOLOb	-0,755	0,609	-0,076	0,125
MIOLoH	0,730	-0,251	-0,602	0,070
MIOLoC	-0,773	0,596	-0,041	0,120
Miolovalue	0,728	0,061	-0,524	0,251
AromaF	0,464	0,602	0,460	0,191
AromaL	-0,058	0,245	-0,436	0,653
AromaP	-0,209	0,047	0,251	0,935
CorCodea	-0,674	-0,229	-0,636	0,190
CorMiolo	-0,541	0,636	0,186	0,441
SaborF	0,431	0,761	0,327	0,007
SaborL	-0,131	0,367	-0,587	0,675
SaborP	0,216	0,244	0,174	0,741
DensidadeAS	0,063	0,844	-0,212	-0,436
ElasticidadeAS	0,596	0,236	0,428	0,601
Global	0,501	0,138	0,503	0,510

Após se submeter os resultados obtidos à análise de cluster, obteve-se o dendograma, representado na Figura 13. Como se pode verificar pela análise da Figura, para distâncias euclidianas acima de 25, observa-se a formação de três grandes grupos de amostras. No 1º grupo, as amostras das panificadoras Oliveira & Alves, Viso, Pedregal, pastelaria Flor de Cabanas e da panificadora Panifil, no 2º grupo a amostra da panificadora Pazurara e por fim no 3º grupo a amostra da panificadora Flor do Carregal.

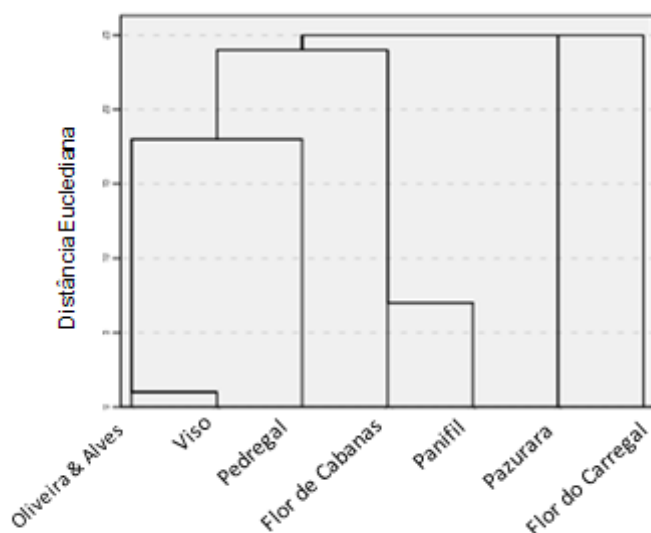


Figura 13. Dendrograma das amostras de pão Regional.

Observando a distâncias euclidianas mais baixas, de 20, encontram-se quatro grupos. O 1º composto pelos pães das panificadoras Oliveira & Alves, Viso e Pedregal, o 2º pelas amostras da pastelaria Flor de Cabanas, o 3º constituído pela amostra da panificadora Pazurara e o 4º grupo com a amostra da panificadora Flor do Carregal.

Nesta análise pode-se observar ainda que os pães das panificadoras Oliveira & Alves e Viso continuam a ser muito semelhantes, mesmo a uma distância euclidianas inferior a 5.

2ª Análise elementar de variância onde constam apenas as variáveis com diferenças significativas

A análise das componentes principais incidiu sobre a Tabela no Anexo 5.7. De acordo com a Tabela 12, em que se apresenta a análise das componentes principais só com variáveis significativamente diferentes, três componentes principais explicam 79,16 % da variância total acumulada, explicando a 1ª componente, ou factor 1, 41,93 % da variância.

Tabela 12. Análise das componentes principais do pão Regional só com variáveis com diferenças significativas.

Factor	Total	Variância Total (%)	Variância total acumulada (%)
1	10,902	41,93	41,93
2	5,267	20,26	62,19
3	4,411	16,97	79,16
4	2,553	9,82	88,98
5	1,599	6,15	95,13
6	1,267	4,88	100,0

De acordo com a análise elementar, a componente sensorial permite discriminar de forma pouco clara as amostras, uma vez que o painel de provadores utilizado foi um painel não treinado. Assim, dos parâmetros avaliados na Análise Sensorial, foram apenas consideradas as variáveis sabor a fermentado e apreciação global. Também as variáveis dimensão, tamanho médio, cor da còdea, com excepção do valor de **L**, **h** e **c**, cor do miolo com excepção também dos valores de **L**, **h** e **c**, foram de igual forma excluídas por não serem significativamente diferentes.

Pela análise de matriz dos componentes (Tabela 13) os parâmetros que contribuem para explicar o componente ou factor 1 são: proteína, humidade, hidratos de carbono, actividade da água, densidade, dureza, adesividade, mastigabilidade, còdea **L**, miolo **L**, miolo **h** e miolo **c**.

Os parâmetros que contribuem para explicar o componente ou factor 2 são: nº de alvéolos e coesividade.

O parâmetro que contribui para explicar o componente ou factor 3 é a variável cinza.

Tabela 13. Importância das variáveis só com diferenças significativas no pão Regional na definição das quatro primeiras componentes principais.

Variáveis	Componentes		
	Factor 1	Factor 2	Factor 3
Proteína	0,861	0,388	0,090
Fibra	-0,324	-0,340	0,654
Gordura	-0,033	-0,162	0,515
Cinza	0,315	-0,402	-0,705
Humidade	0,911	0,275	0,086
HC	-0,876	-0,230	0,023
Cloretos	-0,303	-0,684	0,196
a_w	0,740	0,458	-0,095
Densidade	0,928	-0,117	-0,040
Perc.alveolar	-0,604	0,404	0,486
Nºalveolos	0,192	0,809	0,398
Dureza	0,852	0,124	-0,112
Adesividade	-0,774	0,480	-0,205
Elasticidade	-0,471	-0,511	0,633
Coabilidade	-0,262	-0,918	0,182
Mastigabilidade	0,848	-0,041	-0,074
CodeaL	-0,619	0,339	-0,589
CODEAh	-0,771	0,491	-0,290
CODEAc	0,673	-0,128	0,570
MioloL	0,743	-0,034	-0,510
MIOLoh	0,711	-0,336	-0,576
MIOLoc	-0,709	0,658	-0,039
CorCodea	-0,649	-0,102	-0,691
CorMiolo	-0,464	0,670	0,144
SaborF	0,509	0,666	0,419
Global	0,487	0,016	0,495

Os resultados foram posteriormente submetidos à análise de cluster, obtendo-se o dendrograma representado na Figura 14.

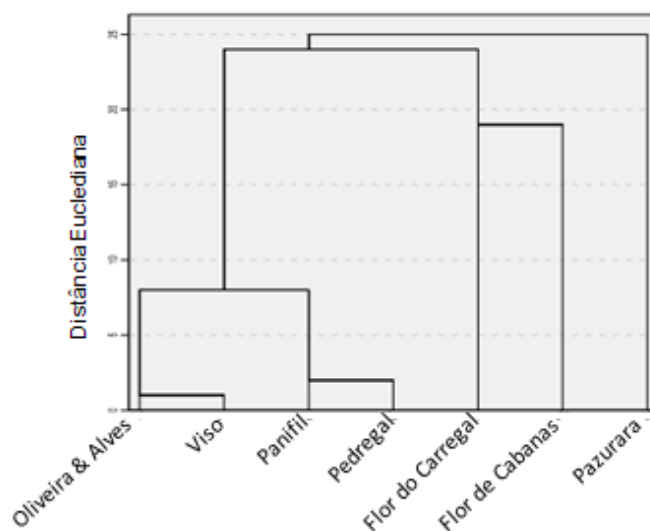


Figura 14. Dendrograma das amostras de pão de Regional só com variáveis com diferenças significativas.

Como se pode verificar pela análise do dendograma, da Figura 14, para distâncias euclidianas acima de 25, observa-se a formação de dois grandes grupos de amostras, por um lado no 1º grupo, as amostras das panificadoras Oliveira & Alves, Viso, Panifil, Pedregal, Flor do Carregal e da pastelaria Flor de Cabanas e no 2º grupo a amostra da panificadora Pazurara.

Observando a distâncias euclidianas mais baixas de 20, encontram-se 3 grupos, o 1º composto pelos pães das panificadoras Oliveira & Alves, Viso, Panifil e Pedregal, 2º composto pelas amostras da panificadora Flor do Carregal e da pastelaria Flor de Cabanas e o 3º pela amostra da panificadora Pazurara.

Observando a distâncias euclidianas de 10 observam-se 4 grupos, o 1º composto por dois subgrupos, sendo o primeiro composto pelas amostras das panificadoras Oliveira & Alves e Viso, e o segundo composto pelas amostras das panificadoras Panifil e Pedregal. O 2º grupo é composto pela amostra da panificadora Flor do Carregal, o 3º pela amostra da pastelaria Flor de Cabanas e o 4º pela amostra da panificadora Pazurara.

Pode ainda constatar-se que a distâncias euclidianas inferiores a 5 as amostras das panificadoras Oliveira & Alves e Viso, assim como as amostras das panificadoras Panifil e Pedregal, são muito semelhantes entre si.

Comparando esta análise com a anterior, pode dizer-se que o grupo das amostras das panificadoras Oliveira & Alves e Viso se manteve junto. Por outro lado, a amostra da panificadora Pazurara continuou a manter-se isolada das restantes, e até aumentando esse isolamento.

3ª Análise elementar de variância onde constam apenas as variáveis com diferenças significativas, e sem incluir a Análise Sensorial

Nesta fase, em não se incluiu de todo a Análise Sensorial, a análise das componentes principais incidiu sobre a Tabela apresentada no Anexo 5.8. Pela análise da Tabela 14, que resulta então da análise dos componentes principais (PCA) só com variáveis significativamente diferentes e sem as características avaliadas na análise sensorial, a análise multivariada mostra que três componentes principais explicam 81,25 % da variância total acumulada, explicando a 1ª componente (factor 1) 44,64 % da variância.

Tabela 14. Análise das componentes principais das amostras do pão Regional, só com variáveis com diferenças significativas e sem a análise sensorial.

Factor	Total	Variância total%	Variância total acumulada %
1	9,374	44,64	44,64
2	4,380	20,859	65,50
3	3,307	15,747	81,25
4	1,990	9,478	90,73
5	1,377	6,559	97,28

Pela análise da matriz dos componentes principais (Tabela 15) verifica-se que os parâmetros que contribuem para explicar o componente ou factor 1 são: proteína, humidade, hidratos de carbono, densidade, percentagem alveolar, dureza, adesividade, elasticidade, mastigabilidade, cõeada **L**, cõeada **h**, cõeada **c**, miolo **L**, miolo **h** e miolo **c**.

Os parâmetros que contribuem para explicar o componente ou factor 2 são: fibra, cloretos, nº de alvéolos, adesividade, elasticidade, coesividade, cõeada **L**, cõeada **h** e miolo **c**

Os parâmetros que contribuem para explicar a componente ou factor 3 são: fibra, gordura, cinza, nº de alvéolos, cõeada **c** e miolo **h**.

Tabela 15. Importância das variáveis só com diferenças significativas sem a análise sensorial no pão Regional na definição das três primeiras componentes principais.

Variável	Componente		
	Factor 1	Factor 2	Factor 3
Proteína	0,796	-0,299	0,331
Fibra	-0,392	0,569	0,520
Gordura	0,104	0,314	0,612
Cinza	0,406	0,098	-0,669
Humidade	0,865	-0,225	0,335
HC	-0,829	0,206	-0,224
Cloretos	-0,290	0,727	-0,086
Densidade	0,943	0,046	0,097
Perc.alveolar	-0,661	0,199	0,473
Nºalveolos	0,070	0,590	0,774
Dureza	0,866	0,208	0,112
Adesividade	-0,789	0,510	0,039
Elasticidade	-0,515	0,750	0,251
Coesividade	-0,219	0,933	0,267
Mastigabilidade	0,871	0,043	0,077
CodeaL	-0,571	0,551	0,389
CODEAh	-0,770	0,555	0,127
CODEAc	0,589	0,353	0,555
MioloL	0,807	-0,176	-0,429
MIOLoh	0,794	0,069	-0,533
MIOLoc	-0,753	0,582	0,077

Os resultados foram posteriormente submetidos à análise se cluster, obtendo-se a Figura 15.

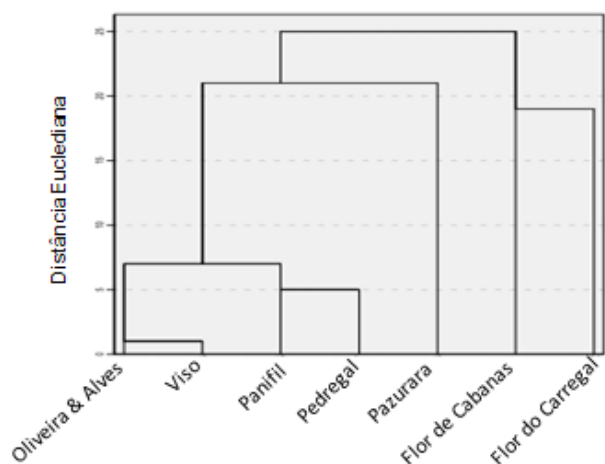


Figura 15. Dendrograma das amostras de pão de Regional só com diferenças significativas e sem a análise sensorial.

Pela análise do dendrograma representado na Figura 15, para distâncias euclidianas acima de 25, observa-se a formação de dois grandes grupos de amostras, por um lado as amostras das panificadoras Oliveira & Alves, Viso, Panifil, Pedregal e Pazurara, e no 2º grupo as amostras da panificadora Flor do Carregal e da pastelaria Flor de Cabanas.

Observando a distâncias euclidianas mais baixas, na ordem de 20, encontra-se três grupos de amostras, o 1º composto por dois subgrupos de amostras, sendo o primeiro constituído pelas amostras das panificadoras Oliveira & Alves e Viso e o outro pelas amostras das panificadoras Panifil e Pedregal. O 2º grupo é composto pela amostra da panificadora Pazurara e o 3º, pelos pães da panificadora Flor do Carregal e da pastelaria Flor de Cabanas.

A distâncias euclidianas de 10, observa-se a formação de 4 grupos de amostras, o 1º formado por dois subgrupos, encontrando-se por um lado as amostras das panificadoras Oliveira & Alves e Viso e por outro as amostras das panificadoras Panifil e Pedregal. O 2º grupo é formado pela amostra da

panificadora Pazurara, o 3º pela amostra da panificadora Flor do Carregal e o 4º pela amostra da pastelaria Flor de Cabanas.

A distâncias euclidianas inferiores ou iguais a 5, constata-se que as amostras das panificadoras Oliveira & Alves e Viso, assim como as amostras das panificadoras Panifil e Pedregal, se mantêm semelhantes entre si. Verifica-se então que o grupo das amostras das panificadoras Oliveira & Alves e Viso se mantêm coeso desde o primeiro dendograma estudado.

Também se pode constatar comparando com os dendogramas anteriores, que as amostras da panificadora Flor do Carregal, da pastelaria Flor de Cabanas e da panificadora Pazurara são distintas das outras, apresentando também diferenças significativas entre elas.

4.2. PÃO SÃO

4.2.1. Propriedades químicas

Na Tabela 16 são apresentados os resultados das análises químicas efectuadas às duas amostras de pão São estudadas. Verifica-se da análise da Tabela que, em termos químicos, ambas as amostras são bastante semelhantes entre si, podendo este facto ser explicado por terem basicamente a mesma constituição em termos de ingredientes. No entanto, a um dos pães é adicionada farinha de tremçoço, o que poderá levar a algumas diferenças. O tremçoço (*L. albus*) contém um elevado teor em proteína, fibra dietética, óleo e hidratos de carbono, que fazem dele um excelente alimento com alto valor nutricional. Assim, este pode ser incorporado como fonte de proteína em diversos tipos de alimentos, nomeadamente na preparação de pão, esparguete, etc. (Botaro, 2010).

Em relação às propriedades químicas existem entre os dois pães diferenças significativas em termos de fibra, hidratos de carbono, proteína e cloretos, sendo o pão com farinha de tremçoço o que se destaca com maior conteúdo em fibra e hidratos de carbono. Este facto pode ser explicado pela constituição da farinha de tremçoço, rica nestes ingredientes; contudo o mesmo não se verificou em relação ao teor em proteína.

Tabela 16. Resultados da análise química das amostras de pão São.

AMOSTRA	Humidade (m/m)	Cinza (m/m)	Gordura (m/m)	Fibra (m/m)	Proteína (m/m)	Cloretos (m/m)	H. Carbono (m/m)	a _w
PSN	37,91±0,26 ^a	2,38±0,02 ^a	1,84±0,06 ^a	1,93±0,09 ^b	16,58±0,29 ^a	0,37±0,02 ^a	79,20±0,21 ^a	0,96±0,78 ^a
PST	36,71±0,35 ^a	2,36±0,02 ^a	1,78±0,05 ^a	2,22±0,21 ^a	15,07±0,28 ^b	0,26±0,01 ^b	80,78±0,27 ^b	0,96±0,71 ^a

Os resultados apresentados são a média de três determinações ± desvio padrão. A mesma letra, na mesma coluna significa que os valores das médias não são significativamente diferentes (Teste de Tuckey HSD, p < 0,05).

4.2.2. Propriedades físicas

Em termos de propriedades físicas, analisando os resultados obtidos nas determinações da cor da còdea, não se verificam diferenças significativas entre as duas amostras, conforme se pode verificar pela análise da Tabela 17.

Em relação aos resultados da análise de cor do miolo (Tabela 18), verificaram-se algumas diferenças, sendo que a amostra de pão São normal apresenta valores mais elevados em termos dos parâmetros **a**, **b** e **c**. Em relação ao parâmetro **hue** (coordenadas cilíndricas da cor), a amostra que apresentou valor mais elevado foi a amostra de pão São com farinha de tremçoço.

Tabela 17. Resultados da análise de cor da côdea das amostras de pão São.

Côdea						
AMOSTRA	L	a	b	HUE(°)	C	Value
PSN	50,76±3,42 ^a	13,72±1,46 ^a	27,65±3,30 ^a	63,47±2,83 ^a	30,90±3,26 ^a	5,08±0,34 ^a
PST	49,69±5,19 ^a	13,48±1,20 ^a	27,65±2,30 ^a	63,93±2,61 ^a	30,79±2,19 ^a	4,97±0,52 ^a

Os resultados apresentados são a média de três determinações ± desvio padrão. A mesma letra, na mesma coluna significa que os valores das médias não são significativamente diferentes (Teste de Tuckey HSD, p < 0,05).

Tabela 18. Resultados da análise de cor do miolo das amostras de pão São.

Miolo						
AMOSTRA	L	a	b	HUE(°)	C	Value
PSN	58,72±2,19 ^a	4,89±0,37 ^a	22,65±0,84 ^a	77,83±0,72 ^b	23,17±0,89 ^a	5,87±0,22 ^a
PST	59,22±2,55 ^a	4,20±0,54 ^b	20,97±1,26 ^b	78,68±1,23 ^a	21,39±1,32 ^b	5,92±0,26 ^a

Os resultados apresentados são a média de três determinações ± desvio padrão. A mesma letra, na mesma coluna significa que os valores das médias não são significativamente diferentes (Teste de Tuckey HSD, p < 0,05).

Conforme se pode visualizar na Tabela 19, as amostras de pão São analisadas apresentaram-se bastante semelhantes entre si no que concerne aos parâmetros caracterização alveolar, não se verificando diferenças significativas. Em relação às propriedades densidade e dimensões, verifica-se que as amostras apresentam-se significativamente diferentes. A amostra de pão São normal apresenta maior valor de densidade, no entanto a amostra de pão São com farinha de tremçoço apresenta maior dimensão. A diferença observada ao nível da densidade talvez possa ser explicada pela presença ou não da farinha de tremçoço. As Figuras 16 e 17 apresentam as duas amostras de pão São analisadas, inteiras e depois de cortadas.

Tabela 19. Resultados da determinação de densidade, caracterização alveolar e dimensões das amostras do pão São.

AMOSTRA	Densidade (g/cm ³)	Dimensões (cm ³)	Caracterização alveolar (fatia)			
			Área total (pixel ²)	nº de Alvéolos	% Alveolar	Tamanho médio (pixel ²)
PNS	0,64±0,10 ^a	623,07±8,29 ^b	2382078,80±655754,98 ^a	260,8±54,80 ^a	24,34±7,18 ^a	9047,00±775,92 ^a
PST	0,44±0,05 ^b	719,40±4,93 ^a	2070033,00±428466,47 ^a	247,8±38,37 ^a	27,06±4,48 ^a	8332,80±1001,29 ^a

Os resultados apresentados são a média de três determinações ± desvio padrão. A mesma letra, na mesma coluna significa que os valores das médias não são significativamente diferentes (Teste de Tuckey HSD, p < 0,05).



Figura 16. (a) Imagem do pão inteiro do pão São normal e (b) após efectuado corte.



Figura 17. (a) Imagem do pão inteiro do pão São com farinha de tremço e (b) após efectuado corte.

De acordo com o descrito na Tabela 20, verifica-se que em termos de textura as amostras de pão São também se apresentam semelhantes entre si, particularmente em relação aos parâmetros coesividade e elasticidade.

Em relação aos parâmetros mastigabilidade e dureza, as médias apresentam diferenças significativas. Tais diferenças poderão ser explicadas pela presença da farinha de tremço numa das amostras, que é aparentemente

bastante leve, que poderá conferir ao pão mais macieza, diminuindo dessa forma a dureza e a mastigabilidade.

Tabela 20. Resultados da análise de textura das amostras de pão São.

AMOSTRA	Mastigabilidade (N)	Coesividade (adimensional)	Dureza (N)	Elasticidade (%)
PNS	4,28±1,34 ^a	0,75±0,05 ^a	6,62±2,54 ^a	88,81±3,37 ^a
PST	2,98±0,71 ^b	0,78±0,03 ^a	4,23±1,27 ^b	91,52±3,94 ^a

Os resultados apresentados são a média de três determinações ± desvio padrão. A mesma letra, na mesma coluna significa que os valores das médias não são significativamente diferentes (Teste de Tuckey HSD, $p < 0,05$).

4.2.3. Propriedades sensoriais

Da observação dos resultados da análise sensorial (Tabela 21), verifica-se que os provadores não conseguiram detectar diferenças entre o pão São normal e o pão São com farinha de tremço. Este resultado pode ser importante, e revela que o consumidor comum não consegue aperceber-se das diferenças existentes entre os dois tipos de pão, podendo assim a indústria apresentar ao consumidor um pão mais rico nutricionalmente continuando este a ser bem aceite pelo consumidor.

Tabela 21. Resultados da análise sensorial das amostras de pão São.

AMOSTRA	Aroma a pão	Aroma a lenha	Aroma fermentado	Cor da Côdea	Cor do miolo	Densidade	Elasticidade	Sabor a fermentado	Sabor a lenha	Sabor a pão	Apreciação global
PNS	5,48±2,13 ^a	3,68±2,18 ^a	4,34±2,23 ^a	5,88±1,65 ^a	5,60±1,70 ^a	5,52±1,76 ^a	4,37±2,27 ^a	4,12±2,14 ^a	3,13±2,23 ^a	4,31±2,03 ^a	5,12±2,46 ^a
PST	5,64±1,60 ^a	3,91±2,07 ^a	3,66±2,04 ^a	6,55±1,44 ^a	5,78±1,44 ^a	5,66±1,77 ^a	5,00±1,69 ^a	4,02±2,30 ^a	3,13±1,79 ^a	4,09±2,11 ^a	4,29±2,69 ^a

Os resultados apresentados são a média de três determinações ± desvio padrão. A mesma letra, na mesma coluna significa que os valores das médias não são significativamente diferentes (Teste de Tuckey HSD, $p < 0,05$).

4.3. COMPARAÇÃO DO PÃO REGIONAL COM O PÃO SÃO

Após análise dos diferentes tipos de pão, pão Regional e pão São, cada um separadamente, pretende-se nesta fase fazer uma comparação entre estes dois tipos de pão, sendo para isso comparadas as diferentes propriedades analisadas. Os resultados apresentados são a média e o desvio padrão dos valores encontrados para as diferentes amostras de pão Regional (N=7) ou pão São (N=2).

4.3.1. Propriedades químicas

A Figura 18 apresenta as propriedades químicas médias dos dois tipos de pão estudados. Pela análise dos gráficos constata-se que em termos químicos as amostras de pão Regional analisadas possuem maior teor em humidade, cinza e cloretos. Em relação às amostras de pão São estas apresentam maiores valores em termos de gordura, fibra, proteína, hidratos de carbono e actividade da água. Algumas destas características podem ser explicadas pela constituição das farinhas utilizadas na confecção do pão São, que são mais ricas em ácidos gordos essenciais (ditas gorduras boas), fibras, proteínas e hidratos de carbono.

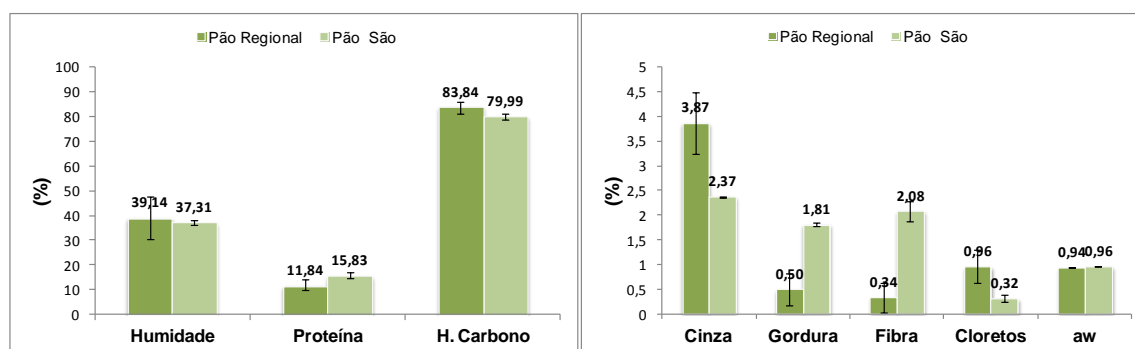


Figura 18. Comparação entre os valores das propriedades químicas das amostras de pão Regional e pão São.

4.3.2. Propriedades físicas

Pela análise dos gráficos da Figura 19, que representam as coordenadas de cor para a còdea e miolo dos dois tipos de pão, verifica-se que os parâmetros **L**, **b**, **hue** e **c** da còdea se apresentam mais elevados nos pães Regionais analisados, enquanto que o parâmetro da cor **a** é mais elevado nas amostras de pão São, o que significa em termos gerais que a còdea do pão

São apresenta uma tonalidade mais avermelhada (Figura 19(a)). No que respeita ao miolo de todas as amostras analisadas (Figura 19(b)) verifica-se que os parâmetros **L** e **hue** se apresentam mais elevados nos pães Regionais analisados, o que significa que estas amostras têm um miolo mais claro. Em contrapartida, os parâmetros da cor do miolo **a** e **b** apresentam-se mais elevados nas amostras de pão São, indicando que estas são mais avermelhadas e mais amarelas, ou seja apresentam uma cor mais acastanhada. Também o valor de **c** é mais elevado no pão São, indicando que a intensidade de cor é maior neste caso.

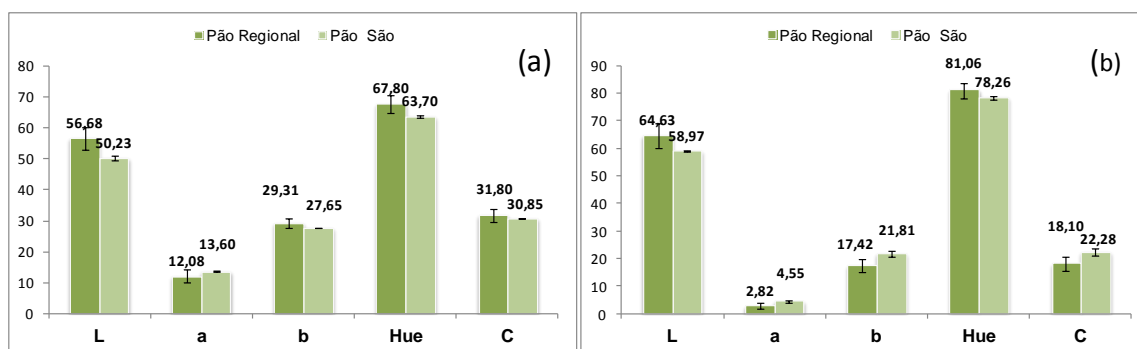


Figura 19. Comparação entre os valores das coordenadas de cor da cõdea (a) e do miolo (b) das amostras de pão Regional e pão São.

A Tabela 22 apresenta os resultados obtidos para os dois grupos de amostras, pão Regional e pão São, no que respeita às dimensões e densidade e ainda à caracterização alveolar. Verifica-se pela observação dos valores na Tabela que, de uma forma geral, as amostras de pão Regional apresentaram maior área total, enquanto que as amostras de pão São se apresentaram mais densas, com maior nº de alvéolos, maior % alveolar, maior tamanho médio dos alvéolos e também maior dimensão, factos que poderão ser explicados pelas propriedades especiais das farinhas utilizadas.

Tabela 22. Resultados médios da caracterização alveolar, densidade e dimensões das amostras de pão Regional e pão São.

AMOSTRA	Densidade (g/cm ³)	Dimensões (cm ³)	Caracterização alveolar (fatia)			
			Área total (pixel ²)	nº de Alvéolos	% Alveolar	Tamanho médio (pixel ²)
Pão Regional	0,35±0,11	647,69±135,56	1627995,86±926590,85	241,23±90,75	22,93±11,34	7102,86±3901,10
Pão São	0,54±0,14	671,22±68,09	2226055,90±220649,70	254,30±9,19	25,70±1,98	8689,90±505,02

Os resultados apresentados são a média ± desvio padrão dos valores encontrados para as diferentes amostras de pão Regional (N=7) ou pão São (N=2).

Pela análise da Figura 20, que apresenta as propriedades de textura de ambos os tipos de pão estudados, verifica-se que as amostras de pão Regional apresentaram maiores valores de elasticidade. Por outro lado, as amostras de pão São apresentaram valores mais altos em relação aos atributos dureza e mastigabilidade. No que respeita à coesividade, esta é muito semelhante para os dois tipos de pão em análise.

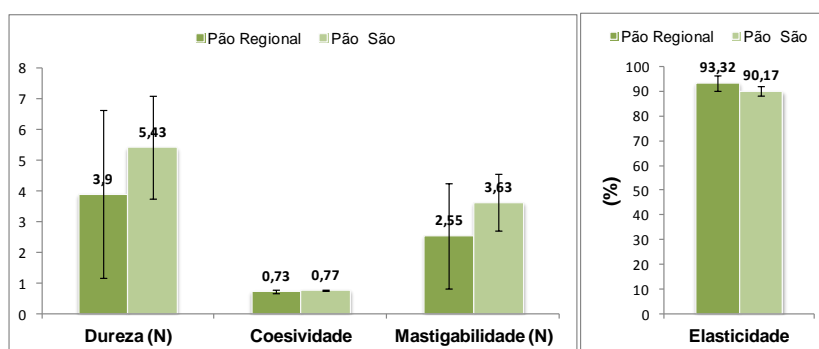


Figura 20. Comparação entre as propriedades de textura das amostras de pão Regional e pão São.

4.3.3. Propriedades sensoriais

Os gráficos da Figura 21 apresentam o resultado das determinações sensoriais efectuadas para os dois tipos de pão. Com base nos resultados apresentados, verifica-se que em termos sensoriais, e no que respeita ao aroma (pão, lenha, fermentado), as amostras de pão Regional e pão São não são distinguíveis. As amostras de pão São destacam-se pela maior percepção de tonalidade de cor, quer na côdea quer no miolo, e ainda pela densidade. No que respeita à elasticidade, sabor a lenha e a fermentado e ainda à apreciação global, foi o pão Regional o que foi mais bem cotado pelo painel de provadores.

Caracterização de pão Regional do Distrito de Viseu e de pão São

Ângela Maria Duarte Peres Rodrigues

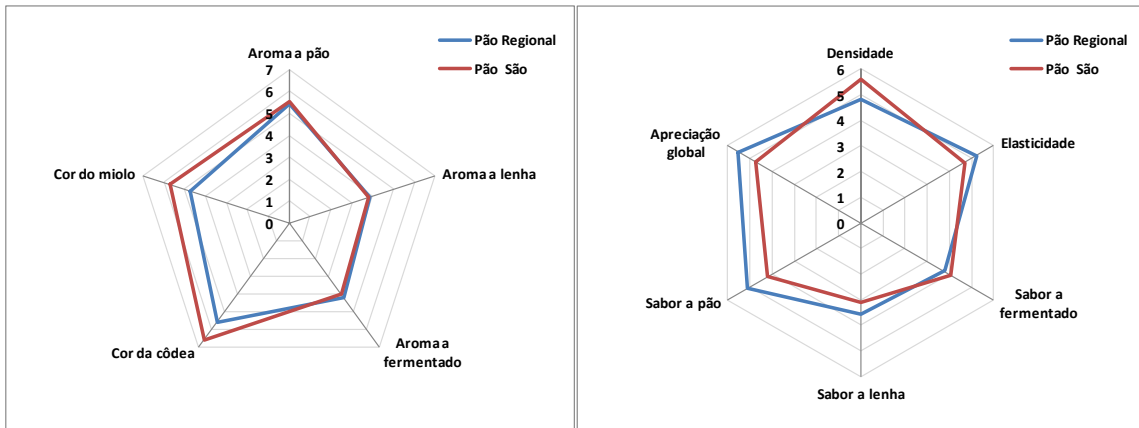


Figura 21. Comparação entre os atributos sensoriais das amostras de pão Regional e pão São.

5. CONCLUSÕES



O objectivo deste estudo centrou-se na caracterização de diferentes amostras de pão Regional, tendo sido analisadas sete amostras deste tipo de pão, e pão São, com duas amostras analisadas, no intuito de identificar as semelhanças e diferenças entre elas.

Pela análise dos resultados da caracterização química do pão Regional, pode concluir-se que não existe uma grande homogeneidade nos valores médios encontrados para as propriedades avaliadas, apresentando-se, portanto, as amostras muito distintas entre si. Concluiu-se que a amostra da pastelaria Flor de Cabanas contém maior percentagem de humidade; enquanto as amostras das panificadoras Oliveira & Alves, Panifil, Pedregal e da pastelaria Flor de Cabanas possuem maior teor em cinza. Em relação aos valores de gordura e fibra, a amostra que se destaca com o maior valor é da panificadora Pedregal. Em termos proteicos, as amostras da pastelaria Flor do Cabanas e da panificadora Flor do Carregal são as mais ricas; em relação ao teor de cloretos destaca-se com o maior valor a amostra da panificadora Oliveira & Alves; em relação ao teor em hidratos de carbono as amostras não apresentaram diferenças significativas. Ainda assim, pode referir-se que a amostra da panificadora do Viso apresenta o maior teor de hidratos de carbono, valor que pode ser explicado pelos baixos teores em humidade.

No que diz respeito à caracterização física, pode concluir-se que entre as amostras existe alguma heterogeneidade em termos de cor de còdea, destacando-se a amostra da panificadora Pazurara pelo facto de possuir um miolo de cor mais clara. Em relação aos parâmetros **a**, **b** e **c** da còdea, verificou-se grande homogeneidade entre as amostras de pão Regional estudadas. No que concerne à cor do miolo conclui-se que as amostras apresentaram grande heterogeneidade, destacando-se pela maior luminosidade do miolo as amostras das panificadoras Flor do Carregal, Flor de Cabanas, Pazurara e Panifil.

Em termos de densidade, dimensão e caracterização alveolar as amostras também se apresentaram bastante heterogéneas, destacando a amostra da pastelaria Flor de Cabanas como sendo a mais densa, sendo também comprovada a sua maior porosidade. No que diz respeito ao n° de alvéolos conclui-se que a amostra que se diferenciou, apresentando o maior

valor, foi a amostra da padaria Flor do Carregal, facto que se pode comprovar pela baixa coesividade da amostra. Em relação aos valores obtidos para a dimensão, a amostra que apresentou maior valor foi a amostra da panificadora Panifil. Da observação dos resultados da análise de textura, de uma forma geral, verificou-se que as amostras apresentaram homogeneidade, no entanto a amostra da pastelaria Flor de Cabanas evidenciou-se pelos valores mais elevados de mastigabilidade e dureza, pelo facto de ser uma das amostras com maior densidade. Em termos dos parâmetros coesividade e elasticidade a amostra da panificadora Panifil foi a que apresentou maiores valores.

Em termos sensoriais concluiu-se que as amostras de pão Regional foram percebidas de forma bastante homogénea, destacando-se, ainda assim, em termos de apreciação global a amostra da pastelaria Flor de Cabanas.

Pela análise dos dendogramas efectuados relativamente às amostras de pão Regional, concluiu-se que as amostras da panificadora Flor do Carregal, da pastelaria Flor de Cabanas e da panificadora Pazurara são distintas das restantes, apresentando também diferenças significativas entre elas.

Em relação à caracterização química das amostras de pão São, pode concluir-se que estas são bastante homogéneas, uma vez que basicamente possuem a mesma constituição em termos de ingredientes. No entanto foram detectadas algumas diferenças em termos de fibra, hidratos de carbono, proteína e cloretos, que poderão ser explicadas pela presença de farinha de tremço numa das amostras.

Em termos físicos, e no que diz respeito aos resultados da análise da cor da còdea, não se detectaram diferenças significativas verificando-se grande homogeneidade entre as amostras. Em contrapartida, em relação aos resultados da análise de cor do miolo conclui-se que a amostra de pão São com farinha de tremço possui uma cor de miolo mais clara. Em termos de caracterização alveolar as amostras de pão São apresentaram-se bastante semelhantes entre si. No que diz respeito à densidade, a amostra mais densa foi a de pão São normal, enquanto que a amostra de pão São com farinha de tremço foi a que apresentou maior dimensão. Em termos de textura mostraram-se evidentes as diferenças entre os dois tipos de pão São em

termos de adesividade, mastigabilidade e dureza. No que diz respeito à caracterização sensorial, verificou-se que os provadores não conseguiram detectar diferenças entre o pão São normal e o pão São com farinha de tremço.

Comparando os dois tipos de amostras estudadas, pode-se concluir que, em termos químicos, as amostras de pão Regional analisadas possuem maior teor em humidade, cinza e cloretos enquanto as amostras de pão São apresentam maiores valores em termos de gordura, fibra, proteína, hidratos de carbono e actividade da água.

No que respeita à cor, os pães Regionais apresentaram uma cor de miolo mais clara. Em relação às dimensões, densidade e caracterização alveolar, verificou-se que, de uma forma geral, as amostras de pão Regional apresentaram maior área total, mas em contrapartida as amostras de pão São apresentaram-se mais densas, com maior nº de alvéolos, maior % alveolar, maior tamanho médio dos alvéolos e também maior dimensão, factos que poderão ser explicados pelas propriedades especiais das farinhas utilizadas.

Em termos sensoriais, e no que respeita ao aroma (pão, lenha, fermentado), constatou-se que as amostras de pão Regional e pão São foram percebidas de forma semelhante pelos elementos do painel de prova. Em relação às restantes características sensoriais, pode-se concluir que as amostras de pão Regional se destacaram em relação ao pão São, pela maior percepção do aroma a fermentado, densidade e sabor a pão, mostrando-se também como sendo as preferidas pelos consumidores.

6. REFERÊNCIAS



- Alberti, E. (2000). Magnetic resonance studies of cereal proteins and some solid model systems. Tese de Doutoramento. Departamento de Química. Universidade de Aveiro. Aveiro,
- Almeida, S.A.A.; Heitor, A.M.; Barata, M.D.; Sales, M.G.F.; Oliveira, M.B.P.P. (2008). O sal e os cloretos no pão. Segurança e qualidade alimentar. 4, 56-59.
- Altamirano-Fortoul, R.; Rosell, C.M. (2011). Physico-chemical changes in breads from bake off technologies during storage. LWT - Food Science and Technology, 44(3), 631-636.
- Alves, A.A.; Moreira Filho, M.A. ; Silva, D.C. ; Azevedo, D.M.M.R. (2011). Avaliação de alimentos para ruminantes no nordeste do Brasil. Actas do I Congresso Brasileiro de Nutrição Animal. Passaré, Fortaleza.
- AOAC. (2000). Official methods of analysis. 17ed. Washington: Association of Official Analytical Chemists.
- Aquarone, E.; Borzani, W.; Schmidell, W.; Lima, U.A. (2002). Biotecnologia Industrial. Biotecnologia na Produção de Alimentos. Edgar Blucher: São Paulo.
- Aquarone, E.; Borzani, W.; Schmidell, W.; Lima, U.A.; (2001). Biotecnologia Industrial. Biotecnologia na Produção de Alimentos. 1. ed. Edgar Blucher: São Paulo.
- Borrás, H.D. ; Osella, C. A.; Robutti, J.; Sánchez, H.D.; Borrás, F.; Torre, M.A. (2007). Dough Properties Related to Baking Quality Using Principal Component Analysis. Argentina. Disponível em <http://redalyc.uaemex/redalyc/sec/enicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=7241191002>. Acedido a 05 de Janeiro de 2012.
- Botaro, J.A. (2010). Optimização para a obtenção de extracto aquoso de tremço branco (*Lupinus albus* L.) adicionado de suco de pitanga. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Alimentos e Nutrição. Faculdade de

Ciências Farmacêuticas da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Araraquara.

- Brandt, K.; Luck, L.; Bergamo, P.; Whytley, A.; Velimirov, A. (2005). Processing of Wheat to Bread Control of Quality and Safety in Organic Production Chains. *Organic HACCP*, 10.
- Carminatti, C.; Ferreira, D.T.L. (2008) Análise qualitativa do pão francês obtido da farinha de trigo da cultivar CD 104 submetido à doses de adubação nitrogenada. Trabalho de Conclusão do Curso em Agronomia. Centro Vocacional Tecnológico da Cadeia do Trigo. Cascavel, Brasil.
- Carpenter, D.E.; Ngeh-Ngwainbi, J.; Lee, S. (1993). Lipid analysis. In D.M. Sullivan & D.E. Carpenter, eds. *Methods of analysis for nutritional labeling*, pp. 85–104. Arlington, VA, USA, AOAC International.
- Carvalho, D. (1999). Controle de qualidade de trigo e derivados e tratamento e tipificação de farinhas. Granotec do Brasil, Curitiba.
- Cauvain, S.; Young, L. (2006). *Productos de panadería*. Editorial Acribia, S.A. Espanha.
- Cerealis (s.d.). Redução do teor do Sal no Pão. Disponível em www.Cerealis.pt/moagens/noticias.php. Acedido em 31 de Novembro de 2011.
- Chang, R. (1995). *Química*, 5ª ed., McGraw-Hill, Lisboa.
- Cornell, H.J., Hoveling, A.W. (1998). *Wheat - Chemistry and Utilization*. Lancaster, Technomic Publishing Co. Inc.
- Costa, MG; Souza, E.L.; Stamford, T.L.M.; Andrade, S.A.C. (2008). Qualidade tecnológica de grãos e farinhas de trigo nacionais e importados. *Ciência e Tecnologia dos Alimentos*, 28(1), 220-225.
- Denardin, C.C.; Silva, L.P. (2009). Estrutura dos grânulos de amido e a sua relação com as propriedades físico-químicas. *Ciência Rural*, 39(3), 945-954.

- Dias, A.M.V. (2008). Análise estrutural de farinhas e alguns dos seus Componentes. Dissertação para obtenção de grau de Mestre em Química e Qualidade dos Alimentos. Universidade de Aveiro. Aveiro.
- Eliasson, A.C. (2004). Starch in food – Structure, function and applications. New York: Boca Raton, CRC. 605p.
- Eliasson, A.C. (1996). Carbohydrates in food. New York: Marcel Dekker. 664p.
- FDA. (2001). Code of Federal Regulations. Title 21, Vol. 2, revised as of 1 April 2001. 21CFR101.9. Washington, DC, United States Government Printing Office.
- Federal Register. (1990). 55: 29487, Washington, DC, National Archives and Records Administration.
- Federal Register. (1993). 58: 2070, Washington, DC, National Archives and Records Administration.
- Ferreira, F.A.G. (1994). Nutrição Humana. Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa.
- Garcia, J. (2003). Acompañamiento de las propiedades físicas – Textura y viscoelasticidad del “Queijo Serpa) a lo largo de la maduración. Lisboa: Instituto Superior Agronomia/U.T.L., Lisboa.
- Gomes, H.M. (s.d.). Química Analítica - Volumetria de Precipitação- Utilização dos Métodos de Mohr, Volhard e Fajans. Engenharia Ambiental. Faculdade de Ciência e Tecnologia. Disponível em: <http://pt.scribd.com/doc/47030405/>. Acedido a 26 de Janeiro de 2012.
- Greenfield, H.; Southgate, D.A.T. (2003). Food composition data: production, production, management, and use. 2nd Edition, Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

- Guerra, M.L.P.L. (1997). Oficina - os saberes do pão - uma modalidade educativa. *Perspectiva*, 15(27), 205-211.
- Gurr, M.I. (1992). *Role of fats in food and nutrition*. 2nd edition. London, Elsevier Applied Science.
- Gurr, M.I.; Harwood J.L.; Frayn, K.N. (2002). *Lipid biochemistry*. 4th edition. Oxford, UK, Blackwell Science.
- He, H.; Hosney, R.C. (1991). Gas retention of different cereal flours. *Cereal Chemistry*, 68(4), 334-336.
- Heidelbaugh, N.D.; Huber, C.S.; Bednarczyk, J.F.; Smith, M.C.; Rambaut, P.C.; Wheeler, H.O. (1975). Comparison of three methods of calculating protein content of foods. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 23, 611–613.
- Hosney, R.C. (1991). *Principios de ciencia y tecnologia de los cereales*. Zaragoza (España): Acribia.
- Ihnat, M. (1982). Application of atomic absorption spectrometry to the analysis of foodstuffs. In J.E. Cantle, ed. *Atomic absorption spectrometry*, pp. 139–220. Amsterdam, Elsevier Scientific Publishing.
- Ihnat, M. (1984). Atomic absorption and plasma atomic emission spectrometry. In K.K. Stewart & J.R. Whitaker, eds. *Modern methods of food analysis*, pp. 129–66. Westport, CT, USA, AVI Publishing.
- Léon, A.E.; Rosell, C.M. (2007). *De tales harinas, tales panes*. Baéz ediciones. Argentina.
- Lobo, A.R.; Silva G.M.L. (2003). Amido resistente e suas propriedades físico - químicas. *Revista de Nutrição Campinas*, 16(2), 219-226.
- Mailhot W.C; Patton J.C. (1988). Criteria of flour quality. In Pomeranz, Y. *Wheat. Chemistry and Technology*. Vol.2. St Paul, Minnesota: American Association of Cereal Chemists. Chap.2.

- Matuda, T.G. (2004). Análise Térmica da massa do pão francês durante os processos de congelamento e descongelamento: otimização do uso de aditivos. Tese de mestrado. Escola Politécnica de São Paulo. São Paulo.
- Matuda, T.G. (2008). Estudo de congelamento de massa de pão: Determinação experimental das propriedades termofísicas e desempenho de panificação. Dissertação para obtenção de grau de Doutor em Engenharia Química. São Paulo.
- Morais, D.R. de (2009). Avaliação de métodos de extração lipídica em plasma Humano. Dissertação para obtenção de grau de Mestre em Química. Universidade de Maringá. Maringá.
- Mori, C.L.S.O.; Lima, J.T.; Mori, F.A.; Trugilho, P.F.; Gonzalez, J.C. (2005). Caracterização da Cor da Madeira de Clones de Híbridos de Eucalyptos SPP. *Cerne*, Lavras, 11(2), 137-146.
- Neto, C.J.F.; Figueiredo, R.M.F.; Queiroz, A.J.M. (2005). Sensory evaluation and water activity of the seasoned cassava flour. *Lavras*, 29(4), 795-802.
- Netto, I. (1959). Análise de Géneros Alimentícios. Métodos físicos e químicos. Lisboa.
- Noll, J.S.; Simmonds, D.H.; Bushuk, W.C. (1974). A modified biuret reagent for the determination of protein. *Cereal Chemistry*, 52, 610-616.
- Noort, M.W.J.; Bult J.H.F.; Stieger, M.; Hamer, R.J. (2010). Saltiness enhancement in bread by inhomogeneous spatial distribution of sodium chloride. *Journal of Cereal Science*, 52, 378-386.
- Noronha, J.F. (2003). Análise Sensorial – Metodologia. Escola Superior Agrária de Coimbra. Coimbra. Disponível em <http://www.esac.pt/noronha/A.S/Apontamentos%5Csebenta v 1 0.pdf>.
Acedido a 24 de Fevereiro de 2012.

- NP 2966 (1993). Derivados de cereais. Pão. Determinação dos teores de água e de material-seca- (2ª edição). Lisboa: IPQ
- NP 4168 (1991). Cereais e derivados. Determinação do teor de material gorda total. Lisboa: IPQ
- Nunes, A.G.; Faria, A.P.S.; Steinmacher, F.R.; Vieira, J.T.C. (2006). Processos Enzimáticos e Biológicos na Panificação. Trabalho de curso de Engenharia Bioquímica. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.
- Nunes, J.C. (2008). Modificações enzimáticas em pães brancos e pães ricos em fibras: impactos na qualidade. Dissertação para obtenção do grau de Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Rio Grande do Sul.
- Oliveira, K.E., Takase, I.; Gonçalves, É.C.B.A. (2009). Development of gluten-free cookie from medicinal plants (Guaraná - Paullinea cupana and Catuaba - Anemopaegma mirandum) aiming at copper, iron, and zinc supplementation. *Ciência e Tecnologia dos Alimentos*, 29(3), 631-635.
- Osborne, D.R.; Voogt, P. (1978). The analysis of nutrient in foods. London: Academic Press, p. 251.
- Park, K.J.; António, G.C. (2006). Análises de Materiais Biológicos. Universidade Estadual de Campinas Faculdade de Engenharia Agrícola. Campinas.
- Pathlrana, C.M.L.; Shahidi F. (2007). Antioxidant and free radical scavenging activities of whole wheat and milling fractions. *Food Chemistry*, 101, 1151-1157.
- Pettinati, J.D.; Swift, C.E. (1977). Collaborative study of accuracy and precision of the rapid determination of fat in meat products by Foss-Let method. *J. Assoc. Off. Anal. Chem.*, 60, 853-858.

- Pomeranz, Y.; Moore, R.B.; Lai, F.S. (1977). Reliability of five methods for protein determination in barley and malt. *American Society Brewing Chemists*, 35, 86-93.
- Quaglia, G. (1991). *Ciencia y tecnologia de la panificación*. 2.ed. Zaragoza: Acribia. p. 34-39, 51-57 e 61-64.
- Raeker, M.O.; Gaines, C.S.; Finney, P.L.; Donelson, T. (1998). Granule size distribution and chemical composition of starches from 12 soft wheat cultivars. *Cereal Chemistry*, 75(5), 721-728.
- Ribeiro, P.S. (2009). *Aproximação ao Estudo da Tipicidade do Pão de Mafra*. Dissertação para obtenção de grau de mestre em Engenharia Alimentar. Lisboa.
- Sarmiento, A. (2003) "Alimento". *Revista conhecer Focus Especial*.
- Shewry, P.R.; Bechtel, D.B. (2001). Morphology and chemistry of the rye grain. En: Bushuk W. *Rye: production, chemistry and food applications*. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 1-77.
- Silva, M. E. M. P.; Mitsuiki, G.H.Y. (2003). Development and Evaluation of Homemade French Bread Containing no Salt. *Brazilian Journal of Food Technology*, 6(2), 229-236.
- Silva, M.P.F. (2002) *Estudo de implantação do Sistema HACCP no fabrico do pão*. Trabalho complementar de curso: Engenharia das Indústrias Agro-alimentares. Viseu.
- Skovmand, B.P.; Fox P.N.; Villarreal L.R. (1984). Triticale in commercial agriculture: Progress and promise. *Advances in Agronomy*, 37, 1-45.
- Sosulski, F.W.; Imafidon, G.I. (1990). Amino-acid composition and nitrogen to protein conversion factors for animal and plant foods. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 38, 135-136.

- Stone, H.; Sidel J.L. (2004). Sensory Evaluation Practices, 3rd edition, Food science and technology. International series. Elsevier Academic Press (USA).
- Taylor, W.H. (1957). Formol titrations: and evaluation of its various modifications. *Analyst*, 82, 488-498.
- Tharanathan, R.N. (2002). Food-derived carbohydrates – Structural complexity and functional diversity. *Critical Reviews in Biotechnology*, 22, 65-84.
- Tkachuk, R. (1969). Nitrogen to protein conversion factors for cereals and oilseed meals. *Cereal Chemistry*, 46, 419-423.
- Torres, E.; Emperatriz, P.D. (2007). Evaluación Nutricional, Física y Sensorial de Panes de Trigo, Yuca y Queso Llanero. *Revista Chilena de Nutricion*, 34(2), 133-141.
- Ufrgs - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL – Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos. Processamento de Alimentos de Origem Vegetal 2º Semestre de 2004. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/alimentus/vegetal/tarefa2x.doc>. Acedido a 31 de Outubro de 2010
- Vandeputte, G.E. ; Vermeylen, R. ; Geeroms, J.; Delcour, J.A. (2003). Rice starches. III. Structural aspects provide insight in amylopectin retrogradation properties and gel texture. *Journal of Cereal Science*, 38, 61-68.
- Vandeputte, G.E.; Delcour, J.A. (2004). From sucrose to starch granule to starch physical behavior: a focus on rice starch. *Carbohydrate Polymers*, 58, 245-266.
- Vaz, M.A.M. (2004). Aproximação ao Estudo da Tipicidade do Pão Alentejano. Relatório de trabalho de fim de curso de Engenharia Alimentar. Lisboa.
- Vicenzi, R. (s.d.). Química Industrial de Alimentos – UNIJUI. Capítulo 9. Disponível em www.scribd.com/. Acedido em 08 de Janeiro de 2012.

- Weber, F.H.; Queiroz, F.P.C.; Chang Yoon, K. (2009). Caracterização físico-química, reológica, morfológica e térmica dos amidos de milho normal, ceroso e com alto teor de amilose. *Ciência e Tecnologia dos Alimentos*, 29(4), 748-753.
- WHO/FAO. (1998). *Carbohydrates in human nutrition*. Rome FAO, (FAO food and nutrition paper no. 66).
- Wieser, H.; Antes, S.; Seilmeier, W., (1998). Quantitative determination of gluten protein types in wheat flour by reversed-phase high-performance liquid chromatography. *Cereal Chemistry*, 75, 644-650.
- World Health Organisation (2003). *Report of a Joint WHO/FAO Expert Consultation on Diet, Nutrition and the Prevention of Chronic Diseases*. WHO Publications, Geneva, Switzerland.
- World Health Organisation (2007). *Reducing salt Intake in Populations: Report of a WHO Forum and Technical Meeting*. WHO Document Production services. Geneva, Switzerland.
- Zenebon, O.; Pascuet, N.S.; Tiglea, P. (2008) *Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos*. Capítulo VI - Análise Sensorial. 4ª Edição. Núcleo de Informação e Tecnologia – NIT/IAL, S. Paulo.

ANEXOS

Anexo 1. Lei nº 75/2009

Anexo 2. Portaria nº 254/2003

Anexo 3. Fichas de identificação dos pães

Anexo 4. Ficha de análise sensorial

Anexo 5. Resultados

5.1. Correlação entre a análise química, caracterização alveolar, textura e cor

5.2. Correlação entre a densidade, dimensões, caracterização alveolar, textura e análise sensorial

5.3. Correlação entre a análise química e a textura

5.4. Correlação entre a análise química e a cor

5.5. Correlação entre a análise química e sensorial

5.6. Tabela das componentes principais das amostras de pão Regional onde constam apenas variáveis com diferenças significativas.

5.7. Tabela das componentes principais das amostras de pão Regional onde constam apenas variáveis com diferenças significativas.

5.8. Tabela das componentes principais das amostras de pão Regional onde constam apenas variáveis com diferenças significativas

Anexo 1

Diário da República, 1.ª série—N.º 155—12 de Agosto de 2009

5225

Lei n.º 75/2009

de 12 de Agosto

Estabelece normas com vista à redução do teor de sal no pão bem como informação na rotulagem de alimentos embalados destinados ao consumo humano

A Assembleia da República decreta, nos termos da alínea c) do artigo 161.º da Constituição, o seguinte:

Artigo 1.º

Objecto

1 — A presente lei estabelece limites máximos ao teor do sal no pão bem como orientações para a rotulagem de alimentos pré-embalados destinados ao consumo humano.

2 — São abrangidos pela presente lei todos os tipos de pão, incluindo o denominado «pão sem sal» e o «pão integral».

Artigo 2.º

Definições

Para efeitos da presente lei, entende-se por:

a) «Pão» o produto obtido da amassadura, fermentação e cozedura, em condições adequadas, das farinhas de trigo, centeio, triticale ou milho, estremes ou em mistura, de acordo com os tipos legalmente estabelecidos, água potável e fermento ou levedura, sendo ainda possível a utilização de sal e de outros ingredientes, incluindo aditivos, bem como auxiliares tecnológicos, nas condições legalmente fixadas;

b) «Sal» o composto iónico cujo elemento mais conhecido é o cloreto de sódio, vulgarmente conhecido como «sal comum» ou «sal da cozinha», por ser largamente utilizado na alimentação humana;

c) «Rotulagem» o conjunto de menções e indicações, inclusive imagem e marca de fabrico ou de comércio, respeitantes ao produto alimentar que figuram sobre a embalagem em rótulo, etiqueta, cinta, gargantilha, letreiro de documento, acompanhando ou referindo-se ao respectivo produto;

d) «Alimentos pré-embalados destinados ao consumo humano» o conjunto da embalagem e do produto nela acondicionado antes da sua exposição à venda ao consumidor final, sendo a embalagem comercializada solidariamente com o produto e envolvendo-o completamente de tal modo que o seu conteúdo não possa ser modificado ou violado.

Artigo 3.º

Teor máximo de sal no pão

1 — O teor máximo permitido para o conteúdo de sal no pão, após confeccionado, é de 1,4 g por 100 g de pão (ou seja 14 g de sal por quilograma de pão ou o correspondente 0,55 g de sódio por 100 g de pão).

2 — Ficam excluídos da aplicação da norma contida no número anterior os tipos de pão reconhecidos como produtos tradicionais com nomes protegidos.

Artigo 4.º

Rotulagem

Sem prejuízo da informação que a rotulagem dos alimentos pré-embalados destinados ao consumo humano deve conter nos termos legais, deverão ser observadas as seguintes orientações:

a) Proporcionar uma informação objectiva, simples, que inclua dados sobre a quantidade relativa e absoluta de sal na embalagem, por percentagem do produto e por porção/dose;

b) Incluir caracteres gráficos bem visíveis, de fácil leitura, que identifiquem claramente do ponto de vista qualitativo e quantitativo o teor salino dos alimentos pré-embalados.

Artigo 5.º

Contra-ordenações

Constitui contra-ordenação a infracção ao disposto no n.º 1 do artigo 3.º, punível com coima no montante mínimo de € 500 e máximo de € 3500, tratando-se de pessoa singular, e no montante mínimo de € 750 e no máximo de € 5000, tratando-se de pessoa colectiva.

Artigo 6.º

Autoridade competente

1 — Sem prejuízo da competência atribuída por lei a outras entidades policiais e fiscalizadoras, compete especialmente à Autoridade de Segurança Alimentar e Económica assegurar a fiscalização do cumprimento das regras previstas na presente lei.

2 — Nas Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira é atribuída aos competentes serviços e organismos das respectivas administrações regionais a competência para assegurar a fiscalização do cumprimento das regras contidas nesta lei.

Artigo 7.º

Apoio à investigação científica

O Governo apoia programas de investigação científica destinada à adequação do processo de fabrico do pão, visando a redução do teor de sal e de outros ingredientes considerados prejudiciais à saúde.

Artigo 8.º

Teor de sal noutros alimentos

O Governo apresenta à Assembleia da República, no prazo de seis meses a partir da publicação desta lei, um programa de intervenção destinado à redução do teor de sal noutros alimentos.

Artigo 9.º

Norma transitória

É autorizada a comercialização, até ao esgotamento das existências, dos produtos não conformes com as normas previstas na presente lei, desde que comprovadamente tenham sido fabricados antes da sua entrada em vigor.

Artigo 10.º

Entrada em vigor

A presente lei entra em vigor no prazo de 12 meses a contar da data da sua publicação.

Aprovada em 3 de Julho de 2009.

O Presidente da Assembleia da República, *Jaime Gama*.

Promulgada em 29 de Julho de 2009.

Publique-se.

O Presidente da República, ANÍBAL CAVACO SILVA.

Referendada em 30 de Julho de 2009.

O Primeiro-Ministro, *José Sócrates Carvalho Pinto de Sousa*.

Declaração de Rectificação n.º 60/2009

Para os devidos efeitos se declara que a Declaração n.º 6/2009, de 29 de Julho (designação ou eleição dos membros efectivos do Conselho Nacional de Ética para as Ciências da Vida), publicada no *Diário da República*, 1.ª série, n.º 145, de 29 de Julho de 2009, saiu com a seguinte inexactidão que assim se rectifica:

Na alínea *b*), onde se lê «Enfermeira Lucília Rosa Mateus Nunes, designada pela Ordem dos Enfermeiros;» deve ler-se «Prof.ª Doutora Lucília Rosa Mateus Nunes, designada pela Ordem dos Enfermeiros;».

Assembleia da República, 3 de Agosto de 2009. — Pela Secretária-Geral, a Adjunta, *Teresa Xardoné*.

**MINISTÉRIO DAS FINANÇAS
E DA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA**

Decreto-Lei n.º 185/2009

de 12 de Agosto

Em 14 de Junho de 2006, sob proposta da Comissão Europeia, foi adoptada a Directiva n.º 2006/46/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, que altera a Directiva n.º 78/660/CEE, do Conselho, relativa às contas anuais de certas formas de sociedades, a Directiva n.º 83/349/CEE, do Conselho, relativa às contas consolidadas, a Directiva n.º 86/635/CEE, do Conselho, relativa às contas anuais e às contas consolidadas dos bancos e outras instituições financeiras, e a Directiva n.º 91/674/CEE, do Conselho, relativa às contas anuais e às contas consolidadas das empresas de seguros.

A referida directiva tem em vista adoptar um conjunto de medidas destinadas a modernizar o direito das sociedades, a aumentar a comparabilidade da informação financeira a nível comunitário e a reforçar as políticas de *corporate governance* das sociedades europeias.

Em geral, este regime está orientado para garantir que a informação financeira de uma sociedade reproduza uma imagem autêntica e verdadeira da respectiva situação económico-financeira e que, ademais, o público tenha a exacta percepção do impacto de quaisquer operações, susceptíveis de expressar riscos ou benefícios relevantes na avaliação financeira das sociedades.

Por um lado, no que concerne à transparência das transacções, vem o presente decreto-lei impor a divulgação das operações que envolvam, nomeadamente, os principais dirigentes da sociedade, cônjuges de administradores, accionistas minoritários e outras partes relacionadas, sempre que sejam relevantes e sejam realizadas fora das condições normais de mercado. No entanto, as sociedades que, nas suas contas, publiquem informações relativas às operações com partes relacionadas, em conformidade com as normas internacionais de contabilidade adoptadas pela União Europeia, não devem ser obrigadas a prestar informações suplementares por força do presente decreto-lei, dado que as informações prestadas em conformidade com as normas internacionais de contabilidade já contêm informação desenvolvida sobre esta matéria.

Estendendo esta transparência ao domínio das operações extrapatrimoniais, o presente decreto-lei vem impor a divulgação da natureza, do objectivo comercial e do impacte financeiro sobre a sociedade das operações que esta tenha realizado e cuja contabilização ocorra fora do balanço.

Por outro lado, a recente adopção, por parte das entidades com valores cotados, das Normas Internacionais de Relato Financeiro adoptadas pela União Europeia e a próxima adopção de um novo Sistema de Normalização Contabilístico aplicável às demais empresas vieram permitir que as empresas passem a utilizar com maior intensidade o critério de mensuração do justo valor (*fair-value*). Aplicação desta técnica contabilística tem como principal consequência que a ênfase é dada à mensuração das rubricas do balanço, passando, em consequência, a expressar-se muitas das rubricas desta demonstração financeira em valores de mercado. Assim sendo, e embora reconhecendo a importância da adopção do critério de justo valor na qualidade da informação financeira prestada pelas empresas, facto que permite reflectir com maior relevância a sua verdadeira performance, entende-se que deverá haver alguma limitação à distribuição dos resultados positivos que tenham sido gerados a partir da aplicação do referido critério de valorimetria. Quanto às componentes negativas da aplicação do justo valor, não deixa de ter aplicação o princípio da prudência, pelo que não é contemplada qualquer alteração nesta vertente, continuando a afectar, neste caso negativamente, a distribuição de resultados, já que, primeiro, terão de ser compensadas estas perdas, e só depois se poderão libertar bens para distribuição.

O presente decreto-lei vem ainda determinar que as sociedades com valores mobiliários representativos de dívida admitidos à negociação em mercado regulamentado passem a incluir nos seus relatórios anuais informação relativa às medidas de governação da sociedade. Um aspecto particularmente inovador reside no facto de a sociedade poder adoptar um código de governação distinto daquele que lhe é imposto pela lei nacional, devendo, neste caso, divulgar as práticas de governação que aplica além das legalmente previstas.

O presente decreto-lei adopta ainda medidas de simplificação do regime de fusões e cisões. O Programa do XVII Governo Constitucional na área da justiça visa colocar este sector ao serviço dos cidadãos e das empresas, do desenvolvimento económico, da promoção do investimento e da criação de emprego em Portugal. Na concretização destes objectivos, o Decreto-Lei n.º 76-A/2006, de 29 de Março, simplificou substancialmente o regime das fusões e cisões, permitindo que estas operações societárias se

MINISTÉRIOS DA ECONOMIA, DA AGRICULTURA, DESENVOLVIMENTO RURAL E PISCAS, DA SAÚDE E DAS CIDADES, ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E AMBIENTE.

Portaria n.º 254/2003

de 19 de Março

O Decreto-Lei n.º 65/92, de 23 de Abril, teve em vista estabelecer um novo quadro regulador para as farinhas, sêmolas, pão e produtos afins, de modo a, por um lado, salvaguardar a capacidade concorrencial das indústrias alimentares nacionais face ao mercado único europeu e, por outro, atingir-se um elevado nível de protecção do consumidor.

Com o presente diploma fixam-se, de acordo com o procedimento previsto no referido decreto-lei, as normas técnicas relativas à definição, caracterização, composição, acondicionamento, rotulagem, métodos de análise, tolerâncias analíticas e comercialização das farinhas destinadas à panificação e a outros fins e das sêmolas destinadas ao fabrico de massas alimentícias e a usos culinários.

Cumpriu-se o procedimento de informação no domínio das normas e regras técnicas previsto na Directiva n.º 98/34/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 22 de Junho, transposta para a ordem jurídica interna pelo Decreto-Lei n.º 58/2000, de 18 de Abril.

Assim:

Manda o Governo, pelos Ministros da Economia, da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas, da Saúde e das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente, nos termos do disposto no artigo 1.º do Decreto-Lei n.º 65/92, de 23 de Abril, o seguinte:

1.º

Âmbito do diploma

O presente diploma define as características e estabelece as regras de rotulagem, acondicionamento, transporte, armazenagem e comercialização das farinhas destinadas a fins industriais e a usos culinários, bem como das sêmolas destinadas ao fabrico de massas alimentícias e a usos culinários.

2.º

Definições

Para efeitos da presente portaria, entende-se por:

- a) «Farinha» o produto resultante da moenda de grãos de um ou mais cereais, maduros, sãos, não germinados e isentos de impurezas, bem como da sua mistura;
- b) «Farinha corrigida» a farinha resultante da sua mistura com outros ingredientes, aditivos e auxiliares tecnológicos com o objectivo de garantir a sua estabilidade funcional;
- c) «Farinha composta» a farinha resultante da sua mistura com outros ingredientes, aditivos e auxiliares tecnológicos, incluindo os aditivos permitidos para os produtos finais a cujo fabrico se destina a farinha;
- d) «Farinha autolevedante» a farinha composta para usos culinários, resultante da adição de

levedantes químicos legalmente autorizados, a um ou mais tipos de farinha estreme;

- e) «Sêmola» o produto granuloso resultante da trituração do trigo ou do milho, isento de partículas de sêmea, mesmo que aderentes, que passa num tecido de peneiração de 1,25 mm de abertura de malha e fica retido num de 0,16 mm;
- f) «Data de acondicionamento» a data em que a farinha ou a sêmola foi colocada na embalagem com que contacta directamente.

3.º

Características gerais

As farinhas e sêmolas devem ter as características organolépticas próprias do produto, ser adequadas ao fim a que se destinam, apresentar-se em conveniente estado de conservação, sem sinais de parasitação vegetal ou animal, isentas de agentes patogénicos ou de substâncias derivadas de microrganismos em níveis que representem risco para a saúde, bem como de outras substâncias estranhas à sua normal composição não previstas neste diploma.

4.º

Farinhas e sêmolas para usos industriais

1 — As farinhas destinadas à indústria de panificação, pastelaria, bolachas e biscoitos devem obedecer às características analíticas constantes do anexo I à presente portaria.

2 — O disposto no número anterior não se aplica às farinhas corrigidas e compostas, nem à mistura de farinhas.

3 — A farinha de triticale pode ser fabricada de acordo com os tipos e as características fixadas para as farinhas de centeio.

4 — É permitido o fabrico de farinha de arroz com as seguintes características analíticas e limites máximos referidos à matéria seca, à excepção da humidade:

Humidade — 14,5%;
Acidez — 0,100 g/100 g (determinada no extracto alcoólico e expressa em ácido sulfúrico);
Cinza total — 1,00%;
Cinza insolúvel em HCl — 0,06%.

5 — As farinhas e sêmolas destinadas à indústria de massas alimentícias devem obedecer às características analíticas constantes do anexo II.

6 — É permitido o fabrico de sêmola de milho com as seguintes características analíticas e limites máximos referidos à matéria seca, à excepção da humidade:

Humidade — 14,5%;
Acidez — 0,120 g/100 g (determinada no extracto alcoólico e expressa em ácido sulfúrico);
Cinza total — 0,50%;
Cinza insolúvel em HCl — vestígios.

5.º

Farinhas e sêmolas para usos culinários

1 — Para usos culinários podem ser utilizados todos os tipos de farinha referidos no n.º 4.º, com as características analíticas e limites nele definidos, à excepção do teor de glúten seco, que não fica, neste caso, sujeito aos limites aí fixados.

2 — Para usos culinários podem também ser utilizadas as sêmolas de trigo e de milho referidas no n.º 4.º, com as características e os limites aí fixados.

6.º

Aditivos e auxiliares tecnológicos

1 — Os aditivos admissíveis no fabrico das farinhas e sêmolas são os fixados na legislação específica para os géneros alimentícios.

2 — Sem prejuízo do disposto no n.º 1.º, no caso da farinha composta, são admitidos os aditivos fixados para os produtos finais a cujo fabrico se destina a farinha.

3 — As farinhas e as sêmolas não podem conter branqueadores ou auxiliares tecnológicos.

4 — Exceptuam-se do número anterior as farinhas corrigidas e compostas, onde são admissíveis os seguintes ingredientes e auxiliares tecnológicos:

- a) Farinha de glúten, extracto de malte, farinha de malte, farinha de fava, farinha de soja e açúcares, até ao limite máximo de 2% do peso total da farinha;
- b) Enzimas utilizadas em panificação, pastelaria ou fabrico de bolachas e biscoitos.

7.º

Resíduos de pesticidas

Os teores máximos admissíveis para resíduos de pesticidas nas farinhas e sêmolas são os fixados em legislação específica.

8.º

Métodos de análise

1 — Para efeito de verificação das características das farinhas e sêmolas são utilizados os métodos de preparação de amostra e de análise definidos na lei.

2 — Na ausência de legislação, a Direcção-Geral de Fiscalização e Controlo da Qualidade Alimentar (DGFCQA) estabelece quais os métodos a utilizar.

9.º

Tolerâncias

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

- Humidade — + 0,50 %;
- Acidez — + 0,005 g/100 g;
- Cinza total — + 0,05 % (apenas para farinhas e sêmolas para massas alimentícias, sêmolas de milho e farinha de arroz);
- Cinza insolúvel em HCl — + 10 % (em relação ao valor máximo fixado).

2 — É permitida uma tolerância de 10%, em massa, nas sêmolas cujas dimensões não obedeçam ao disposto na alínea e) do n.º 2.º

10.º

Quantidades líquidas

1 — Sem prejuízo do disposto no n.º 12.º, as farinhas e as sêmolas para usos industriais, quando pré-embaladas, devem ter as quantidades líquidas de 10 kg ou de múltiplos superiores de 5 kg.

2 — As farinhas e as sêmolas para usos culinários e destinadas ao consumidor final só podem ser comercializadas devidamente pré-embaladas e com as seguintes quantidades líquidas: 125 g, 250 g, 500 g, 1 kg, 1,5 kg, 2 kg, 2,5 kg, 5 kg e 10 kg.

11.º

Embalagens

1 — As embalagens das farinhas e sêmolas são feitas em materiais inócuos, inertes em relação ao conteúdo e de forma a garantirem uma adequada conservação de produto e, quando coradas, a cor não deve distinguir ou inquirar o produto, conforme previsto na legislação relativa aos materiais destinados a entrar em contacto com os géneros alimentícios.

2 — Em caso de embalagens recuperáveis destinadas à indústria, estas são sujeitas a especiais tratamentos de limpeza e conservação, de modo a garantirem o adequado estado higio-sanitário do produto.

12.º

Condições específicas de armazenamento e acondicionamento

1 — As moagens que não disponham de silos próprias para o armazenamento de farinhas e sêmolas embalam diariamente as suas produções.

2 — O acondicionamento de farinhas e sêmolas para usos culinários pode ser feito pelo fabricante ou por outras entidades desde que obedeçam às disposições legais relativas à higiene dos géneros alimentícios bem como às seguintes regras:

- a) Os locais de armazenamento e embalagem têm de ser bem arejados, secos, com paredes e pisos impermeabilizados e sem irregularidades, facilmente higienizáveis, servindo exclusivamente para géneros alimentícios por forma que não sejam susceptíveis de alterar as suas características organolépticas;
- b) A recepção de farinhas a granel deve cumprir as exigências previstas no n.º 13.º;
- c) O embalamento deve ser realizado em máquinas exclusivamente utilizadas para géneros alimentícios.

13.º

Transporte e armazenamento a granel

O transporte e armazenamento a granel de farinhas e sêmolas obedece à legislação relativa à higiene dos géneros alimentícios e às seguintes condições específicas:

- a) Os silos de moagens que procedam à sua expedição terão de estar em adequado estado de conservação e limpeza e as respectivas células e seus conteúdos devidamente identificados;
- b) A carga e a descarga têm de ser realizadas em convenientes condições higio-sanitárias e com equipamentos que evitem o contacto directo dos operadores com o produto;
- c) Os veículos-cisternas destinados ao seu transporte têm de ser exclusivamente utilizados para esse fim e fabricados em material inócuo, inerte em relação ao conteúdo e impermeável, apresentando-se sempre em conveniente estado de conservação e limpeza;

- d) O armazenamento após a descarga é feito em células convenientemente conservadas e limpas e o seu conteúdo referenciado na guia de remessa, guia de transferência ou documento equivalente;
- e) Durante o transporte e armazenamento as farinhas e sêmolas são acompanhadas das indicações de rotulagem referidas no n.º 15.º

14.º

Rotulagem de farinhas e sêmolas destinadas ao consumidor final

1 — Na rotulagem de farinhas e sêmolas para usos culinários e destinadas ao consumidor final são obrigatórias as indicações constantes da legislação geral em vigor sobre rotulagem de géneros alimentícios.

2 — A denominação de venda inclui o nome do cereal ou cereais, consoante o caso, e é indicada por uma das seguintes expressões:

- a) No caso de farinha estreme ou mistura de farinhas estremes:

«Farinha de ... tipo ... para usos culinários»;
«Mistura de farinhas de ... para usos culinários»;
«Sêmola de ... para usos culinários»;
«Farinha de arroz»;

- b) No caso de farinha corrigida e composta:

«Farinha corrigida de ... para usos culinários»;
«Farinha composta de ... para usos culinários»;
«Farinha autolevedante de ... para usos culinários».

15.º

Rotulagem de farinhas e sêmolas destinadas à indústria

1 — Na rotulagem de farinhas e sêmolas destinadas a usos industriais é aplicável a legislação geral sobre rotulagem dos géneros alimentícios destinados ao consumidor final com as seguintes condições e excepções:

- a) A denominação de venda é indicada por uma das expressões mencionadas no n.º 14.º para as farinhas e sêmolas, substituindo a indicação do fim a que se destinam «usos culinários» por «usos industriais»;
- b) A data de durabilidade mínima é substituída pela data de acondicionamento;
- c) A referência ao teor de glúten é feita de acordo com o exigido nos anexos I e II.

2 — As indicações referidas no número anterior podem estar inscritas directamente na embalagem, ou constar de uma etiqueta fixada na embalagem de forma a garantir a inviolabilidade da mesma, ou podem vir registadas nos documentos de acompanhamento, ou ainda em quaisquer outros documentos referentes ao produto.

16.º

Responsabilidade pela qualidade do produto

O fabricante é responsável pelas características e pelo estado das farinhas e sêmolas destinadas a usos industriais, desde que se encontrem em embalagens invioladas e em condições de armazenamento apropriadas durante o prazo de 90 dias a contar da data de acondicionamento.

17.º

Produtos artesanais

1 — Os produtos provenientes de moinhos e azenhas que possuam uma capacidade de laboração inferior a 120 kg/hora não ficam abrangidos pelo disposto nos n.ºs 4.º, 5.º, 10.º e 12.º a 16.º desta portaria.

2 — Para efeitos do disposto no número anterior, considera-se o valor da capacidade de laboração, expresso em quilogramas/hora, igual a dois terços do somatório dos diâmetros dos casais de mós instalados, expressos em centímetros.

3 — As farinhas provenientes da laboração destes moinhos e azenhas só podem destinar-se ao consumo de casas agrícolas e ao fabrico de pão para consumo do adquirente e respectivo agregado familiar.

4 — As farinhas referidas no número anterior não podem ser comercializadas nem transportadas em quantidades superiores a 300 kg.

18.º

Classificação de anormalidades

1 — Consideram-se falsificadas as farinhas e sêmolas:

- a) Que contenham qualquer substância estranha à sua normal composição e natureza e que possa ter como consequência o aumento de peso ou volume, o encobrimento da má qualidade ou a deterioração ou incorporação de aditivo;
- b) A que tenha sido subtraído algum ingrediente ou constituinte, de modo a desvirtuá-las ou a empobrecê-las quanto a qualidades nutritivas ou quanto à sua composição própria;
- c) Em que tenha sido substituído algum dos seus ingredientes por outra substância, de modo a imitá-las.

2 — Consideram-se corruptas as farinhas e sêmolas que:

- a) Estejam em fermentação, decomposição ou putrefacção ou que resultem de moenda de cereais nestas condições;
- b) Contenham agentes patogénicos, substâncias tóxicas ou repugnantes;
- c) Tenham sido atacadas por quaisquer fungos ou bactérias ou apresentem outros microrganismos em níveis que representem um risco para a saúde e cuja presença seja denunciada pelo seu aspecto físico, pelo exame microscópico e pela análise química ou microbiológica.

3 — Consideram-se avariadas as farinhas e sêmolas que:

- a) Provenham de cereais sujos, avariados ou misturados com grãos de espécies estranhas, partes de plantas ou outras impurezas;
- b) Conttenham insectos, ácaros ou quaisquer outros animais nos seus diversos estados de desenvolvimento ou que apresentem uma quantidade de fragmentos de insectos ou de ácaros igual ou superior a 100 por cada 100 g de produto;
- c) Se encontrem sujas por detritos ou poeiras resultantes de agentes ou substâncias do meio a que estiverem expostas;
- d) Apresentem cheiros, sabores ou aspecto anormais;
- e) Tenham um teor de acidez superior ao máximo legal fixado.

4 — Consideram-se com falta de requisitos as farinhas e sêmolas que apresentem características fora dos limites fixados pelo presente diploma e que não estejam falsificadas, avariadas ou corruptas.

19.º

Reconhecimento mútuo

O disposto neste diploma aplica-se sem prejuízo da livre circulação dos produtos que sejam legalmente produzidos ou comercializados nos outros Estados membros da União Europeia ou que sejam originários dos países

da EFTA que são Partes Contratantes do Acordo EEE — Acordo sobre o Espaço Económico Europeu, na medida em que tais produtos não acarretem um risco para a saúde ou a vida das pessoas na aceção do artigo 30.º do Tratado CE e do artigo 13.º do Acordo EEE.

20.º

Norma revogatória

São revogadas as Portarias n.ºs 996/94, de 12 de Novembro, e 1023/94, de 22 de Novembro.

21.º

Disposição transitória

É permitida, durante um período de seis meses, a contar da entrada em vigor deste diploma, a comercialização das farinhas e sêmolas não conformes com o presente diploma, mas que estejam de acordo com o disposto nas Portarias n.ºs 996/94, de 12 de Novembro, e 1023/94, de 22 de Novembro.

Em 28 de Fevereiro de 2003.

O Ministro da Economia, *Carlos Manuel Tavares da Silva*. — O Ministro da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas, *Armando José Cordeiro Sevinate Pinto*. — O Ministro da Saúde, *Luís Filipe Pereira*. — O Ministro das Cidades, Ordenamento do Território e Ambiente, *Kaltino Afonso de Moraes*.

ANEXO I

Características analíticas

Tipos de farinha	Humidade (percentagem mínima)	Acidez (¹) (g/100g mínima)	Cinzas totais (percentagem ácida)	Cinzas insolúveis (²) (percentagem máxima)	Glúten seco (³) (percentagem mínima)
Farinhas de trigo:					
Tipo 45	14,5	0,120	0,49	Vestígios	8
Tipo 55	14,5	0,120	0,50-0,60	Vestígios	8
Tipo 65	14,5	0,120	0,61-0,75	0,02	8
Tipo 80	14,5	0,120	0,76-0,90	0,02	8
Tipo 110	14,5	0,120	0,91-1,20	0,04	8
Tipo 150	14,5	0,120	1,21-2,00	0,06	7
Farinhas de centeio:					
Tipo 70	14,5	0,120	0,79	0,02	—
Tipo 85	14,5	0,120	0,80-1,19	0,02	—
Tipo 130	14,5	0,120	1,20-1,50	0,06	—
Tipo 170	14,5	0,120	1,51-2,50	0,10	—
Farinhas de milho:					
Tipo 70	14,5	0,230	0,79	0,02	—
Tipo 100	14,5	0,230	0,71-1,00	0,02	—
Tipo 175	14,5	0,230	1,01-1,75	0,01	—

(¹) A acidez é determinada no extracto alcoólico e expressa em ácido sulfúrico.
 (²) Cinzas insolúveis em HCl.
 Os valores de acidez, cinzas totais, cinzas insolúveis e glúten seco são referidos à matéria seca.
 O valor da humidade refere-se ao momento de enrolamento. Posteriormente as variações de humidade devido ao carácter higroscópico da farinha deverão ser relacionadas com a variação em massa.
 (³) Salvo nos casos em que pela sua utilização específica se requer um teor inferior, o qual deverá constar do rótulo ou quaisquer outros documentos referentes ao produto.

ANEXO II

Características analíticas

Tipos de sêmolas e farinhas	Humidade (percentagem mínima)	Acidez (°) (g/100g mínima)	Cinzas totais (percentagem limite)	Cinza insolúvel (°) (percentagem mínima)	Glúten seco (°) (percentagem mínima)
Sêmolas de trigo para massas alimentícias	14,5	0,120	0,90	0,02	9
Farinhas de trigo para massas alimentícias	14,5	0,120	1,20	0,02	8
Farinha integral de trigo para massas alimentícias	14,5	0,120	2,00	0,06	7

(°) A acidez é determinada no extracto alcoólico e expressa em ácido sulfúrico.
 (°) Cinzas insolúvel em HCl.
 Os valores de acidez, cinzas totais, cinzas insolúvel e glúten seco são referidos à matéria seca.
 O valor da humidade refere-se ao momento de embolamento. Posteriormente as variações de humidade devido ao carácter higroscópico da farinha deverão ser relacionadas com avariação em massa.
 (°) Salvo nos casos em que pela sua utilização específica se requer um teor inferior, o qual deverá constar do rótulo ou quaisquer outros documentos referentes ao produto.

**MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,
 DESENVOLVIMENTO RURAL E PISCAS**

Portaria n.º 255/2003

de 19 de Março

Considerando que para uma gestão mais eficaz da pesca na albufeira do Torrão a zona de pesca reservada do rio Tâmega-Formão, criada pela Portaria n.º 165/99, de 10 de Março, deverá estender-se também à margem direita daquele troço do rio Tâmega:

Manda o Governo, pelo Ministro da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas, ao abrigo das bases IV, XXIX e XXXIII da Lei n.º 2097, de 6 de Junho de 1959, e dos artigos 5.º e 84.º do Decreto n.º 44 623, de 10 de Outubro de 1962, que o n.º 1.º da Portaria n.º 165/99, de 10 de Março, passe a ter a seguinte redacção:

«1.º É criada uma zona de pesca reservada no troço do rio Tâmega (albufeira do Torrão) compreendido entre a ponte da A 4 no lugar de Formão, freguesia de Cepelos, na margem esquerda, e lugar de Amaranzinho, freguesia de Fregim, na margem direita, conchelo de Amarante, a montante, e a ponte de Baía, freguesia de Salvador do Monte, na margem esquerda, e freguesia de Vila Caiz, na margem direita, conchelo de Amarante, a jusante, numa extensão de 2,5 km.»

Pelo Ministro da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas, *Fernando António de Miranda Guedes Bianchi de Aguiar*, Secretário de Estado do Desenvolvimento Rural, em 5 de Março de 2003.

Portaria n.º 256/2003

de 19 de Março

Ao nível comunitário foi estabelecido, para 2003, um total admissível de captura (TAC) para a unidade populacional de espadarte (*Xiphias gladius*) no oceano Atlântico a norte de 5º de latitude norte, sendo a quota atribuída a Portugal de 1003,6 t.

Considerando que os desembarques de espadarte se repartem pela frota registada em postos de diferentes parcelas do território nacional, a melhor gestão acon-

selha uma repartição da quota atribuída a Portugal pelo conjunto de embarcações registadas nos portos do continente, da Região Autónoma da Madeira (RAM) e da Região Autónoma dos Açores (RAA), tendo em devida conta a actividade tradicional das embarcações, à semelhança da repartição levada a efeito em anos anteriores.

Tendo em conta que a ICCAT adoptou uma recomendação, no quadro da qual a sobrepesca de espadarte verificada num determinado ano ou a não utilização integral da quota anual devem ser repercutidas no ano seguinte;

Considerando o Regulamento (CE) n.º 2847/93, do Conselho, de 12 de Outubro, que institui um regime de controlo aplicável à política comum das pescas, com as alterações que lhe foram introduzidas pelos Regulamentos (CE) n.ºs 2870/95, de 8 de Dezembro, 686/97, de 19 de Abril, 2205/97, de 14 de Dezembro, 2635/97, de 31 de Dezembro, e 2846/98, de 31 de Dezembro;

Considerando o disposto nos artigos 3.º, 4.º, n.º 2, alínea g), e 10.º do Decreto-Lei n.º 278/87, de 7 de Julho, na redacção dada pelo Decreto-Lei n.º 383/98, de 27 de Novembro;

Ouvidos os órgãos de governo próprio das Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira:

Manda o Governo, pelo Ministro da Agricultura, Desenvolvimento Rural e Pescas, o seguinte:

1.º A quota de 1003,6 t de espadarte, atribuída a Portugal, no oceano Atlântico a norte de 5º de latitude norte, através do Regulamento (CE) n.º 2341/2002, de 20 de Dezembro, é repartida pelo conjunto das embarcações nacionais, de acordo com o porto de registo, podendo esta repartição vir a ser ajustada face ao apuramento final das respectivas capturas relativas a 2002, da seguinte forma:

- a) Embarcações registadas em portos do continente: 662,9 t;
- b) Embarcações registadas em portos da Região Autónoma dos Açores: 310,4 t;
- c) Embarcações registadas em portos da Região Autónoma da Madeira: 30,3 t.

Logo que se preveja estar a ser atingida a quantidade máxima de capturas de espadarte fixada no n.º 1, o

Anexo 3

Ficha de identificação do pão regional da Panificadora Flor do Carregal

Nome da empresa panificadora	Padaria flor do Carregal
Local	Carregal do Sal
Dia de fabrico	11 de Janeiro
Data e hora de aquisição	8:00 h do dia 11 de Janeiro

Matérias – primas

Matérias-primas	Fornecedor	Tipo
Farinha	Cerealis Harmonia	Composta E6
Levedura	Mauri activa 500	Prensada
Outros Ingredientes	Melhorantes Prodipani	

Formula Panar

	(% base de farinha)
Farinha	100
Água	80
Sal	1,3
Levedura	3
Outros ingredientes	1,5

Processo

	Tempo (min.)	Temperatura (°C)
Amassadura	10/15(alta Vel.)	23
Tempos de fermentação		
	Estanca	10
	Tabuleiro	40(balde)
Tempo de tabuleiro	10	
Cozedura	10	260
Tipo de Forno	Alvenaria	
Combustível	Lenha	

Caracterização de pão Regional do Distrito de Viseu e de pão São
 Ângela Maria Duarte Peres Rodrigues

Ficha de identificação do pão regional da Pastelaria Flor de Cabanas.

Nome da empresa panificadora	Pastelaria Flor de Cabanas
Local	Cabanas de Viriato
Dia de fabrico	11 de Janeiro
Data e hora de aquisição	8:30 h do dia 11 de Janeiro

Matérias – primas

Matérias-primas	Fornecedor	Tipo
Farinha	Germen	Trigo 65 e 170 Centeio 70
Levedura	Paribel	Activa
Outros Ingredientes	Melhorantes Gulusário	

Formula Panar

	(% base de farinha)
Farinha	100
Água	65
Sal	1,5
Levedura	2
Outros ingredientes	1.5

Processo

	Tempo (min.)	Temperatura (°C)
Amassadura	15(alta vel.)	23
Tempos de fermentação		
	Estanca	20
	Tabuleiro	
Tempo de tabuleiro	40	
Cozedura	17	250
Tipo de Forno	Pedra refractária	
Combustível	Electricidade	

Caracterização de pão Regional do Distrito de Viseu e de pão São
 Ângela Maria Duarte Peres Rodrigues

Ficha de identificação do pão da Fabrica do Pão - Pão São normal.

Nome da empresa panificadora	Fábrica do Pão
Local	Vila Chã - Seia
Dia de fabrico	31 de Janeiro de 2011
Data e hora de aquisição	10:00 h do dia 31 de Janeiro de 2011

Matérias – primas

Matérias-primas	Fornecedor	Tipo
Farinha	Prodite Zeelandia	Trigo 65 e 150 e centeio 170
Levedura		
Outros Ingredientes		

Formula Panar

	(% base de farinha)
Farinha	100
Água	52
Sal	-
Levedura	3
Outros ingredientes	

Processo

	Tempo (min.)	Temperatura (°C)
Amassadura	20	20
Tempos de fermentação		
	Estanca	20
	Tabuleiro	26-27
Tempo de tabuleiro	50-60	35
Cozedura	30	220-230
Tipo de Forno	Pedra refractária	
Combustível	Gás	

Caracterização de pão Regional do Distrito de Viseu e de pão São
 Ângela Maria Duarte Peres Rodrigues

Ficha de identificação do pão da Fábrica do Pão - Pão São com tremçoço.

Nome da empresa panificadora	Fábrica do Pão
Local	Vila Chã - Seia
Dia de fabrico	31 de Janeiro de 2011
Data e hora de aquisição	10:00 h do dia 31 de Janeiro de 2011

Matérias – primas

Matérias-primas	Fornecedor	Tipo
Farinha	Prodite Zeelandia e GP Plange Portugal S.A.	Trigo 65 e 150, centeio 170, tremçoço
Levedura		
Outros Ingredientes		

Formula Panar

	(% base de farinha)
Farinha	100
Água	52
Sal	-
Levedura	3
Outros ingredientes	

Processo

	Tempo (min.)	Temperatura (°C)
Amassadura	20	20
Tempos de fermentação		
	Estanca	26-27
	Tabuleiro	
Tempo de tabuleiro	50-60	35
Cozedura	30	220-230
Tipo de Forno	Pedra refractária	
Combustível	Gás	

Caracterização de pão Regional do Distrito de Viseu e de pão São
 Ângela Maria Duarte Peres Rodrigues

Ficha de identificação do pão regional da panificadora Pazurara.

Nome da empresa panificadora	Pazurara
Local	Mangualde
Dia de fabrico	31 de Janeiro de 2011
Data e hora de aquisição	08:00h do dia 31 de Janeiro de 2011

Matérias – primas

Matérias-primas	Fornecedor	Tipo
Farinha	Pitorro Moagens de Cereais, S.A.	Trigo 65, Centeio 85 e Integral 150
Levedura	Maxinorte e Vipani	Prensada
Outros Ingredientes		

Formula Panar

	(% base de farinha)
Farinha	T65- 80, T85- 10, T150- 10
Água	65
Sal	2
Levedura	0,5
Outros ingredientes	-

Processo

	Tempo (min.)	Temperatura (°C)
Amassadura	30	
Tempos de fermentação		
	Estanca	
	Tabuleiro	
Tempo de tabuleiro	30-40	
Cozedura	30-45	220
Tipo de Forno		Anelar
Combustível		Lenha

Caracterização de pão Regional do Distrito de Viseu e de pão São
 Ângela Maria Duarte Peres Rodrigues

Ficha de identificação do pão regional da Panificadora Oliveira & Alves Lda.

Nome da empresa panificadora	Panificadora Oliveira & Alves Lda
Local	Santar
Dia de fabrico	04 de Fevereiro de 2011
Data e hora de aquisição	09:20h do dia 04 de Fevereiro de 2011

Matérias – primas

Matérias-primas	Fornecedor	Tipo
Farinha	Cerealis	Composta E6
Levedura	Prodipani	Activa
Outros Ingredientes		

Formula Panar

	(% base de farinha)
Farinha	100
Água	75
Sal	1,5
Levedura	2
Outros ingredientes	1,5

Processo

	Tempo (min.)	Temperatura (°C)
Amassadura	15 (alta vel.)	20-23
Tempos de fermentação		
	Estanca	
	Tabuleiro	15 (estufa)
Tempo de tabuleiro	10	
Cozedura	20-25	250
Tipo de Forno	Alvenaria	
Combustível	Lenha	

Caracterização de pão Regional do Distrito de Viseu e de pão São
 Ângela Maria Duarte Peres Rodrigues

Ficha de identificação do pão regional da Panifil - Panificadora de Figueiró Lda

Nome da empresa panificadora	Panifil - Panificadora de Figueiró Lda
Local	São Cipriano - Viseu
Dia de fabrico	07 de Fevereiro de 2011
Data e hora de aquisição	10:15h do dia 07 de Fevereiro de 2011

Matérias – primas

Matérias-primas	Fornecedor	Tipo
Farinha	Moagens Ceres	Trigo 65 e 80 Centeio 70 e 130
Levedura	Mauri	Activa 500
Outros Ingredientes	Maspan	

Formula Panar

	(% base de farinha)
Farinha	100
Água	80
Sal	1,4
Levedura	5
Outros ingredientes	1

Processo

	Tempo (min.)	Temperatura (°C)
Amassadura	20	20-23
Tempos de fermentação	20	
	Estanca	20
	Tabuleiro	
Tempo de tabuleiro	40	
Cozedura	25	240
Tipo de Forno	Alvenaria e tijolo refractário	
Combustível	Lenha	

Caracterização de pão Regional do Distrito de Viseu e de pão São
 Ângela Maria Duarte Peres Rodrigues

Ficha de identificação do pão regional da Panificadora do Viso Lda

Nome da empresa panificadora	Panificadora do Viso Lda.
Local	Viseu
Dia de fabrico	07 de Fevereiro de 2011
Data e hora de aquisição	07:30h do dia 07 de Fevereiro de 2011

Matérias – primas

Matérias-primas	Fornecedor	Tipo
Farinha	Cerealis	Centeio Escuro E11
Levedura	Maxinorte	
Outros Ingredientes		

Formula Panar

	(% base de farinha)
Farinha	100
Água	75
Sal	1,2
Levedura	5
Outros ingredientes	

Processo

	Tempo (min.)	Temperatura (°C)
Amassadura	12	21
Tempos de fermentação	10	
	Estanca	50
	Tabuleiro	28
Tempo de tabuleiro		
Cozedura	12	260
Tipo de Forno		Anelar
Combustível		Lenha

Caracterização de pão Regional do Distrito de Viseu e de pão São
 Ângela Maria Duarte Peres Rodrigues

Ficha de identificação do pão regional da Padaria Pastelaria Pedregal Lda

Nome da empresa panificadora	Padaria Pastelaria Pedregal Lda
Local	Santa Cruz da Trapa
Dia de fabrico	27 de Fevereiro de 2011
Data e hora de aquisição	09:00h do dia 27 de Fevereiro de 2011

Matérias – primas

Matérias-primas	Fornecedor	Tipo
Farinha	Moagens	Trigo 65 e 130
	Ceres	Centeio 70 e 150
Levedura	Mauri	
Outros Ingredientes		

Formula Panar

	% (base de farinha)
Farinha (Trigo65-75%; Trigo 70- 15%; Centeio 130- 5%; Centeio 150- 5%)	100
Água	70
Sal	1,5
Levedura	2
Outros ingredientes	1

Processo

	Tempo (min.)	Temperatura (°C)
Amassadura	17	24
Tempos de fermentação		
Estanca	20	32
Tabuleiro	60	35
Tempo de tabuleiro		
Cozedura	12	250
Tipo de Forno	Lenha – anelar	
Combustível	Lenha	

Anexo 4

FICHA DE PROVA

Nome: _____
Data: _____ Código: _____
Idade: _____

APARÊNCIA

COR DA CODEA

menos intenso

mais intenso

COR DO MIOLO

menos intenso

mais intenso

AROMA

A PÃO

menos intenso

mais intenso

A LENHA

menos intenso

mais intenso

A FERMENTADO

menos intenso

mais intenso

SABOR

A PÃO

menos intenso

mais intenso

A LENHA

menos intenso

mais intenso

A FERMENTADO

menos intenso

mais intenso

TEXTURA

ELÁSTICIDADE

menos

mais

DENSIDADE

menos

mais

APRECIÇÃO GLOBAL

gosto pouco

gosto muito

Anexo 5

Caracterização de pão Regional do Distrito de Viseu e de pão São
 Ângela Maria Duarte Peres Rodrigues

Anexo 5.1. Correlação entre a análise química, caracterização alveolar, textura e cor.

	Proteína	Fibra	Gordura	Cinza	Humidade	HC	Cloretos	Densidade	Perc. alveolar	Nº alveolos	Dureza	Adesividade	Elasticidade	Coabilidade	Mastigabilidade	CodeaL	CODEAh	CODEAc	MioloL	MIOLOh	MIOLOc
Proteína	1																				
Fibra	-0,313	1																			
Gordura	-0,031	0,755	1																		
Cinza	0,163	-0,185	-0,104	1																	
Humidade	0,912	-0,177	0,046	0,224	1																
HC	-0,962	0,237	-0,091	-0,386	0,905	1															
Cloretos	-0,419	0,77	0,338	0,312	-0,268	0,273	1														
Densidade	0,652	-0,227	0,047	0,318	0,842	-0,697	-0,208	1													
Perc. alveolar	-0,468	0,242	0,082	0,903	-0,447	0,649	-0,179	-0,507	1												
Nº alveolos	0,538	0,111	0,387	-0,421	0,483	-0,444	-0,435	0,094	0,321	1											
Dureza	0,637	-0,31	-0,055	0,232	0,858	-0,644	-0,334	0,952	-0,349	0,232	1										
Adesividade	-0,442	0,079	0,106	-0,176	-0,572	0,442	-0,078	-0,795	0,446	0,283	-0,642	1									
Elasticidade	-0,481	0,617	0,321	-0,407	-0,583	0,502	0,528	-0,512	0,32	-0,299	-0,692	0	1								
Coabilidade	-0,518	0,434	0,12	0,153	-0,506	0,422	0,719	-0,217	-0,169	-0,776	-0,453	-0,294	0,779	1							
Mastigab.	0,565	-0,236	-0,038	0,258	0,814	-0,586	-0,213	0,972	-0,38	0,1	0,985	-0,742	-0,587	-0,293	1						
CodeaL	-0,442	-0,071	-0,066	0,228	-0,428	0,367	0,015	-0,537	0,154	0,057	-0,354	0,855	-0,342	-0,322	-0,436	1					
CODEAh	-0,47	0,06	-0,029	-0,112	-0,521	0,476	-0,011	-0,744	0,445	0,227	-0,542	0,96	-0,12	-0,336	-0,637	0,923	1				
CODEAc	0,666	0,127	0,384	-0,115	0,548	-0,649	-0,115	0,499	-0,295	0,289	0,302	-0,602	0,234	0,097	0,325	-0,834	-0,765	1			
MioloL	0,572	0,812	-0,488	0,45	0,502	-0,584	-0,537	0,649	-0,645	-0,201	0,59	-0,547	-0,546	-0,191	0,575	-0,33	-0,557	0,309	1		
MIOLOh	0,456	-0,562	-0,25	0,743	0,452	-0,583	-0,19	0,671	-0,871	-0,364	0,544	-0,563	-0,464	0,044	0,567	-0,254	-0,572	0,291	0,902	1	
MIOLOc	-0,287	-0,051	-0,158	-0,416	-0,484	0,4	-0,228	-0,82	0,584	0,365	-0,637	0,894	0,046	-0,374	-0,749	0,654	0,874	-0,507	-0,492	-0,671	1

Nível de significância de 0,01**

Nível de significância de 0,05*

Anexo 5.2. Correlação entre a densidade, dimensões, caracterização alveolar, textura e análise sensorial.

	Densida- de	Dimen- sões	Tam Médio	Perc. alveolar	Nº alvéolos	Area TOTAL	Dureza	Adesivida- de	Elasticida- de	Coesivida- de	Mastigabili- dade	Densida- de AS	Elasticida- de AS	Global
Densidade	1													
Dimensões	-,012	1												
TamMédio	-,487	,069	1											
Perc.alveolar	-,507	-,378	*0,782	1										
Nºalveolos	,094	-,258	-,234	,321	1									
AreaTOTAL	-,430	-,128	*0,839	**0,957	,328	1								
Dureza	**0,952	-,131	-,407	-,349	,232	-,281	1							
Adesividade	*-0,795	-,034	,276	,446	,283	,409	-,642	1						
Elasticidade	-,512	-,055	,357	,320	-,299	,230	-,692	,000	1					
Coesividade	-,217	,055	,145	-,169	*-0,776	-,253	-,453	-,294	*0,779	1				
Mastigabilidade	**0,972	-,157	-,387	-,380	,100	-,329	**0,985	-,742	-,587	-,293	1			
DensidadeAS	,091	,178	-,158	,131	*0,822	,261	,252	,424	-,603	**0,907	,087	1		
ElasticidadeAS	,274	,136	-,290	-,212	,120	-,193	,168	-,590	,203	,082	,187	-,133	1	
Global	,394	-,270	-,123	,009	,074	-,043	,378	-,685	,096	,032	,419	-,275	,849	1

Nível de significância de 0,01**

Nível de significância de 0,05*

Anexo 5.3. Correlação entre a análise química e a textura.

	Fibra	Gordura	Humidade	HC	Densidade	Adesividade	Elasticidade	Coesividade	Mastigabilidade
Fibra	1								
Gordura	*0,755	1							
Humidade	-,177	,046	1						
HC	,237	-,091	** -0,905	1					
Densidade	-,227	,047	,842	-,697	1				
Adesividade	,079	,106	-,572	,442	* -0,795	1			
Elasticidade	,617	,321	-,583	,502	-,512	,000	1		
Coesividade	,434	,120	-,506	,422	-,217	-,294	*0,779	1	
Mastigabilidade	-,236	-,038	,814	-,586	,972	-,742	-,587	-,293	1

Nível de significância de 0,01**

Nível de significância de 0,05*

Anexo 5.4. Correlação entre a análise química e a cor.

	HC	Codea L	Côdea a	Côdea b	Côdea h	Côdea c	Côdea value	Miolo L	Miolo a	Miolo b	Miolo h	Miolo c	Miolo value	Fibra	Gordura	Humidade	Cor Codea	Cor Miolo
HC	1																	
Côdea L	,367	1																
Côdea a	-,561	**-,943	1															
Côdea b	-,620	-,663	,717	1														
Côdea h	,476	**-,923	**-,974	-,541	1													
Côdea c	-,649	*-,834	**-,891	**-,955	*-,765	1												
Côdea value	,364	**1,000	-,942	-,662	**-,922	*-,833	1											
Miolo L	-,584	-,330	,505	,148	-,557	,309	-,331	1										
Miolo a	,583	,389	-,640	-,207	,702	-,401	,387	-,829	1									
Miolo b	,374	,662	*-,789	-,262	*,873	-,502	,660	-,458	*,792	1								
Miolo h	-,583	-,254	,512	,121	-,572	,291	-,253	**-,902	**-,973	-,637	1							
Miolo c	,400	,654	*-,0,792	-,267	*,874	-,507	,651	-,492	*,819	**-,999	-,671	1						
Miolo value	-,587	-,331	,506	,148	-,558	,310	-,331	*1,000	*-,832	-,461	**-,904	-,495	1					
Fibra	,237	-,071	-,002	,196	,060	,127	-,069	*-,812	,390	-,084	-,562	-,051	*-,809	1				
Gordura	-,091	-,066	,148	,504	-,029	,384	-,063	-,488	,097	-,173	-,250	-,158	-,487	*,755	1			
Humidade	**-,905	-,428	,550	,466	-,521	,548	-,424	,502	-,492	-,472	,452	-,484	,504	-,177	,046	1		
Cor Codea	,553	*,803	*-,790	*-,868	,683	**-,903	*,801	-,199	,206	,433	-,081	,427	-,198	-,131	-,405	-,608	1	
Cor Miolo	,377	,250	-,509	-,277	,528	-,387	,246	-,305	*,771	*,784	-,651	*,795	-,309	-,218	-,491	-,276	,192	1

Nível de significância de 0,01**

Nível de significância de 0,05*

Anexo 5.5. Correlação entre a análise química e sensorial.

	Fibra	Gordura	Humidade	HC	Cloretos	AromaF	AromaL	AromaP	CorCodea	CorMiolo	SaborF	SaborL	SaborP	Global
Fibra	1													
Gordura	*0,755	1												
Humidade	-,177	,046	1											
HC	,237	-,091	** -0,905	1										
Cloretos	*0,770	,338	-,268	,273	1									
AromaF	-,036	,118	,487	-,614	-,353	1								
AromaL	-,342	-,543	-,069	-,193	,044	,226	1							
AromaP	-,137	-,660	-,305	,328	,092	,182	,508	1						
CorCodea	-,131	-,405	-,608	,553	,290	-,735	,435	,173	1					
CorMiolo	-,218	-,491	-,276	,377	-,370	,191	,262	,627	,192	1				
SaborF	-,038	-,002	,752	-,657	-,343	*0,764	,098	,073	-,588	,329	1			
SaborL	-,628	*-0,777	-,097	-,088	-,239	,088	**0,918	,522	,526	,442	,066	1		
SaborP	-,147	-,619	,313	-,189	,073	,338	,487	*0,773	-,047	,460	,534	,474	1	
Global	,013	-,312	,516	-,317	,027	,487	,053	,566	-,507	,223	,623	,011	*0,852	1

Nível de significância de 0,01**

Nível de significância de 0,05*

Caracterização de pão Regional do Distrito de Viseu e de pão São
 Ângela Maria Duarte Peres Rodrigues

Anexo 5.6. Tabela das componentes principais das amostras de pão Regional considerando todas as variáveis analisadas.

Factor	Total	Variância Total %	Variância total acumulada %	Total	Variância Total %	Variância total acumulada %
1	15,418	36,709	36,709	15,418	36,709	36,709
2	7,397	17,612	54,321	7,397	17,612	54,321
3	7,164	17,057	71,378	7,164	17,057	71,378
4	5,422	12,908	84,286	5,422	12,908	84,286
5	3,558	8,472	92,758	3,558	8,472	92,758
6	3,042	7,242	100,000	3,042	7,242	100,000
7	7,710E-16	1,836E-15	100,000			
8	5,523E-16	1,315E-15	100,000			
9	5,406E-16	1,287E-15	100,000			
10	4,310E-16	1,026E-15	100,000			
11	3,908E-16	9,305E-16	100,000			
12	3,367E-16	8,017E-16	100,000			
13	3,082E-16	7,339E-16	100,000			
14	2,696E-16	6,419E-16	100,000			
15	2,635E-16	6,274E-16	100,000			
16	2,342E-16	5,576E-16	100,000			
17	2,156E-16	5,134E-16	100,000			
18	1,786E-16	4,253E-16	100,000			
19	1,568E-16	3,733E-16	100,000			
20	1,356E-16	3,228E-16	100,000			
21	9,589E-17	2,283E-16	100,000			
22	5,769E-17	1,374E-16	100,000			
23	4,501E-17	1,072E-16	100,000			
24	3,475E-17	8,275E-17	100,000			
25	1,448E-17	3,448E-17	100,000			
26	-1,528E-17	-3,637E-17	100,000			
27	-5,146E-17	-1,225E-16	100,000			
28	-9,330E-17	-2,221E-16	100,000			
29	-1,206E-16	-2,872E-16	100,000			
30	-1,510E-16	-3,596E-16	100,000			
31	-1,622E-16	-3,863E-16	100,000			
32	1,813E-16	-4,316E-16	100,000			
33	-2,008E-16	-4,780E-16	100,000			
34	-2,267E-16	-5,396E-16	100,000			
35	-2,788E-16	-6,638E-16	100,000			
36	-2,866E-16	-6,823E-16	100,000			
37	-3,222E-16	-7,671E-16	100,000			
38	-3,449E-16	-8,212E-16	100,000			
39	-3,688E-16	-8,781E-16	100,000			
40	-4,601E-16	-1,095E-15	100,000			
41	-5,164E-16	-1,230E-15	100,000			
42	-8,355E-16	-1,989E-15	100,000			

Anexo 5.7. Tabela das componentes principais das amostras de pão Regional onde constam apenas variáveis com diferenças significativas.

Factor	Total	Variância Total %	Variância total acumulada %	Total	Variância Total %	Variância total acumulada %
1	10,902	41,932	41,932	10,902	41,932	41,932
2	5,267	20,258	62,190	5,267	20,258	62,190
3	4,411	16,966	79,156	4,411	16,966	79,156
4	2,553	9,819	88,975	2,553	9,819	88,975
5	1,599	6,151	95,125	1,599	6,151	95,125
6	1,267	4,875	100,000	1,267	4,875	100,000
7	6,356E-16	2,445E-15	100,000			
8	4,715E-16	1,813E-15	100,000			
9	3,577E-16	1,376E-15	100,000			
10	2,803E-16	1,078E-15	100,000			
11	2,616E-16	1,006E-15	100,000			
12	2,201E-16	8,467E-16	100,000			
13	1,518E-16	5,839E-16	100,000			
14	1,032E-16	3,968E-16	100,000			
15	7,984E-17	3,071E-16	100,000			
16	4,487E-17	1,726E-16	100,000			
17	1,680E-17	6,460E-17	100,000			
18	-3,281E-17	-1,262E-16	100,000			
19	-3,791E-17	-1,458E-16	100,000			
20	-7,862E-17	-3,024E-16	100,000			
21	-1,277E-16	-4,912E-16	100,000			
22	-2,173E-16	-8,356E-16	100,000			
23	-2,689E-16	-1,034E-15	100,000			
24	-2,898E-16	-1,115E-15	100,000			
25	-3,336E-16	-1,283E-15	100,000			
26	-5,369E-16	-2,065E-15	100,000			

Caracterização de pão Regional do Distrito de Viseu e de pão São
 Ângela Maria Duarte Peres Rodrigues

Anexo 5.8. Tabela das componentes principais das amostras de pão Regional onde constam apenas variáveis com diferenças significativas, e sem incluir a Análise Sensorial.

Factor	Total	Variância Total %	Variância total acumulada %	Total	Variância Total %	Variância total acumulada %
1	9,374	44,640	44,640	9,374	44,640	44,640
2	4,380	20,859	65,500	4,380	20,859	65,500
3	3,307	15,747	81,247	3,307	15,747	81,247
4	1,990	9,478	90,725	1,990	9,478	90,725
5	1,377	6,559	97,284	1,377	6,559	97,284
6	,570	2,716	100,000			
7	4,207E-16	2,004E-15	100,000			
8	3,697E-16	1,760E-15	100,000			
9	2,944E-16	1,402E-15	100,000			
10	2,082E-16	9,915E-16	100,000			
11	1,755E-16	8,358E-16	100,000			
12	1,299E-16	6,186E-16	100,000			
13	7,873E-17	3,749E-16	100,000			
14	9,381E-18	4,467E-17	100,000			
15	-5,202E-17	-2,477E-16	100,000			
16	-7,914E-17	-3,769E-16	100,000			
17	-1,248E-16	-5,944E-16	100,000			
18	-1,852E-16	-8,818E-16	100,000			
19	-2,122E-16	-1,010E-15	100,000			
20	-2,794E-16	-1,331E-15	100,000			
21	-5,336E-16	-2,541E-15	100,000			