



CATÓLICA

ESCOLA SUPERIOR DE BIOTECNOLOGIA

PORTO

PERFIL SENSORIAL DO PÃO TRADICIONAL

por

Margarida Isabel Santos de Oliveira

Setembro 2018



CATÓLICA
ESCOLA SUPERIOR DE BIOTECNOLOGIA

PORTO

PERFIL SENSORIAL DO PÃO TRADICIONAL

Relatório de Estágio apresentado à Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica Portuguesa para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Alimentar

por

Margarida Isabel Santos de Oliveira

Local de Estágio: Sonae Mc

Orientação:

Orientadora: Engenheira Sara Bernardes Silva
Area Manager e Direção da Qualidade e Inovação
Sonae Mc

Co-Orientadora: Doutora Maria João Monteiro

Setembro 2018

Agradecimentos

Venho por este meio expressar o meu agradecimento a todos aqueles que foram essenciais para o desenvolvimento deste trabalho e sem os quais nada teria sido possível.

Quero, por isso, agradecer às minhas orientadoras Engenheira Sara, por me proporcionar a oportunidade de estagiar na Sonae Mc, e à Professora Maria João Monteiro por estarem sempre disponíveis no decorrer deste relatório.

Às doutoras Liliana Carola e Ana Sampaio, que foram fundamentais no decorrer do estágio, por tudo o que me ensinaram e pelos bons momentos e boa disposição, entajuda e amizade, sem nunca esquecer a Raquel que fez também parte de todos esses momentos.

A todos os membros do Departamento da Qualidade da Sonae Mc, que se disponibilizaram como provadores, participaram em todo o processo de formação do painel e sem os quais este trabalho não teria sido possível, agradeço-lhes toda a disponibilidade e compreensão.

À Margarida e à Rita que me acompanham desde o primeiro dia de faculdade e na companhia das quais muitas das páginas deste relatório foram escritas.

Ao meu namorado Jorge por todo o apoio incondicional, palavras de incentivo, carinho e desabafos nas alturas de maior desespero.

Finalmente, um agradecimento especial aos meus pais, à minha irmã e à minha avó que sempre acreditaram que poderia ir mais longe e que me tornaram na pessoa que sou hoje. Agradeço a força e o apoio que sempre me demonstraram e as oportunidades e experiências que sempre me proporcionaram.

A todos, o meu obrigada!

Resumo

O pão é um dos produtos mais consumidos no mundo inteiro, sendo assim parte fundamental de uma alimentação saudável, completa e equilibrada. Em Portugal apesar de parte integral dos hábitos alimentares da população, a sua ingestão sofreu um decréscimo nos últimos anos devido às alterações dos padrões de consumo.

Numa época em que os consumidores são cada vez mais exigentes, procurando produtos convenientes, frescos e de qualidade, o pão viu-se obrigado a evoluir. Hoje variadas formas e formatos são produzidos de maneira a cativar esses mesmos consumidores, contudo a avaliação do pão é fortemente influenciada por parâmetros como a frescura, a cor e a textura, sendo a perceção da frescura um parâmetro complexo e muito difícil de descrever e avaliar, dada a variedade de pães que existem no mercado.

Assim, o principal objetivo deste projeto constituiu em desenvolver um painel sensorial treinado capaz de avaliar as características do pão considerado tradicional pela empresa e, desta forma, encontrar pontos que possam ser melhorados, aperfeiçoando a qualidade do pão em questão. Aliando assim o crescente destaque que a análise sensorial tem recebido nos últimos anos, à otimização de um produto tradicional.

Neste trabalho encontram-se descritas as diferentes fases para a constituição de um painel de provadores treinados, bem como a sua formação e seleção de acordo com as normas da análise sensorial.

Palavras-chave: Pão; Qualidade; Painel de Provadores; Análise Sensorial;

Abstract

Bread is one of the most consumed products in the world, and therefore essential for a healthy, complete and balanced diet. In Portugal, despite being an integral part of population's eating habits, its intake has declined in recent years due to changes in consumption patterns.

In a time when consumers are increasingly demanding, looking for convenient, fresh and quality products, bread has been forced to evolve. Presenting a variety of shapes and formats in a way that captivates these consumers, however, bread evolution is strongly influenced by parameters such as freshness, color and texture, being freshness a complex and very difficult parameter to describe and evaluate having into account the variety of breads that exist.

Concluding, the main objective of this project was to develop a trained panel as a tool to evaluate the characteristics of bread considered traditional by the company and, in this way, finding points that can be improved by improving the quality of the bread in question. Thus, combining the growing emphasis that sensorial analysis has received in recent years, to the optimization of a traditional product.

In this work the different phases for the constitution of a panel of trained tasters are described, as well as their selection and training according to the standards of the sensorial analysis.

Key-words: Bread; Quality; Test Panel; Sensory Analysis;

Índice

1. CAPÍTULO - INTRODUÇÃO	1
1.1. CONTEXTO	1
1.2. MOTIVAÇÃO E OBJETIVOS.....	2
1.3. ESTRUTURA.....	3
2. CAPÍTULO – ENQUADRAMENTO TEÓRICO.....	4
2.1. SONAE.....	4
2.2. O PÃO	5
2.2.1. <i>Qualidade do pão</i>	6
2.2.2. <i>Pão Bijou</i>	7
2.2.3. <i>Pão de Mistura</i>	7
2.2.4. <i>Baguete</i>	8
2.3. ANÁLISE SENSORIAL.....	8
2.3.1. <i>Sentidos</i>	9
2.3.2. <i>Aplicações da Análise Sensorial na Indústria Alimentar</i>	12
2.3.3. <i>Qualidade sensorial</i>	13
2.4. TIPOS DE TESTES SENSORIAIS	14
2.5. ANÁLISE SENSORIAL DESCRITIVA.....	15
2.5.1. <i>Análise Descritiva Quantitativa</i>	16
2.6. REVISÃO DA LITERATURA DA ANÁLISE DESCRITIVA DO PÃO	17
2.7. CONDIÇÕES DE UMA PROVA SENSORIAL	19
2.7.1. <i>Provedores</i>	20
2.7.2. <i>Local de prova</i>	20
2.7.3. <i>Recrutamento e pré-seleção dos candidatos</i>	21
2.7.4. <i>Seleção dos candidatos</i>	21
2.7.5. <i>Treino do Painel</i>	22
3. CAPÍTULO - MATERIAL E MÉTODOS	24
3.1. RECRUTAMENTO DOS CANDIDATOS.....	24
3.2. SELEÇÃO DOS CANDIDATOS	25
3.2.1. <i>Sabor</i>	26
3.2.2. <i>Odor</i>	27
3.3. TREINO DO PAINEL DE PROVADORES	28
3.4. APLICAÇÃO DA ANÁLISE DESCRITIVA QUANTITATIVA	29
3.4.1. <i>Amostras avaliadas</i>	32
3.5. ANÁLISE ESTATÍSTICA	34
4. CAPÍTULO – RESULTADOS E DISCUSSÃO	35

4.1.	CARACTERIZAÇÃO DO PAINEL.....	35
4.2.	SELEÇÃO DOS CANDIDATOS.....	35
4.2.1.	<i>Prova identificação de sabor</i>	36
4.2.2.	<i>Prova identificação de odor</i>	36
4.3.	ANÁLISE DESCRITIVA.....	36
4.3.1.	<i>Pão Bijou</i>	38
4.3.2.	<i>Pão de Mistura</i>	44
4.3.3.	<i>Baguete</i>	49
5.	CAPÍTULO – CONCLUSÕES.....	54
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	56
	ANEXOS.....	62
	A – PROVAS DE SELEÇÃO.....	62
	B – QUESTIONÁRIOS ANÁLISE QUANTITATIVA DESCRITIVA.....	64
	C – RESULTADOS ANÁLISE QUANTITATIVA DESCRITIVA.....	67

Lista de Figuras

FIGURA 1.1. QUOTA DO VOLUME DA OFERTA DE PADARIA TRADICIONAL E INDUSTRIAL NA INDÚSTRIA DE PANIFICAÇÃO DA EU EM 2006 (FONTE: LEO PROJECT).....	2
FIGURA 2.1. LOGÓTIPO SONAE MC E MODELO CONTINENTE HIPERMERCADOS, S.A.	5
FIGURA 2.2. EXEMPLO DE PÃO BIJOU.....	7
FIGURA 2.3. EXEMPLO DE PÃO DE MISTURA.....	8
FIGURA 2.4. EXEMPLO DE BAGUETE	8
FIGURA 3.1. ESQUEMA DAS DIFERENTES FASES DO PROCESSO DE TREINO DE PAINEL	24
FIGURA 3.2. EXEMPLO DE IMAGEM 12 UTILIZADA NO TESTE DE ISHIHARA	25
FIGURA 3.3. REPRESENTAÇÃO DE UMA AMOSTRA PARA DETEÇÃO DO SABOR (977 – SUMO DE LIMÃO).	26
FIGURA 3.4. REPRESENTAÇÃO DE UMA AMOSTRA PARA DETEÇÃO DE ODOR	28
FIGURA 3.5. AMOSTRAS DE PÃO BIJOU EM ESTUDO	32
FIGURA 3.6. AMOSTRAS DE PÃO DE MISTURA EM ESTUDO.....	33
FIGURA 3.7. AMOSTRAS DE BAGUETE EM ESTUDO	33
FIGURA 4.1. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DOS ATRIBUTOS DO PÃO BIJOU	39
FIGURA 4.2. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DOS PARÂMETROS DA APARÊNCIA DO PÃO BIJOU	40
FIGURA 4.3. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DOS PARÂMETROS DO ODOR (AROMA A FRESCO) DO PÃO BIJOU ..	40
FIGURA 4.4. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DOS PARÂMETROS DA TEXTURA DO PÃO BIJOU	41
FIGURA 4.5. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DOS PARÂMETROS DO SABOR DO PÃO BIJOU.....	42
FIGURA 4.6. ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS - PROJEÇÃO DAS VARIÁVEIS E DOS CASOS NO PLANO DEFINIDO PELAS DUAS PRIMEIRAS COMPONENTES PRINCIPAIS DO PÃO BIJOU.	43
FIGURA 4.7. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DOS ATRIBUTOS DO PÃO DE MISTURA	44
FIGURA 4.8. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DOS PARÂMETROS DA APARÊNCIA DO PÃO DE MISTURA	45
FIGURA 4.9. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DOS PARÂMETROS DO ODOR (AROMA A FRESCO) DO PÃO DE MISTURA	45
FIGURA 4.10. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DOS PARÂMETROS DA TEXTURA DO PÃO DE MISTURA.....	46
FIGURA 4.11. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DOS PARÂMETROS DO SABOR DO PÃO DE MISTURA	47
FIGURA 4.12. ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS – PROJEÇÃO DAS VARIÁVEIS E DOS CASOS NO PLANO DEFINIDO PELAS DUAS PRIMEIRAS COMPONENTES PRINCIPAIS DO PÃO DE MISTURA.	48
FIGURA 4.13. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DOS ATRIBUTOS DA BAGUETE.....	49
FIGURA 4.14. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DOS PARÂMETROS DA APARÊNCIA DA BAGUETE.....	50
FIGURA 4.15. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DOS PARÂMETROS DO ODOR (AROMA A FRESCO) DA BAGUETE..	50
FIGURA 4.16. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DOS PARÂMETROS DA TEXTURA DA BAGUETE	51
FIGURA 4.17. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DOS PARÂMETROS DO SABOR DA BAGUETE	52
FIGURA 4.18. VALORES PRÓPRIOS DA MATRIZ CORRELAÇÃO, VARIÂNCIA TOTAL E VALORES CUMULATIVOS.	52
FIGURA 4.19. ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS – PROJEÇÃO DAS VARIÁVEIS E DOS CASOS NO PLANO DEFINIDO PELAS DUAS PRIMEIRAS COMPONENTES PRINCIPAIS DA BAGUETE.....	53

Lista de Tabelas

TABELA 3.1. AMOSTRAS UTILIZADAS DURANTE O TREINO DE DETEÇÃO DE SABOR	26
TABELA 3.2. AMOSTRAS UTILIZADAS DURANTE O TREINO DE DETEÇÃO DE ODOR	27
TABELA 3.3. CONJUNTO DE AMOSTRAS PARA A CRIAÇÃO DE LISTA DE ATRIBUTOS SENSORIAIS	28
TABELA 3.4. LISTA INICIAL DE ATRIBUTOS SENSORIAIS GERADA	29
TABELA 3.5. ATRIBUTOS SENSORIAIS E AS SUAS DEFINIÇÕES USADAS DURANTE A AVALIAÇÃO SENSORIAL NO PÃO BIJOU E NA BAGUETE.	30
TABELA 3.6. ATRIBUTOS SENSORIAIS E AS SUAS DEFINIÇÕES USADAS DURANTE A AVALIAÇÃO SENSORIAL NO PÃO DE MISTURA.....	31
TABELA 4.1. CARACTERIZAÇÃO DO PAINEL SENSORIAL	35
TABELA 4.2. VALORES MÉDIOS E DESVIO PADRÃO OBTIDOS PARA O PÃO BIJOU.	37
TABELA 4.3. VALORES MÉDIOS E DESVIO PADRÃO OBTIDOS PARA O PÃO DE MISTURA.....	37
TABELA 4.4. VALORES MÉDIOS E DESVIO PADRÃO OBTIDOS PARA A BAGUETE.	38
TABELA 4.5. VALORES PRÓPRIOS DA MATRIZ CORRELAÇÃO, VARIÂNCIA TOTAL E VALORES CUMULATIVOS	42
TABELA 4.6. VALORES PRÓPRIOS DA MATRIZ CORRELAÇÃO, VARIÂNCIA TOTAL E VALORES CUMULATIVOS	47

Lista de Abreviaturas

ACIP - Associação do Comércio e da Indústria de Panificação, Pastelaria e Similares;

ADQ – Análise Descritiva Quantitativa (*Quantitative Descriptive Analysis (QDA)*);

AIPAN – Associação dos Industriais da Panificação, Pastelaria, e Similares do Norte;

ASD – Análise Sensorial Descritiva;

C1 – Concorrente 1;

C2 – Concorrente 2;

C3 – Concorrente 3;

C4 – Concorrente 4;

Cr – Crocância;

DP – Desvio padrão;

EU – Europa;

Fir – Firmeza do miolo;

For – Formato;

Fre – Aroma a Fresco;

Hu – Humidade do miolo;

INE – Instituto Nacional de Estatística;

ISO – Organização Internacional para Padronização (*International Organization for Standardization*);

Nm – Número de migalhas;

Tc – Tonalidade da cor da crosta;

Tcm – Tonalidade da cor do miolo;

Tost – Tostado;

Ts – Teor de Sal;

1. Capítulo - Introdução

1.1. Contexto

O pão é um dos produtos mais consumidos no mundo inteiro, com mais de 31,7 toneladas de pão produzidas em 2011 só na Europa (LEO project, 2015). Com uma procura crescente por parte dos consumidores por produtos frescos e nutricionalmente interessantes, o pão tornou-se assim num alimento imprescindível (Hebeda *et al.*, 1996).

A indústria da panificação evoluiu ao longo dos anos e, apesar do acompanhamento da inovação e a modernização dos tempos, continua a defender uma política de promoção do Pão Português considerando como essencial a sua presença numa alimentação completa e saudável. Segundo dados do Instituto Nacional de Estatística a indústria da panificação representa 5,6% da indústria alimentar em Portugal, sendo esta uma indústria que em 2016 faturou 585 de milhões de euros entre 10260 unidades fabris por todo o país (INE, 2016). Contudo, estudos da Associação dos Industriais da Panificação, Pastelaria, e Similares do Norte (AIPAN) afirmam que o consumo de pão decresceu na Europa entre 2004 e 2016, tendo passado de 67 para 63 kg *per capita*, sendo que no pão fresco essa diminuição foi ainda mais acentuada, de 51 para 46 kg. Em contrapartida a procura por produtos regionais e locais aumentou. (AIPAN, 2018).

Na Europa o mercado do pão representava em 2014, 79 mil milhões de euros com cerca de 32 milhões de toneladas de pão produzido, tendo a maioria dos países um consumo médio de 50 kg de pão/pessoa/ano. O setor industrial do pão representava assim cerca de 80% da produção industrial no Reino Unido, 40 % na Alemanha e 35 % e 19 % em França e Espanha, respetivamente. Mas em 2014 o pão representava apenas 79% em volume de consumo total de padaria enquanto que em 2004 esse valor era de 81%. (AIPAN, 2018). Tendo em consideração dados de 2006 citados pelo (LEO project, 2015) é possível concluir que a produção industrial de pão é a mais significativa da Europa representando 61% da produção de pão total.

Revendo mais concretamente o exemplo de França, nos últimos 40 anos, 40% das suas padarias tradicionais fecharam sendo que em 2016 o mercado do pão era detido em 65 % por padarias tradicionais, 25% por padarias industriais, 9% por supermercados e 1% por fabrico próprio. Em Portugal por sua vez, a maior parte do pão vendido pelos retalhistas representa já uma quota de cerca de 40% da indústria, segundo a Associação

do Comércio e da Indústria de Panificação, Pastelaria e Similares (ACIP) (AIPAN, 2018). Dados citados pelo LEO project em 2015 mostram ainda que Portugal é o país da Europa onde mais produtos de padaria frescos são vendidos, representando 91% das vendas.

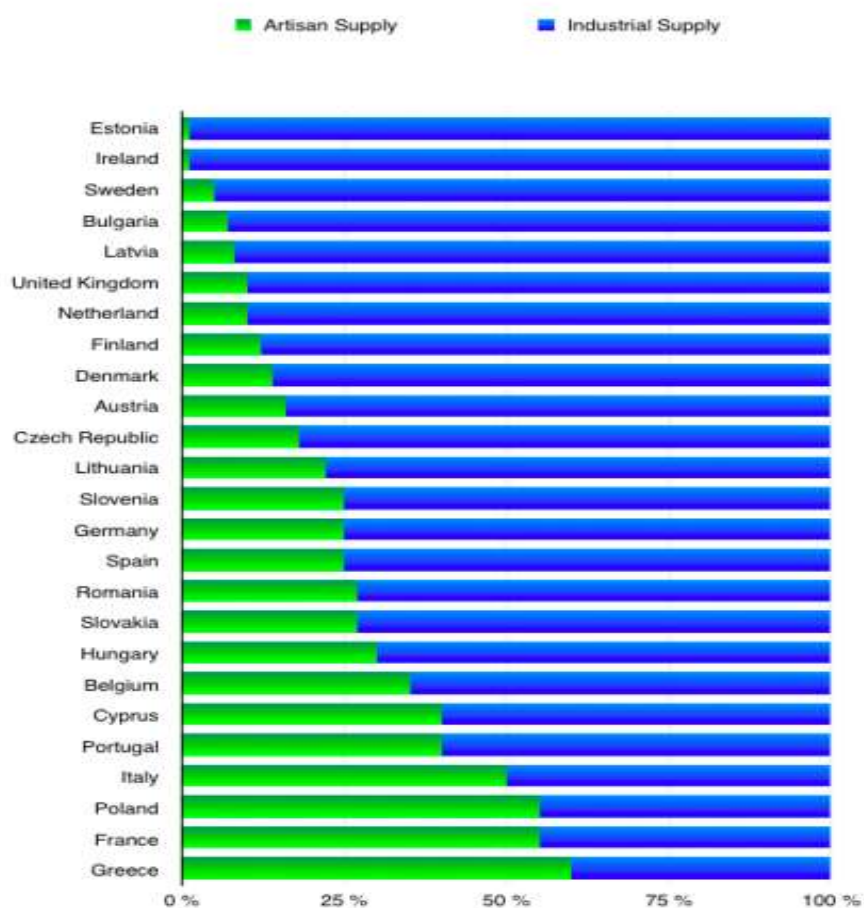


Figura 1.1. Quota do volume da oferta de padaria tradicional e industrial na indústria de panificação da EU em 2006 (Fonte: Leo Project).

1.2. Motivação e Objetivos

O presente relatório de estágio surgiu pela necessidade identificada pela Sonae Mc em encontrar uma forma eficaz de avaliar e perceber quais os elementos e atributos mais relevantes no seu segmento de “pão tradicional”, mais concretamente o Pão Bijou, o Pão de Mistura e a Baguete. A Modelo Continente Hipermercados, S.A, cadeia de hipermercados detida pela Sonae Mc, tem vindo a implementar projetos de inovação e desenvolvimento de forma a enriquecer a oferta na padaria das suas lojas, aumentando a gama de pães de fabrico próprio e melhorando a qualidade e a oferta ganhando assim maior capacidade para responder à procura dos clientes cada vez mais exigentes. Assim,

no âmbito dessa necessidade surgiu este estágio com a duração de 5 meses, de forma a criar um painel de provadores treinados dentro da empresa.

O painel foi desenvolvido recorrendo a métodos de análise sensorial, de forma a conseguir identificar de maneira mais eficaz quais os atributos e características consideradas mais relevantes em cada tipo de pão e de que forma poderiam ser realçados, melhorando a qualidade dos produtos em relação aos seus concorrentes.

O desafio torna-se grande sendo a ferramenta base deste projeto o ser humano, sendo por isso essencial e fundamental garantir a qualidade da sua formação, assegurando assim a viabilidade dos resultados da avaliação sensorial aqui presente. Detendo os pontos fulcrais deste projeto foram o recrutamento, a seleção e a avaliação do desempenho do painel sensorial.

1.3. Estrutura

O presente relatório de estágio encontra-se dividido em 5 capítulos. No capítulo 1 é realizada uma breve introdução do tema incluindo uma contextualização e os principais objetivos. No capítulo 2 encontra-se um enquadramento teórico relativamente aos componentes deste trabalho, incluindo uma contextualização da empresa onde se realizou o estágio e do produto em estudo bem como as bases teóricas da análise sensorial. No capítulo 3 são descritos os materiais e métodos utilizados para a execução do presente trabalho. No capítulo seguinte (capítulo 4) são apresentados os resultados obtidos durante este estágio e a sua discussão. Por fim no capítulo 5 encontram-se as conclusões e as pretativas futuras para o trabalho desenvolvido.

2. Capítulo – Enquadramento teórico

2.1. Sonae

A Sonae é uma multinacional do retalho que gere um portefólio de empresas, criando valor em várias geografias, com uma cultura sólida e uma elevada capacidade para inovar e executar, levando os benefícios do progresso a um número crescente de pessoas.

Criada em 1959, inicialmente Sociedade Nacional de Estratificados, os negócios da Sonae incidiam sobre a área das madeiras processadas. Foi apenas no início da década de 80 que a Sonae iniciou a estratégia de diversificação de negócio através de aquisições e criação de novos negócios como a abertura do primeiro hipermercado em Portugal (Continente).

Hoje a Sonae tem como negócio core a Sonae Mc, líder do mercado nacional no retalho alimentar, com um conjunto de formatos distintos que oferecem uma variada gama de produtos de qualidade superior aos melhores preços: Continente (hipermercados), Continente Modelo e Continente Bom dia (supermercados de conveniência), Meu Super (lojas de proximidade em formato franchising), Bagga (cafetarias), Go Natural (supermercados e restaurantes saudáveis), Make Notes e Note! (livraria/papelaria), ZU (produtos e serviços para animais), Well's (saúde, bem-estar e ótica) e Dr. Well's (clínicas de medicina dentária e medicina estética). Como outro negócio core existe ainda a Sonae SR, Sports & Fashion (A Sonae S&F é responsável pela área de retalho especializada nas áreas de desporto e vestuário, através das marcas Sport Zone, Berg Outdoor, Berg Cycles e Deeply (equipamento e vestuário desportivo), MO (vestuário, calçado e acessórios), Zippy (vestuário, calçado e acessórios de bebé e criança), Losan (especializada no negócio grossista de vestuário de criança, com uma forte presença internacional) e Salsa (jeans, vestuário e acessórios).

A Sonae é ainda composta pela Sonae RP (Retail Properties) responsável pela gestão e otimização do património imobiliário do retalho e pela Sonae FS (Financial Services) que coordena os serviços financeiros.

Apresenta ainda parcerias core como a Sonae Sierra, as telecomunicações Nos, através da Sonaecom e a Sonae IM de gestão de investimentos para criar e gerir um conjunto de empresas de tecnologia.



Figura 2.1. Logótipo Sonae Mc e Modelo Continente Hipermercados, S.A.

2.2. O Pão

O pão é um alimento básico no mundo inteiro, e uma das formas mais antigas de consumir cereais, fazendo parte da dieta mediterrânea como constituinte de uma alimentação saudável (UNESCO, 2010). É produzido a partir de farinha fabricada através de cereais como o trigo, cevada e aveia, assim como gordura, sementes, fermento, levedura, sal, entre outros ingredientes. (Mondal & Datta *et al.*, 2008)

A sua história remonta ao Egipto há cerca de 4000 a.C., advindo daí os primeiros relatos do pão na forma similar aquilo que é nos dias de hoje. Também na Grécia antiga, devido maioritariamente ao comércio com os Egípcios, um produto produzido a partir de farinha, óleo e vinho era oferecido aos deuses num ritual religioso. Os Romanos por sua vez aprenderam dos Gregos e no século II já existiam padarias espalhadas pela cidade de Roma. (Jacob *et al.*, 2007; Kourkouta *et al.*, 2017).

De acordo com a Portaria n.º 425/98, de 25 de Junho, em Portugal entende-se por pão “o produto obtido da amassadura, fermentação e cozedura, em condições adequadas, das farinhas de trigo, centeio, tritcale ou milho, estemes 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 e auxiliares tecnológicos”. (Ministérios da Economia da Agricultura e do Mar e da Saúde, 2015). Do ponto de vista cultural o pão integra-se nos hábitos alimentares da população em geral e da população Portuguesa em particular, sendo um alimento fundamental para uma alimentação saudável, completa e equilibrada.

Nos séculos XVIII e XIX, durante a revolução industrial com o rápido desenvolvimento industrial ocorreram alterações significativas na panificação. A

produção de cereais nos Estados Unidos da América levou à criação de moinhos mais fortes e desenvolvidos que os pré-existentes à época levando à produção da farinha de trigo, “farinha branca”, permitindo assim o desenvolvimento de novas variedades de pão. (Jacob *et al.*, 2007; Kourkouta *et al.*, 2017).

O trigo é o cereal mais usado para o fabrico de pão quer a nível nacional quer a nível mundial. Sendo o cereal mais existente em níveis de produção, pois a sua farinha é única considerada realmente boa para a panificação. (Hemdane *et al.*, 2015; Wrigley *et al.*, 2016). Em Portugal o pão apresenta um papel essencial para além daquele que desempenha na dieta, pois tem um papel fundamental no que diz respeito à produção nacional de cereais, como o trigo, o milho ou de centeio. (Bento, Pena, Lino, & Pereira *et al.*, 2009; Juan, Pena, Lino, Moltó, & Mañes *et al.*, 2008).

Os ingredientes do pão são assim maioritariamente a farinha, água, sal, gordura e açúcares, podendo ainda ser adicionados fermentos e aditivos como estabilizantes, emulsionantes, oxidantes ou enzimas. (Gujral & Singh *et al.*, 1999). Quanto aos seus níveis nutricionais, a qualidade e a quantidade de nutrientes presentes depende essencialmente do tipo de farinha, dos cereais utilizados e do tipo de processamento a que é sujeita. (Bagdi *et al.*, 2016; Bento *et al.*, 2009; Gawlik-Dziki *et al.*, 2015; Juan *et al.*, 2008; Tiong, Chandra-Hioe, & Arcot *et al.*, 2015). Mas dadas as infinitas conjugações para a produção dos diversos pães o seu conteúdo nutricional é bastante variável. (EUFIC, 2014). Sendo um pão leve e fofo quando produzido a partir de farinhas brancas e refinadas ou um pão mais escuro e rico nutricionalmente quando produzido de farinhas integrais. (Gellynck, Kuhne, Van Bockstaele, Van de Walle, & Dewettinck *et al.*, 2009).

Apesar de todos os benefícios, o consumo de pão tem vindo a diminuir nas últimas décadas, as razões encontram-se essencialmente nas alterações alimentares e no encontro de produtos substitutos como os cereais de pequeno almoço. (Gellynck *et al.*, 2009).

2.2.1. Qualidade do pão

O pão, como um dos produtos mais consumidos no mundo inteiro com variadas formas e formatos, tem de cativar os seus consumidores pelas suas características e qualidade. Numa época em que os consumidores estão cada vez mais exigentes, procurando produtos convenientes, frescos e que ofereçam boas características nutricionais (Heenan, Dufour, Hamid, Harvey, & Delahunty *et al.*, 2008) é essencial que também que o pão seja capaz de responder às expectativas dos consumidores.

Os parâmetros mais importantes na qualidade dos alimentos são geralmente a aparência, o sabor, o flavor, a textura e as suas propriedades nutricionais. No caso do pão, os atributos mais relevantes para o consumidor são a textura e o sabor. Contudo, a avaliação do pão é fortemente influenciada por parâmetros como a frescura e a cor, sendo a percepção da frescura um parâmetro complexo e muito difícil de descrever e avaliar tendo em conta a variedade de pães que existem (Heenan *et al.*, 2008; Heiniö *et al.*, 2014). Adicionalmente, a percepção individual dos consumidores à frescura e qualidade do pão é ainda influenciada por fatores sociais e demográficos.

2.2.2. Pão Bijou

O pão bijou é um pão pequeno e redondo com várias denominações ao longo do país. É normalmente produzido a partir de farinha de trigo, água, sal, fermento, podendo ainda conter emulsificantes e enzimas (DGADR, 2017).



Figura 2.2. Exemplo de Pão Bijou

2.2.3. Pão de Mistura

O pão de mistura, ou bola de mistura como é muitas vezes denominado é produzido a partir de farinha de trigo e centeio, para além dos restantes constituintes a água, sal, emulsificantes e enzimas.



Figura 2.3. Exemplo de Pão de mistura

2.2.4. Baguete

A baguete é um pão tradicionalmente francês, sendo que em França são produzidas por ano mais de 10 mil milhões de unidades, cerca de 320 baguetes por segundo. (AIPAN, 2018).

Na constituição da baguete podemos encontrar farinha de trigo, água, levedura e sal podendo ainda contar enzimas e emulsionantes.



Figura 2.4. Exemplo de Baguete

2.3. Análise Sensorial

Os humanos usam os seus sentidos para avaliar os alimentos há milhares de anos, recorrendo frequentemente à utilização da visão, do paladar e por vezes do toque para perceber se um alimento se encontra em boas condições (Stone *et al.*, 2004).

No ano 300 a.C. foi escrito o primeiro documento de análise sensorial sobre aromas na Grécia (Amerine, Panglorn, & Roessler *et al.*, 1965). A análise sensorial emergiu assim a partir desse momento.

Stone e Sidel definiram em 2004 a análise sensorial como sendo “*a disciplina científica usada para invocar, medir, analisar e interpretar as reações às características dos produtos como são percebidos através dos sentidos da visão, olfato, paladar, tato e audição.*” Apresenta-se como uma fonte única de informação com consequências diretas nas áreas de marketing (Stone *et al.*, 2004).

Atualmente a análise sensorial é utilizada em larga escala pela indústria alimentar, não apenas para avaliar os produtos, mas como uma oportunidade de analisar o mercado no qual se encontram inseridos. Esta ciência compreende um conjunto de técnicas para a medição precisa das respostas humanas, minimizando os efeitos divergentes de identidade de marca e outras influências de informação sobre a percepção do consumidor.

Desta forma, a análise sensorial utiliza como instrumento principal o Homem e consiste num processo de adquirir, interpretar, selecionar e organizar a informação sensorial recebida de um estímulo (Lawless & Heymann *et al.*, 2010). Entender a fisiologia e a forma como ocorre a reação aos estímulos é indispensável na investigação sensorial e na ciência alimentar, pois os produtos provocam estímulos visuais, auditivos, olfativos, gustativos ou táteis, que promovem a excitação dos respetivos recetores (Nogueira *et al.*, 2011), mas muito frequentemente as pessoas não são capazes de identificar e avaliar a intensidade ou identificar esses mesmos estímulos, levando à necessidade de existir um treino prévio antes da realização de uma prova de análise sensorial (Nogueira *et al.*, 2011).

2.3.1. Sentidos

A percepção sensorial que o ser humano tem dos os alimentos encontra-se diretamente relacionada com os seus cinco sentidos: paladar, olfato, visão, audição e tato, sendo que a resposta entre o estímulo físico e a reação fisiológica são ainda assunto de investigação. Pensa-se que a percepção dos atributos sensoriais ocorre pela seguinte ordem: aparência, odor, textura, flavor (conjunto de sensações químicas e aromáticas percebidas na boca) e por fim o som, mas apesar disso, durante o processo de percepção os seres humanos recebem um grande conjunto de estímulos em simultâneo e sem treino

difícilmente são capazes de avaliar independentemente cada um deles (Alejandra M. Muñoz, Gail Vance Civile *et al.*, 2002; Esteves *et al.*, 2014; Meilgaard, Civile, & Carr *et al.*, 2016).

2.3.1.1. Visão

A visão é o sentido mais desenvolvido do ser humano e, de acordo com a ISO 5492 de 2008, é o sentido que discrimina as diferenças no mundo exterior pelas impressões sensoriais provocadas pelas radiações visíveis (ISO 5492, 2008).

A luz que incide sobre os objetos é refletida e entra nos olhos pela retina onde se encontram as células responsáveis pela conversão de energia luminosa em sinais nervosos que percorrem os nervos óticos até ao cérebro. No cérebro os sinais são interpretados como imagens pelos vários atributos percebidos da aparência (Esteves *et al.*, 2014). A aparência é assim detetada pelo sentido da visão e é o primeiro atributo percebido pelos consumidores e muitas vezes aquele que mais influência as suas compras. Como principais características da aparência temos a cor, o tamanho, a forma, a textura, a claridade e a carbonação, no caso de bebidas com gás (Meilgaard *et al.*, 2016).

Foi em 1798 que Dalton descreveu pela primeira vez a perceção anormal das cores dando-lhe o nome de Daltonismo, hoje em dia reconhecida como discromatopsia. Um método muito utilizado na sua deteção é o teste de Ishihara, publicado pela primeira vez em Tokyo, no ano 1917. Este teste consiste na utilização de imagens com números ou simbologias com uma pigmentação cuidadosamente escolhida entre as áreas onde os defeitos cromáticos mais se acentuam (Chaves Fernandes & Carvalho de Ventura Urbano *et al.*, 2008)

2.3.1.2. Olfato

O odor é de acordo com a ISO 5492 de 2008 o sentido do olfato referente à perceção de uma substância volátil.

O odor de um produto é detetado quando as substâncias voláteis entram através da cavidade nasal e são percebidas pelo sistema olfativo. O termo odor é utilizado quando as substâncias voláteis são inspiradas através do nariz. Por sua vez aroma é o odor de um produto alimentar (Meilgaard *et al.*, 2016).

O ser humano tem a capacidade de reconhecer através da memória milhares de odores após um primeiro contacto, mas é necessário treino para que sejam capazes de os identificar e chamar pelo nome correto (Jönsson & Olsson *et al.*, 2003; Vidal & Wolff *et al.*, 2014). Os odores são detetados através das células recetoras olfativas que se encontram distribuídas no epitélio olfativo presente na cavidade nasal. Contudo existem pessoas que são incapazes de detetar certos odores ou mesmo identificar diferenças entre eles, a isso denomina-se de anosmia (Esteves *et al.*, 2014; Meilgaard *et al.*, 2016). De acordo com a ISO 5492 de 2008, anosmia define-se como a falta de sensibilidade aos estímulos olfativos, podendo ser total ou parcial, permanente ou temporária (ISO 5492, 2008).

2.3.1.3. Tato

O tato é de acordo com a ISO 5492 de 2008 o reconhecimento pelo contacto direto da pele ou da mucosa, da forma e do estado dos corpos.

Este sentido compreende a perceção de estímulos que incluem contacto e pressão, permitindo assim reconhecer a forma, superfície, dimensão e temperatura dos objetos. O sentido do tato permite ainda avaliar a textura de um alimento como a dureza, aderência, viscosidade, elasticidade, bem como outras propriedades físicas (Meilgaard *et al.*, 2016).

2.3.1.4. Audição

O ouvido humano tem a capacidade de converter as vibrações do ar em estímulos nervosos que são depois descodificados pelo cérebro, através do córtex auditivo.

Na análise sensorial este é o sentido que menos influência tem na avaliação de um determinado alimento, contudo cada vez mais a ciência e a engenharia se têm debruçado sobre este parâmetro uma vez que existe cada vez mais uma grande necessidade para indústrias como a automóvel encontrar vocabulário capaz de descrever sons mais complexos (Esteves *et al.*, 2014; Meilgaard *et al.*, 2016).

Contudo a audição pode influenciar por via indireta a perceção de um provador durante uma prova sensorial, sendo que os ruídos exteriores podem afetar a sua discriminação.

2.3.1.5. Paladar

Tal como o olfato o paladar é um sentido químico, que se encontra associado à percepção de substâncias não voláteis que quando dissolvidas em água, gordura ou saliva, são detetadas pelas células recetoras nas papilas gustativas que se encontram principalmente na língua, demonstradas na figura 2.5 (Esteves *et al.*, 2014; Meilgaard *et al.*, 2016).

Atualmente e de acordo com a ISO 5492 de 2008, podemos considerar como sabores básicos (ISO 5492, 2008) :

- Doce – sabor originado por soluções aquosas de diversas substâncias, tais como a sacarose;
- Ácido - originado por soluções aquosas diluídas da maior parte das substâncias ácidas, nomeadamente ácido cítrico ou ácido acético;
- Salgado - originado por soluções aquosas de diversas substâncias tais como o cloreto de sódio ou de potássio;
- Amargo - originado por soluções aquosas diluídas de diversas substâncias como o quinino ou a cafeína;
- Umami - encontra-se associado a compostos de sódio e é descrito como um sabor denso, profundo e duradouro, que produz na língua uma sensação aveludada (Esteves *et al.*, 2014);

O número de papilas gustativas tende a diminuir ao longo dos anos comprometendo o paladar e tal ocorre por razões fisiológicas da idade, mas também por fatores extrínsecos, como o tabagismo, viscosidade e a temperatura de prova dos produtos (Choi *et al.*, 2013).

A incapacidade de detetar os estímulos do paladar existe e é denominada por ageusia. Pode ser total ou parcial, bem como permanente ou temporária e apesar de ser uma condição rara na sua totalidade é várias vezes detetada na incapacidade de distinguir o amargo do ácido (ISO 5492, 2008; Meilgaard *et al.*, 2016).

2.3.2. Aplicações da Análise Sensorial na Indústria Alimentar

O principal papel da análise sensorial é colaborar com os departamentos da qualidade, inovação e desenvolvimento e marketing, de modo a auxiliar com informações

validadas a tomada de decisões quer a nível industrial quer a nível comercial. Estas informações permitem assim às empresas da indústria alimentar tomar decisões mais económicas, mas também satisfazer as necessidades dos consumidores, garantindo uma maior oportunidade de sucesso no mercado (Meilgaard *et al.*, 2016).

Como aplicações mais comuns da análise sensorial na indústria alimentar temos a conceção e o desenvolvimento de novos produtos, alterações das condições ao longo do processamento (a nível tecnológico, de fornecedores de matéria-prima e de embalagem) com vista à redução de custos ou aperfeiçoamento sensorial de produtos, deteção de diferenças sensoriais entre dois ou mais produtos, criação do perfil sensorial de um produto, determinação da vida útil e ainda controlo da qualidade da matéria-prima e do produto final. Do ponto de vista do Marketing, a análise sensorial ainda auxilia na identificação dos atributos sensoriais mais importantes para os consumidores, na análise de mercado com a identificação de segmentos de consumidores e produtos concorrentes, bem como a aceitabilidade do produto em questão (Kemp, Hollowood, & Hort *et al.*, 2009; Lawless & Heymann *et al.*, 2010; Meilgaard *et al.*, 2016).

2.3.3. Qualidade sensorial

Na indústria alimentar a qualidade dos alimentos pode ter vários significados para diferentes áreas em concreto. Para os microbiólogos refere-se à sua segurança, para os nutricionistas às suas propriedades nutricionais, contudo na indústria alimentar são os consumidores que realmente fazem a diferença, uma vez que são eles que compram ou não os produtos alimentares. Tendo por base este raciocínio, a qualidade sensorial dos alimentos é fundamental e deve ser tida em conta.

A qualidade sensorial dos alimentos é definida por Cardello em 1995 como sendo “*a aceitação das características do produto percebidas pelos consumidores, que são os consumidores regulares dessa categoria ou aqueles que compreendem o segmento de mercado no qual o produto está inserido*” (Cardello *et al.*, 1995). Desta forma as características do produto alimentar são variáveis fundamentais para a determinar tanto a aceitabilidade do produto como a sua qualidade (Meilgaard *et al.*, 2016).

A aparência, o odor, o sabor e a sensação na boca provocado pelo alimento tem um efeito fundamental na sua preferência e levando a ciência sensorial a crescer e a desenvolver técnicas cada vez mais avançadas de forma a obter melhores resultados.

Para melhores resultados na análise sensorial é fundamental decidir previamente o objetivo do teste de forma a atingir os objetivos pretendidos. Perceber quais são os resultados mais importantes para a empresa é essencial para decidir quais os testes a serem realizados e que tipo de provadores devem ser utilizados (Meilgaard *et al.*, 2016).

2.4. Tipos de Testes Sensoriais

Consoante o objetivo do estudo e as questões às quais este pretende responder em relação ao produto, existem dois tipos de testes sensoriais: os objetivos e os subjetivos. Dentro dos primeiros encontram-se aqueles que fornecem dados imparciais de um determinado produto, que são avaliados por um painel treinado, podendo ainda ser dividido em duas classes: os testes discriminativos e os descritivos. Por sua vez os testes sensoriais subjetivos geram dados em termos de aceitabilidade e preferência do produto, podendo ser realizados por provadores não treinados, como os consumidores. Assim é fundamental definir em primeiro lugar o objetivo do estudo (Kemp *et al.*, 2009).

Os testes discriminativos têm como objetivo determinar se existe uma diferença sensorial perceptível entre amostras. Este tipo de testes são considerados os mais comuns, simples e rápidos uma vez que apresentam uma análise estatística relativamente simples baseada em tabelas de distribuição binomial que, de forma geral, indicam o número mínimo de respostas necessárias para atingir a significância estatística em função do número de provadores (Kemp *et al.*, 2009).

Dentro dos testes discriminativos encontram-se dois grupos: os testes de diferença global e os testes de diferença de atributos. O primeiro permite perceber se existe uma diferença entre as amostras e são frequentemente usados em situações de redução de custos ou alteração do fornecedor de matéria-prima, por exemplo. Testes como os triangulares (ISO 4120, 2012), duo-trio (ISO 10399, 2004) e “A Não A” (ISO 8588, 2017), são alguns exemplos (Meilgaard *et al.*, 2016). Por sua vez os testes de diferença de atributos encontram-se entre os testes anteriormente descritos e os testes descritivos, uma vez que apenas se concentram na caracterização de um atributo ou conjunto pequeno destes. Os testes mais comuns desta categoria são os testes de comparação por pares (ISO 5495, 2005) e de ordenação (Meilgaard *et al.*, 2016).

Os testes descritivos têm por objetivo detetar e descrever os atributos sensoriais percebidos de uma amostra e ainda identificar a natureza de uma diferença sensorial ou a sua magnitude. Para tal é requerido um painel de provadores treinado, no mínimo 10 a 12

peessoas, que necessitam de se sujeitar a um treino de modo a estarem familiarizados com os alimentos em estudo. Utilizando este tipo de testes é possível gerar um perfil sensorial detalhado de um produto, descrever e quantificar as diferenças sensoriais entre produtos e ainda relacionar ingredientes ou processos industriais com o resultado final nos atributos sensoriais do produto (Lawless & Heymann *et al.*, 2010; Stone *et al.*, 2004).

Neste estudo optou-se pela utilização de uma análise sensorial descritiva de forma a obter uma descrição detalha dos atributos dos produtos em estudo e por esse motivo é o único aprofundado adiante neste relatório.

2.5. Análise Sensorial Descritiva

A análise sensorial descritiva (ASD) é a ferramenta mais sofisticada da ciência sensorial, permitindo obter uma descrição sensorial completa dos produtos, identificando e determinando quais os atributos mais importantes para a sua aceitação (Lawless & Heymann *et al.*, 2010; Stone *et al.*, 2004).

A ASD é recorrentemente utilizada quando se quer monitorizar os produtos concorrentes de um determinado artigo pois permite perceber de que forma o produto concorrente é diferente a nível da dimensão sensorial, sendo por isso muito importante do ponto de vista de desenvolvimento de novos artigos, dado que permite estabelecer uma relação (Lawless & Heymann *et al.*, 2010; Stone *et al.*, 2004).

Stone e Sidel definiram em 2004 a análise sensorial descritiva como a metodologia que permite uma ASD dos artigos, baseando-se na perceção de um grupo de provadores treinados. É a descrição total de todos os sentidos, tendo em conta todas as sensações percebidas – visão, audição, olfato, cinética, etc. – quando o produto é avaliado.

Assim, um painel treinado com o uso de referências, é utilizado para perceber e compreender a atribuição dos parâmetros utilizados em determinado produto, chegando a um acordo em conjunto. O painel é normalmente composto por 5 a 10 provadores treinados, sendo os painéis mais pequenos utilizados para produtos mais genéricos e os painéis maiores utilizados em produtos como o vinho e a cerveja, em que as pequenas diferenças são valorizadas (Meilgaard *et al.*, 2016). Habitualmente é utilizada uma escala de intensidades quantitativa que permite analisar estatisticamente os dados obtidos, podendo variar consoante o resultado que se pretende obter (Lawless & Heymann *et al.*, 2010; Meilgaard *et al.*, 2016).

A maior vantagem da ASD é a capacidade de interligar uma análise descritiva e instrumental com uma análise de preferência de consumidor, o que permite uma otimização e validação da composição desejada de um produto na indústria alimentar (Murray, Delahunty, & Baxter *et al.*, 2001).

Os testes descritivos permitem identificar e quantificar as características sensoriais de diversos produtos, recorrendo a provadores que devem ser treinados para adquirirem experiência nas características em estudo (Esteves *et al.*, 2014; Hernandez *et al.*, 2005). São assim úteis para obter uma descrição detalhada do aroma, flavor, textura e aparência de qualquer produto. Sendo utilizados em investigação e desenvolvimento de novos produtos através de:

- Controlo da qualidade através da comparação de protótipos para perceber as respostas dos consumidores relativamente aos atributos sensoriais e assim auxiliar no desenvolvimento de novos artigos (Meilgaard *et al.*, 2016);
- Elaborar um mapeamento sensorial (Murray *et al.*, 2001);
- Definir as propriedades sensoriais de um artigo target para o desenvolvimento de um novo produto (S., J., & Z. *et al.*, 2018);
- Determinar os atributos de um artigo antes de um teste de consumidor de forma a perceber quais os atributos a incluir do questionário do teste de consumidor e para auxiliar na explicação dos seus resultados (Meilgaard *et al.*, 2016);
- Detetar alterações nos artigos ao longo do tempo relativamente ao tempo de prateleira e da embalagem (Murray *et al.*, 2001).

Sendo o objetivo deste estudo obter uma descrição detalhada dos atributos dos diferentes tipos de pão em análise, foi utilizada uma adaptação da Análise Quantitativa Descritiva (ADQ).

2.5.1. Análise Descritiva Quantitativa

A análise descritiva quantitativa (ADQ) é um método muito utilizado para traçar um perfil sensorial relativamente aos atributos de aparência, odor, textura e sabor, quantificando as intensidades relativas segundo a ordem de apresentação.

Desenvolvida durante os anos 70 para corrigir problemas identificados em métodos anteriormente utilizados (Stone *et al.*, 2004), ao contrário do que acontecia nas técnicas usadas previamente, os dados obtidos através desta técnica não são gerados através de discussões, o líder de painel não tem um papel ativo e são utilizadas escalas

não estruturadas para descrever as intensidades dos atributos gerados (Lawless & Heymann *et al.*, 2010).

O método ADQ representa uma oportunidade para a avaliação sensorial suprimir as necessidades de medir e melhorar a avaliação sensorial descritiva no crescente mercado de novos produtos. Assim, a metodologia do ADQ permite uma descrição completa através de palavras das propriedades sensoriais dos produtos, desde o primeiro impacto visual até à prova o produto (Lawless & Heymann *et al.*, 2010; Stone *et al.*, 2004).

Durante as sessões de treino de uma ADQ, 10 a 12 provadores treinados são expostos a várias variações do produto em estudo de forma a facilitar a geração de termos que descrevam as diferenças encontradas entre os artigos. Assim os provadores deverão desenvolver um conjunto de vocabulário que permita descrever as diferenças sensoriais detetadas entre amostras. Os provadores treinados devem ainda decidir quais os padrões de referência e as definições verbais que devem ser utilizados como termos âncora, bem como a ordem pelas quais os atributos devem ser avaliados. Contudo, os valores do ADQ devem ser vistos como relativos e nunca absolutos (Lawless & Heymann *et al.*, 2010).

A avaliação final das amostras é realizada individualmente por cada provador de forma isolada em cabines de prova de acordo com a norma ISO 6658 de 2005 (ISO 6658, 2005; Lawless & Heymann *et al.*, 2010).

A simplicidade desta técnica permite muito facilmente a sua adaptação, contudo isso invalida o uso do termo ADQ para descrever o processo, sendo apenas uma variação do ADQ (Lawless & Heymann *et al.*, 2010).

2.6. Revisão da Literatura da Análise Descritiva do Pão

Através de uma pesquisa relativamente à presente situação da análise descritiva do pão, foi possível perceber que ao longo dos anos, em diferentes continentes e civilizações, o pão e os derivados da farinha têm sido consumidos de diferentes formas. Embora nos dias que correm existe uma grande variedade de produtos que podem ser incluídos nessa categoria, desde pães a bolos e a bolachas, o pão continua a ser o mais popular, devido às suas características nutricionais e às suas propriedades sensoriais (María Jesús Callejo *et al.*, 2011; Patel, Waniska, & Seetharaman *et al.*, 2005).

As qualidades sensoriais do pão fazem parte da qualidade final do produto e são determinadas pelos sentidos humanos através do odor, sabor, audição e toque (Meilgaard *et al.*, 2016). Estas qualidades podem ser determinadas por meios afetivos através de teste

de aceitação dos consumidores, ou através de testes analíticos que requerem o uso de painéis treinados capazes de descreverem os atributos de forma qualitativa e quantitativa permitindo a elaboração de um perfil sensorial do produto em questão (Kihlberg *et al.*, 2004). Adicionalmente, a análise descritiva permite avaliar a influência dos ingredientes e das condições de processamento na qualidade do pão, bem como no seu tempo de prateleira (Annett, Spaner, & Wismer *et al.*, 2007; Carr, Rodas, Della Torre, & Tadini *et al.*, 2006; Collar, Bollain, & Angioloni *et al.*, 2005; Poinot *et al.*, 2008; Shogren, Mohamed, & Carriere *et al.*, 2003).

Até à data não existem métodos padrão para realizar uma análise sensorial ao pão, ao contrário do que acontece para outros produtos como o azeite que se encontra regulamentado (Comissão da União Europeia, 1991), o que torna difícil a comparação dos resultados dos testes sensoriais de análise descritiva do pão. Na literatura é claro que existem grandes variações na formulação do pão o que influencia os atributos usados pelos painéis sensoriais para descrever a sua qualidade, relativamente aos vários atributos (Kihlberg, Öström, Johansson, & Risvik *et al.*, 2006).

Nos atributos da aparência os sentidos humanos percebem características como a cor da crosta, a cor do miolo e a sua estrutura (Salmenkallio-Marttila, Roininen, Autio, & Lähteenmäki *et al.*, 2004), sendo que no caso do miolo pode variar de cor consoante o tipo de farinhas usadas e da sua quantidade. A cor da crosta por sua vez encontra-se relacionada com reações de *Maillard* que ocorrem durante o processo de cozedura. A estrutura do miolo é determinada através do número e do tamanho de células do miolo, bem como pela homogeneidade da distribuição da sua porosidade (María Jesús Callejo *et al.*, 2011).

O aroma do pão é determinado pelas substâncias aromáticas que contribuem simultaneamente para o seu odor e para o seu flavor do pão (Meilgaard *et al.*, 2016). Na bibliografia é ainda possível encontrar mais de 540 compostos aromáticos usados para descrever os diferentes tipos de pão (Czerny & Schieberle *et al.*, 2002; Quílez, Ruiz, & Romero *et al.*, 2006). Os compostos aromáticos do pão podem ser produzidos através da atividade enzimática, durante o fabrico do pão, devido à fermentação e às reações térmicas e de oxidação e térmicas que ocorrem durante o processo de cozedura, principalmente durante as reações de caramelização e de *Maillard*. A receita utilizada na produção do pão é o fator que mais influencia o aroma final (H.-D. Belitz · W. Grosch ·

P. Schieberle *et al.*, 2009; Martínez-Anaya *et al.*, 1996; Pozo-Bayón, Guichard, & Cayot *et al.*, 2006).

Quanto à textura, é um critério decisivo para a aceitação dos consumidores (A Gámbaro *et al.*, 2002; Lassoued, Delarue, Launay, & Michon *et al.*, 2008). O miolo do pão, por exemplo, pode ser descrito através de atributos como mole ou duro, que por sua vez é fortemente influenciado pelo tamanho das células e da estrutura do miolo, o que acontece devido a qualidade e quantidades do glúten existente (María Jesús Callejo *et al.*, 2011). Os atributos da textura contribuem ainda para perceber a perceção da frescura do pão, sendo que o convencional é caracterizado por um curto período de vida que leva à perda da frescura e aumenta a firmeza do miolo (M J Callejo, Gil, Rodríguez, & Ruiz, *et al.* 1999; A Gámbaro *et al.*, 2002; Adriana Gámbaro, Giménez, Ares, & Gilardi *et al.*, 2006; Jiang, Li, Yang, Li, & Tan *et al.*, 2005; Ottenhof & Farhat *et al.*, 2004; Patel *et al.*, 2005). Uma boa interligação entre a avaliação sensorial da frescura do pão e os mecanismos de medição mecânica durante a compressão foram descritos por M J Callejo *et al.*, 1999; Huang, Quail, Moss, & Best *et al.*, 1995; Lassoued *et al.*, 2008.

A literatura científica dos estudos sensoriais no pão apresenta uma grande variedade, quer na preparação de diferentes tipos de pão, quer nos atributos avaliados, nas escalas e nos padrões de referência utilizados. Existe a necessidade de definir um método sensorial standard que permita melhorar a avaliação da qualidade do pão e proteger os interesses dos consumidores (María Jesús Callejo *et al.*, 2011).

2.7. Condições de uma prova sensorial

De forma a obter resultados passíveis de validação e isentos de tendências que podem distorcer e alterar os dados da análise sensorial, é importante cumprir as condições e normas de procedimentos de acordo com a ISO 6658 de 2005 e com a ISO 8589 de 2007. Para obter bons resultados num estudo sensorial todas as variáveis devem ser assim controladas (Meilgaard *et al.*, 2016).

2.7.1. Provadores

Utilizar como instrumento sensorial o Homem, pode apresentar diversas dificuldades uma vez que as suas respostas podem variar de forma significativa ao longo do tempo ou variar entre si. De modo a minimizar estes efeitos é aconselhado que as provas sejam repetidas e que exista um número elevado de provadores de modo a que as respostas sejam representativas e que se respeitem as regras de conduta de análise sensorial (Meilgaard *et al.*, 2016). Algumas destas regras incluem não fumar, não comer ou beber café pelo menos uma hora antes da prova, não usar produtos cosméticos perfumados e manter o silêncio durante a prova. É ainda importante ter-se em atenção fatores fisiológicos, psicológicos e físicos pois estes também podem influenciar a perceção sensorial (ISO 8589, 2007; Meilgaard *et al.*, 2016).

2.7.2. Local de prova

O local de prova deve ser desenhado de forma a minimizar as interferências e a maximizar a sensibilidade dos provadores. Segundo as normas internacionais, o local prova deve assim obedecer a vários critérios tais como (ISO 8589, 2007; Meilgaard *et al.*, 2016):

- Deve estar próximo da zona de preparação das amostras, devendo ser contíguos, embora o acesso ao local de ensaio não deva ser feito pela zona de preparação das amostras;
- A temperatura e humidade devem ser constantes e controláveis. Em geral, recomenda-se uma temperatura de 20 ± 2 °C e uma humidade relativa entre 60 % e 70 %;
- Ser isento de ruídos externos e apresentar-se bem ventilado;
- Ser revestido de material de fácil limpeza, isento de odores e que não absorva os cheiros;
- A cor das paredes, chão e equipamentos deve ser neutra de modo a não influenciar a avaliação do produto;

- A iluminação geral deve ser uniforme, sem sombras e controlável, devendo ser o mais aproximada possível da iluminação natural.

2.7.3. Recrutamento e pré-seleção dos candidatos

Antes de se iniciar a seleção propriamente dita dos candidatos, deve-se ter em consideração alguns fatores relacionados com a saúde, gostos/preferências, ética e moral destes. É assim dada preferência aos candidatos que não apresentem condições físicas ou psicológicas que possam influenciar a sua percepção e que apresentem a maior disponibilidade.

O recrutamento tem como principal objetivo selecionar candidatos para o treino e conversão em provadores treinados, devendo responder a três questões: “Quantas pessoas devem ser selecionadas?”; “Como devem ser selecionadas?” e “De onde devem ser selecionadas?”. Estas premissas são importante para adquirir candidatos aptos para formar um painel de provadores treinados (ISO 8586, 2012).

De acordo com a ISO 8586 de 2012, existem três tipos de recrutamento: interno, externo e misto. O recrutamento interno é feito dentro da empresa e apresenta diversas vantagens: as pessoas já se encontram no local, não é necessária uma remuneração extra assegura-se uma maior confidencialidade dos resultados, podendo ser favorável caso se trate de um trabalho de investigação; e o painel é mais estável ao longo do tempo (ISO 8586, 2012).

Após o recrutamento, o processo de seleção elimina aproximadamente metade das pessoas por razões diversas como a sensibilidade gustativa ou mesmo a disponibilidade, sendo altamente recomendável que o painel tenha no mínimo 10 provadores (ISO 8586, 2012).

2.7.4. Seleção dos candidatos

Para a fase de seleção pode recorrer-se a diversos tipos de testes, com a capacidade de familiarizar os candidatos com os métodos e materiais usados na análise sensorial, bem

como determinar a sua capacidade sensorial e a sua capacidade de descrever as percepções sensoriais. Estes testes devem ser realizados num ambiente apropriado de acordo com as normas presentes na ISO 6658 e pretendem avaliar a capacidade dos candidatos de identificar diferentes odores, diferentes sabores bem como perceber se apresentam uma visão normal (ISO 8586, 2012).

Testes de discriminação e de reconhecimento permitem assim detetar a diferença entre os candidatos e as suas capacidades de discriminar e descrever diferentes produtos, bem como as capacidades do painel de reconhecer e detetar diversos estímulos presentes, e ainda a familiarização com este tipo de testes (Meilgaard *et al.* , 2016).

Quando o objetivo é selecionar um painel para um teste descritivo, o líder de painel deve ter em consideração três principais características nos seus provadores (Meilgaard *et al.*, 2016):

- Capacidade em detetar diferenças nas características sensoriais presentes, bem como as suas intensidades;
- Capacidade de descrever verbalmente as características de um produto e de utilizar escalas para descrever diferentes níveis de intensidades;
- Capacidade de raciocínio, uma vez que a análise descritiva depende do uso de referências quando as características devem ser aplicadas noutro produto.

Assim os provadores devem ser selecionados de acordo com a sua capacidade de discriminar, pela sua fidelidade, pela sua capacidade em aplicar conceitos abstratos e pela sua atitude positiva e predisposição (ISO 6658, 2005; Meilgaard *et al.*, 2016).

2.7.5. Treino do Painel

O treino do painel tem como principal objetivo introduzir junto dos provadores conhecimentos básicos sobre as técnicas utilizadas em análise sensorial aos provadores, permitindo que estes sejam capazes de detetar, reconhecer e descrever os diferentes estímulos percebidos (ISO 8586, 2012).

O tipo e a intensidade do treino necessário dependem do nível de acuidade sensorial pretendida. O treino exige, em geral, tempo e dedicação de forma a aprofundar os conhecimentos e experiência na avaliação sensorial. Exige também um líder de painel, que deverá ser uma pessoa capaz de garantir a compreensão dos atributos e das escalas por parte do painel.

O líder de painel deve instruir os provadores sobre a forma como devem manusear as amostras corretamente, antes e durante a avaliação, bem como demonstrar formas de diminuir a adaptação sensorial, mostrando por exemplo a melhor maneira de inalar os odores, esperando cerca de dez segundos entre as avaliações (Meilgaard *et al.*, 2016). Deve ainda informar os provadores que não devem estar em contacto com tabaco ou qualquer outro odor intenso, no mínimo 60 minutos antes das sessões (ISO 8586, 2012).

Uma vez que nos testes descritivos não se pretende avaliar apenas um único produto em específico, deve dar-se a conhecer aos provadores uma grande variedade de produtos diferentes. Deve iniciar-se assim o treino do painel apresentando amostras do grupo de produtos em estudo que representem diferenças sensoriais facilmente detetáveis permitindo aos provadores serem capazes de perceber o principal objetivo do teste e ganharem confiança. A partir desta série de amostras, os provadores são incentivados a gerar uma lista com termos para descrever as sensações geradas por um produto. A lista criada sofre a partir desse momento uma reorganização de modo a incluir apenas os termos sensorialmente objetivos, inequívocos e não hedónicos e são ainda indicadas referências que representam os extremos de cada atributo. Por fim, após os provadores terem uma compreensão da terminologia e do uso das escalas geradas, é apresentado um conjunto de amostras que irá permitir ao painel conferir se os termos e extremos das escalas são adequados (Kemp *et al.*, 2009; Meilgaard *et al.*, 2016).

3. Capítulo - Material e Métodos

Este trabalho de investigação foi desenvolvido nas instalações da empresa Sonae Mc, na Maia.

Como anteriormente mencionado, a escolha do método a aplicar numa prova de análise sensorial depende muito do que se pretende avaliar e da sua aplicação, bem como das respostas que se pretende obter, assim optou-se por realizar uma análise descritiva permitindo gerar uma descrição sensorial completa dos produtos, identificando e determinando quais os atributos mais importantes para a sua aceitação (Lawless & Heymann *et al.*, 2010; Stone *et al.*, 2004).

Neste capítulo serão assim apresentadas as várias fases necessárias à formação de um painel, imediatas na Figura 3.1.

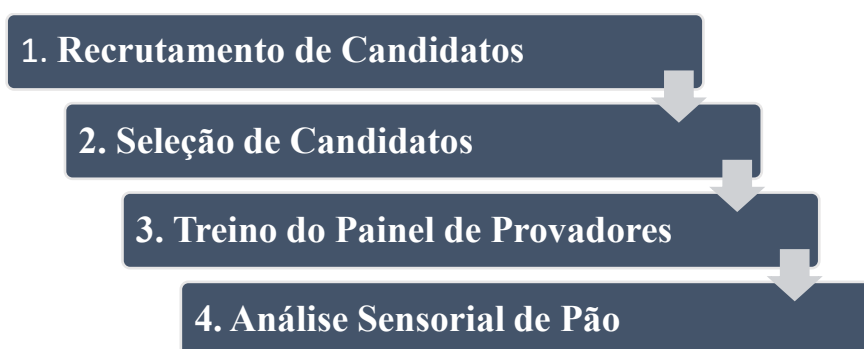


Figura 3.1. Esquema das diferentes fases do processo de treino de painel

3.1. Recrutamento dos candidatos

Durante a fase de recrutamento, com o objetivo de formar um painel sensorial interno, recorreu-se ao recrutamento de candidatos internamente na Sonae Mc, maioritariamente no departamento da Qualidade consoante a disponibilidade e compatibilidade de horários dos colaboradores. Procedeu-se à realização de um convite a todos os candidatos para realizarem as provas de seleção e colaborarem na formação do painel sensorial.

A fase de recrutamento teve assim por objetivo encontrar candidatos aptos a serem treinados dentro da empresa, consoante a sua disponibilidade e as suas capacidades sensoriais.

Para uma melhor percepção do perfil dos candidatos foi necessário em primeiro lugar realizar de um questionário com perguntas pessoais de forma a perceber a disponibilidade, o interesse, a motivação, a saúde, bem como o comportamento face a certos alimentos, entre outros fatores importantes (ISO 8586, 2012). Posteriormente os questionários foram analisados, sendo efetuada a eliminação dos candidatos que não cumpriam os requisitos mínimos necessários. Desta forma na fase de recrutamento, e antes do treino sensorial foi realizada uma pré-seleção dos candidatos de forma a perceber quais aqueles que se encontravam aptos a serem treinados. Contudo, a seleção do painel de provadores só ficou finalizada após as provas de seleção e do treino.

Ainda dentro desta fase realizou-se uma avaliação à visão dos candidatos. Recorrendo a um teste de identificação de cores, fator muito importante na avaliação da aparência de um produto.

Nesta etapa foram utilizados os testes de Daltonismo de Ishihara. Na Figura 3.2 encontra-se representado um exemplo do teste efetuado.

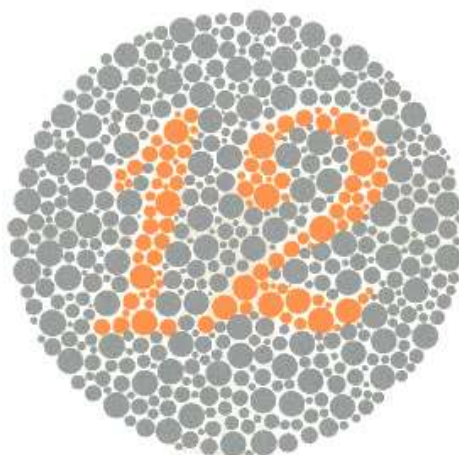


Figura 3.2. Exemplo de imagem 12 utilizada no Teste de Ishihara

3.2. Seleção dos candidatos

De forma a selecionar um painel de provadores foram realizados testes de reconhecimento de odores e sabores (ISO 6658, 2005). Nesta fase pretendia-se perceber a aptidão de cada um dos candidatos para reconhecer, discriminar e identificar os diferentes estímulos. Para cada candidato foi avaliado o paladar e o olfato através de provas de identificação de sabores e odores.

3.2.1. Sabor

Para avaliar o paladar dos candidatos foi realizado um teste de identificação de sabores básicos. Este teste tinha como objetivo perceber aqueles candidatos com maior aptidão e capacidade para reconhecer os diferentes estímulos provocados por cada um dos sabores.

Das amostras apresentadas pretendia-se que cada candidato acertasse no respetivo sabor, tendo sido selecionados todos os candidatos capazes de acertar corretamente 5 das 7 amostras, permitindo uma margem de erro.

As amostras, preparadas recorrendo a corantes, foram identificadas com três dígitos aleatórios de forma a que não fossem identificadas por parte dos provadores.

Tabela 3.1. Amostras utilizadas durante o treino de deteção de sabor

Amostra	Substância	Descrição
276	Sumo de toranja	Amargo
977	Sumo de limão	Ácido
123	Chá verde	Amargo
885	Cloreto de sódio	Salgado
570	Vinagre	Ácido
392	Sacarose	Doce
708	Glutamato de sódio	Umami



Figura 3.3. Representação de uma amostra para deteção do sabor (977 – Sumo de Limão).

3.2.2. Odor

Para avaliar o olfato dos candidatos realizou-se um teste de reconhecimento de odores. Este teste permitiu identificar os indivíduos capazes de detetar odores e aqueles que apresentassem anosmia, ou seja, incapacidade de reconhecer os odores.

É imprescindível que os provadores sejam capazes de reconhecer determinados aromas através da percepção via retro nasal, pois é essencial para a avaliação das amostras. Como tal, pretendia-se que os candidatos fossem capazes de identificar pelo menos 65% das amostras (ISO 8586, 2012).

As amostras preparadas usando algodão e papel de alumínio tendo sido identificadas com três dígitos aleatórios de forma a que não fossem reconhecidas por parte dos provadores.

Tabela 3.2. Amostras utilizadas durante o treino de deteção de odor

Amostra	Substância	Associação
787	l-mentol	Hortelã
820	2-acetyl-1-pyrroline	Pipocas
212	6-gengirol	Gengibre
514	Sulfuroso de Diaulo	Alho
909	d-limoneno	Laranja, Limão
146	Diacetil	Manteiga
598	Cinnamaldehyde	Canela
453	Etil butanoato	Morango
656	Acetato de Isoamilo	Banana



Figura 3.4. Representação de uma amostra para deteção de odor

3.3. Treino do painel de provadores

Numa fase inicial, procedeu-se à realização de pequenos testes de reconhecimento de atributos relacionados com diferentes tipos de pão, com diferenças sensoriais facilmente detetáveis, permitindo familiarizar os provadores com o produto em estudo.

Procedeu-se em seguida ao treino do painel através de uma ficha de provas. Na primeira sessão foi facultado um conjunto de 6 amostras, descritas na Tabela 3.3, a partir da qual os provadores identificaram uma lista de 57 parâmetros que se indicam na Tabela 3.4. Estes parâmetros encontram-se organizados por atributos.

Tabela 3.3. Conjunto de amostras para a criação de lista de atributos sensoriais

Amostras	Pão Bijou de Padaria Tradicional
	Pão de Mistura de Padaria Tradicional
	Bola de Centeio marca Continente
	Pão de Rio Maior marca Continente
	Pão da Padeira marca Continente
	Baguete marca Continente

Tabela 3.4. Lista inicial de atributos sensoriais gerada

Atributos			
Aparência	Odor	Textura	Sabor
Coloração	Aroma a trigo	Aderência	Artificialidade
Cor	Azedo	Áspera	Cereais
Formato	Base de farinha	Coesividade	Cru
Grau de cozedura	Cozedura	Consistência	Doce
Grau de levedação	Farinha	Crocância	Farinha
Regularidade	Fermento	Crocante	Fermento
Número de alvéolos	Fresco	Dureza	Fermento
Número de migalhas	Intensidade	Elasticidade	Fresco
Queimado	Queimado	Estaladiça	Intensidade do sabor
Relevo	Tostado	Facilidade de separação	Queimado
Rusticidade		Humidade	Sabor a lenha/rustico
Tamanho		Massudo	Sabor a queimado
Tradicional		Mole	Sal
Uniforme		Pão colado aos dentes	Salgado
		Quebradiço	Teor de sal
		Secura	

No final da sessão o grupo de provadores foi reunido novamente em pequenos grupos, de forma a discutir e escolher os extremos definidos das escalas bem como as referências para cada atributo.

3.4. Aplicação da Análise Descritiva Quantitativa

O método de análise descritivo escolhido foi uma adaptação do ADQ, e não o ADQ na sua totalidade, devido ao curto período de tempo do estágio, de forma a que a empresa pudesse adotar um procedimento que lhe permitisse caracterizar sensorialmente os seus produtos de padaria, mais concretamente indicar aqui os produtos em concreto.

Foram avaliados o pão Bijou, o pão de Mistura e a Baguete de quatro marcas concorrentes de mercado, denominados como concorrente 1 (C1), concorrente 2 (C2), concorrente 3 (C3) e concorrente 4 (C4), no laboratório de Análise Sensorial do

entrepasto da Sonae Mc na Maia. Foram entregues ao painel de provadores uma amostra de cada tipo de pão de cada marca alvo, de forma a que avaliassem sensorialmente os atributos previamente definidos durante as sessões de treino relativamente à aparência, odor, textura e sabor, como pode ser revisto nas Tabelas 3.5 e 3.6.

A realização da ADQ foi feita em sessões de grupo. Os provadores avaliaram e descreveram todos os atributos que consideraram relevantes após várias sessões de seleção e descrição de atributos utilizando um conjunto de seis amostras de pão de forma a conseguir obter um vasto leque de atributos para cada um dos parâmetros desejados.

Os atributos gerados na primeira sessão foram depois reduzidos nas sessões de trabalho seguintes, recorrendo a amostras referência como foi anteriormente referido. Cada sessão teve aproximadamente 45 minutos duração.

Após as sessões de treino foram realizadas provas individuais com cada tipo de pão, de forma a que os provadores fossem capazes de dar as suas pontuações individuais nas escalas geradas previamente durante as sessões de grupo. Todas as amostras de pão encontravam-se devidamente codificadas com três algarismos aleatórios de forma a não serem identificadas pelos provadores.

Cada atributo dispunha de vários parâmetros, com as respetivas designações geradas durante as sessões de treino. Cada um deles foi avaliado através de uma escala de 5 pontos. Os questionários utilizados podem ser encontrados no Anexo B.

Tabela 3.5. Atributos sensoriais e as suas definições usadas durante a avaliação sensorial no pão bijou e na baguete.

Pão Bijou e Baguete	
Atributos Sensoriais	Definição
<i>Aparência</i>	
Tonalidade da Cor da crosta	Variação da cor entre castanho claro e castanho escuro
Forma	Formato do pão (de não uniforme a uniforme)
Número de migalhas	Quantidade de migalhas deixadas pelo pão ao abrir a meio com as mãos (considerando muitas migalhas um valor superior a 20/cm ²)

<i>Odor</i>	
Fresco	Aroma característico do pão do dia
<i>Textura</i>	
Crocância	Grau percebido pela crocância do pão
Humidade	Grau de humidade do miolo
Firmeza do miolo	Detetado comprimindo gentilmente a amostra entre o polegar e o dedo indicador.
<i>Sabor</i>	
Tostado	Intensidade do sabor a tostado
Teor de Sal	Intensidade do teor de sal

Tabela 3.6. Atributos sensoriais e as suas definições usadas durante a avaliação sensorial no pão de mistura

Pão de Mistura	
Atributos Sensoriais	Definição
<i>Aparência</i>	
Tonalidade da Cor da crosta	Variação da cor entre castanho claro e castanho escuro
Forma	Formato do pão (de não uniforme a uniforme)
Tonalidade da Cor do miolo	Variação da cor do miolo entre castanho claro e castanho escuro
Número de migalhas	Quantidade de migalhas deixadas pelo pão ao abrir a meio com as mãos (considerando muitas migalhas um valor superior a 20/cm ²)
<i>Odor</i>	
Fresco	Aroma característico do pão do dia
<i>Textura</i>	
Crocância	Grau percebido pela crocância do pão
Humidade	Grau de humidade do miolo

Firmeza do miolo	Detetado comprimindo gentilmente a amostra entre o polegar e o dedo indicador.
Sabor	
Tostado	Intensidade do sabor a tostado
Teor de Sal	Intensidade do teor de sal

3.4.1. Amostras avaliadas

As amostras avaliadas pelo painel final pertenciam a três categorias consideradas pela empresa como “pão tradicional”, sendo estes o pão Bijou, o pão de Mistura e a Baguete, de quatro empresas concorrentes diferentes, C1, C2, C3 e C4.

A avaliação final das amostras foi realizada individualmente por cada provador de forma isolada de acordo com a norma ISO 6658 de 2005 (ISO 6658, 2005; Lawless & Heymann, 2010).

As sessões individuais de prova foram organizadas da seguinte forma:

- 1ºsessão – pães Bijou (Figura 3.5);
- 2ºsessão – pães de Mistura (Figura 3.6);
- 3ºsessão – Baguetes (Figura 3.7).

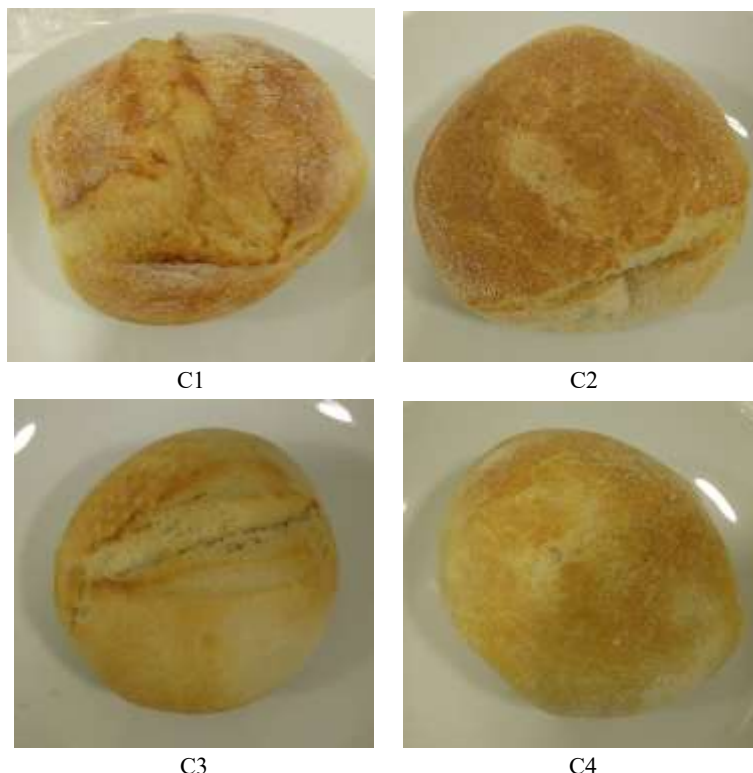


Figura 3.5. Amostras de Pão Bijou em estudo

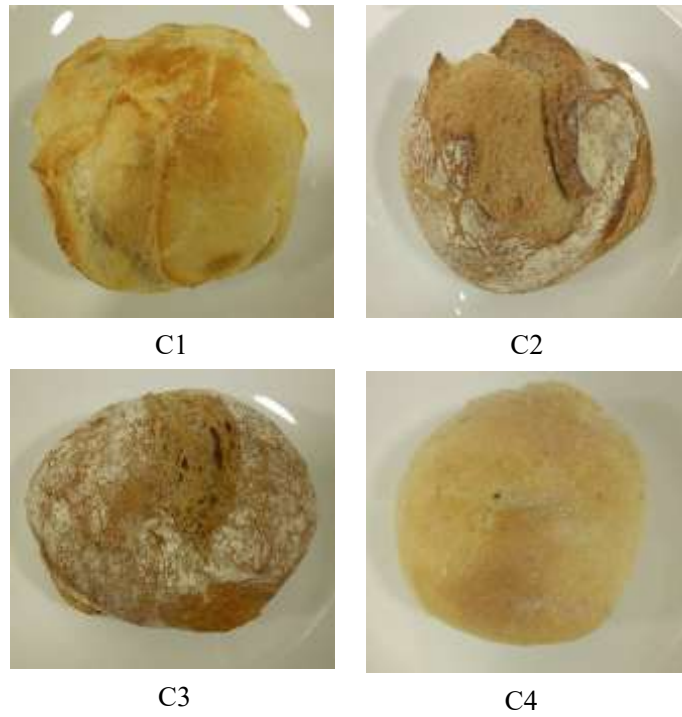


Figura 3.6. Amostras de Pão de Mistura em estudo

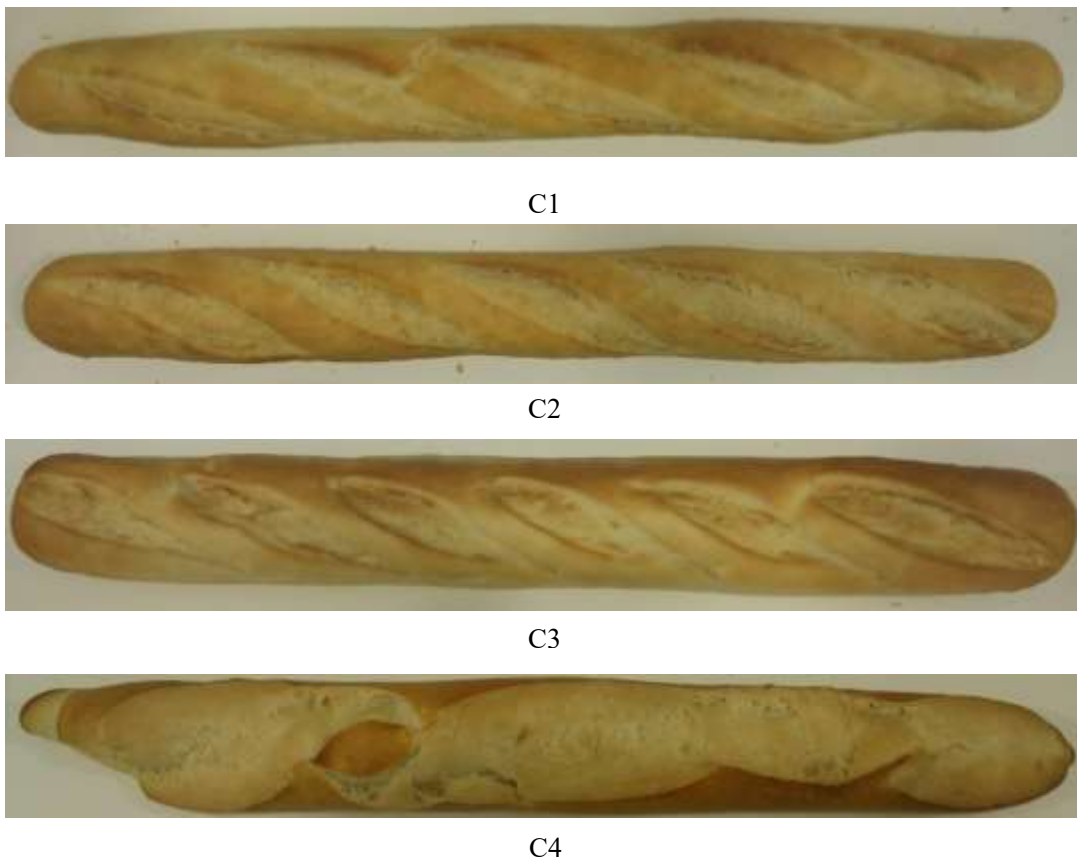


Figura 3.7. Amostras de Baguete em estudo

3.5. Análise Estatística

Sendo as variáveis em estudo de natureza quantitativa (medidas numa escala ordinal de 1 a 5), os métodos paramétricos não são adequados. Assim, optou-se pela utilização de métodos não paramétricos para a análise estatística dos resultados. Todas as análises foram efetuadas recorrendo ao software XLSTAT *Statistics & Data Analysis*, IBM SPSS *Statistics* e o Microsoft Office Excel.

Com o objetivo de avaliar quais as variáveis que tinham mais influência nas características sensoriais dos diferentes pães e quais as semelhanças ou diferenças entre as amostras, optou-se pela realização de uma Análise de Componentes Principais (ACP, *Principal Component Analysis* do inglês) que tem como principal finalidade a análise dos dados usados com base na sua redução, eliminação de sobreposições e a escolha das formas mais representativas de dados a partir de combinações lineares das variáveis originais (Laerd Statistics *et al.*, 2017). Ou seja, permite reduzir um grande número de variáveis (atributos) num menor número de componentes que são combinações lineares não correlacionadas entre si (fatores) das variáveis iniciais, responsáveis pela maior variação observada nos dados originais (Meilgaard *et al.*, 2016). Cada amostra analisada pelos 11 provadores foi assim descrita pelos diferentes atributos que constavam na ficha de prova. O valor considerado de cada atributo foi o resultado obtido através da média aritmética. Com os valores obtidos para cada amostra foi então realizada uma ACP de forma a perceber a distribuição dos atributos de cada tipo de pão.

4. Capítulo – Resultados e Discussão

4.1. Caracterização do painel

Para a elaboração do painel sensorial foram contactados internamente dentro da Sonae Mc 16 colaboradores, dos quais 5 foram eliminados, por motivos de disponibilidade e por falta de capacidade para identificar amostras.

Relativamente ao teste de visão de Ishihara, todos os candidatos foram capazes de identificar as imagens, não existindo ninguém com deficiência visual.

Desta forma 11 pessoas chegaram ao painel de provadores final utilizado na análise descritiva após as várias etapas de treino e seleção. A caracterização final do painel encontra-se descrita na Tabela 4.1 onde é possível ver que dos 11 provadores, com idade compreendidas entre os 24 e os 42 anos, 7 eram do sexo feminino e 4 do sexo masculino.

Tabela 4.1. Caracterização do painel sensorial

Caracterização	Técnica
	Análise Descritiva
Dimensão	11
Sexo	
Masculino	4 (36%)
Feminino	7 (64%)
Idade (Anos)	
Mínimo	24
Máximo	42
Média ± DP	32,0 ± 6,5

4.2. Seleção dos Candidatos

A fase de seleção consistiu em duas etapas como foi referido previamente, a prova de identificação de sabor e a prova de identificação odor, com o objetivo de selecionar apenas os candidatos com capacidade sensorial. E de realçar que parte das pessoas que compõem o painel já tinham sido treinadas previamente para a realização de um painel sensorial de fruta.

4.2.1. Prova identificação de sabor

Nesta prova apenas os candidatos capazes de escolher corretamente 5 das 7 amostras de sabores seriam selecionados para as etapas seguintes. Dos 16 candidatos apenas 12, isto é 81%, foram capazes de o fazer. Houve 4 candidatos incapazes de distinguir o sabor ácido do sabor amargo. Estes casos devem-se em parte por haver uma componente genética responsável pela percepção dos sabores, resultando em respostas diferentes a um determinado estímulo por parte do indivíduo (Choi, 2013; Lipchok, Mennella, Spielman, & Reed, 2013).

4.2.2. Prova identificação de odor

Esta prova teve como objetivo identificar a capacidade dos indivíduos em identificar e reconhecer diferentes odores. Definiu-se que, apenas aqueles capazes de identificar 65% das amostras passariam à fase seguinte.

Nesta etapa, um dos 12 candidatos revelou não ter capacidade para identificar o número necessário de amostras, tendo passado para a fase de treino 11 provadores.

Um dos erros de seleção mais comuns neste tipo de provas é o facto de os candidatos apesar de se lembrarem do cheiro não serem capazes de identificar o seu nome, ou por outro lado apesar de se recordarem do nome aplicam-no a um cheiro diferente devido a possíveis semelhanças ou experiências vividas (Meilgaard *et al.*, 2016).

4.3. Análise Descritiva

Após a criação de uma ficha de prova em conjunto com o painel de provadores foi realizada a discussão dos seus atributos e das respetivas definições para quatro fases sensoriais: visual, olfativa, gustativa e tátil.

Na fase visual encontramos os atributos da aparência: tonalidade da cor da crosta, tonalidade da cor do miolo, formato do pão e número de migalhas. Nos atributos olfativos: o aroma a fresco e nos atributos gustativos o sabor a tostado e a intensidade do teor de sal. Nos atributos táteis: a crocância, a humidade e a firmeza do miolo. As fichas de prova, sob a forma de questionário, podem ser encontradas no Anexo B.

A análise descritiva foi assim realizada de forma a que a empresa pudesse adotar um procedimento que permitisse avaliar sensorialmente os seus produtos, mais

concretamente o Pão bijou, o Pão de mistura e a Baguete. As amostras foram entregues aos provadores de forma aleatória dentro da sua categoria de modo a que fosse impossível aos provadores identificarem a sua origem, de forma a que as suas respostas não fossem influenciadas. Os resultados médios obtidos encontram-se apresentados nas Tabelas de 4.2 a 4.4 para o Pão Bijou, Pão de Mistura e para a Baguete respetivamente.

Tabela 4.2. Valores médios e desvio padrão obtidos para o Pão Bijou.

Pão Bijou									
	Tc	For	Nm	Fre	Cr	Hu	Fir	Tost	Ts
C1	3,3±0,9	3,9±0,9	2,5±0,5	4,3±1,1	3,2±1,0	3,0±0,8	3,4±0,7	3,5±0,7	3,0±0
C2	3,4±1,1	3,3±1,3	2,6±1,3	3,9±0,8	3,2±0,8	3,3±0,9	3,1±0,8	3,1±0,9	2,9±0,7
C3	3,2±1,1	4,4±0,9	1,8±0,9	3,8±0,8	2,5±0,8	2,3±0,8	3,9±1,0	2,8±0,6	2,6±0,7
C4	3,8±0,9	3,9±0,9	2,0±0,8	4,1±0,9	2,5±0,9	2,9±0,8	3,3±0,6	2,9±0,9	2,7±0,6

Legenda: Tc – Tonalidade da cor da crosta; For – Formato; Nm – Número de migalhas; Fre – Fresco; Cr – Crocância; Hu – Humidade do miolo; Fir – Firmeza do miolo; Tost – Tostado; Ts – Teor de Sal;

Tabela 4.3. Valores médios e desvio padrão obtidos para o Pão de Mistura.

Pão Mistura										
	Tc	For	Tcm	Nm	Fre	Cr	Hu	Fir	Tost	Ts
C1	4,5±0,8	4,9±0,3	3,7±1,2	1,7±0,6	4,2±0,9	2,5±1,3	2,8±1,3	3,6±0,9	2,9±1,0	2,8±0,6
C2	2,5±1,6	2,5±0,7	4,0±0,6	2,0±0,4	4,4±0,8	3,8±0,8	2,4±0,8	3,5±1,3	3,4±0,5	3,0±0,4
C3	2,5±1,4	1,6±0,7	3,4±0,8	2,4±1,0	3,9±0,8	3,7±0,5	2,5±0,7	4,0±1,0	3,3±0,6	2,6±0,5
C4	4,7±0,5	4,7±0,5	4,0±1,2	1,8±0,6	3,6±1,2	1,7±0,6	2,2±0,9	3,2±1,3	1,9±0,7	2,4±0,7

Legenda: Tc – Tonalidade da cor da crosta; For – Formato; Tcm – Tonalidade da cor do miolo; Nm – Número de migalhas; Fre – Fresco; Cr – Crocância; Hu – Humidade do miolo; Fir – Firmeza do miolo; Tost – Tostado; Ts – Teor de Sal;

Tabela 4.4. Valores médios e desvio padrão obtidos para a Baguete.

Baguete									
	Tc	For	Nm	Fre	Cr	Hu	Fir	Tost	Ts
C1	3,3±0,6	4,5±0,8	3,3±0,6	3,9±1,0	4,0±0,6	3,0±0,4	3,1±0,3	3,0±0,6	2,8±0,4
C2	3,3±0,9	4,4±0,8	2,6±0,7	3,9±1,0	3,5±1,1	3,4±0,7	3,5±0,7	3,3±0,6	2,8±0,6
C3	2,6±0,7	4,4±0,8	1,7±0,8	3,8±1,1	2,5±1,4	2,8±0,8	2,9±0,8	3,0±0,8	2,7±0,5
C4	2,6±0,9	2,7±0,9	3,0±1,3	3,9±1,3	3,3±1,2	3,2±1,0	3,5±0,8	3,3±0,6	2,9±0,5

Legenda: Tc – Tonalidade da cor da crosta; For – Formato; Nm – Número de migalhas; Fre – Fresco; Cr – Crocância; Hu – Humidade do miolo; Fir – Firmeza do miolo; Tost – Tostado; Ts – Teor de Sal;

Numa análise inicial é possível observar que no caso do Pão Bijou a amostra que mais varia em relação às restantes é o pão do C3 o que parece também acontecer quando nos referimos à Baguete. Quanto aos atributos dentro de cada pão é possível encontrar uma grande variedade entre eles, sendo mais notória entre os atributos do Pão de Mistura.

Por se considerarem simultaneamente nove variáveis nos casos do Pão Bijou e na Baguete e dez variáveis no Pão de Mistura, foi realizada uma análise de componentes principais de forma a reduzir o número original de variáveis para cada tipo de pão.

4.3.1. Pão Bijou

De forma a avaliar os resultados obtido para o Pão Bijou realizou-se uma caracterização do produto, com base nos valores da Tabela 4.2, o que permitiu avaliar cada um dos respetivos parâmetros. O gráfico de radar da Figura 4.1, revela os resultados obtidos, onde é possível concluir que não existem diferenças muito significativas dentro das quatro amostras de pão, sendo o Pão Bijou C3 aquele que mais se diferencia em relação aos outros.

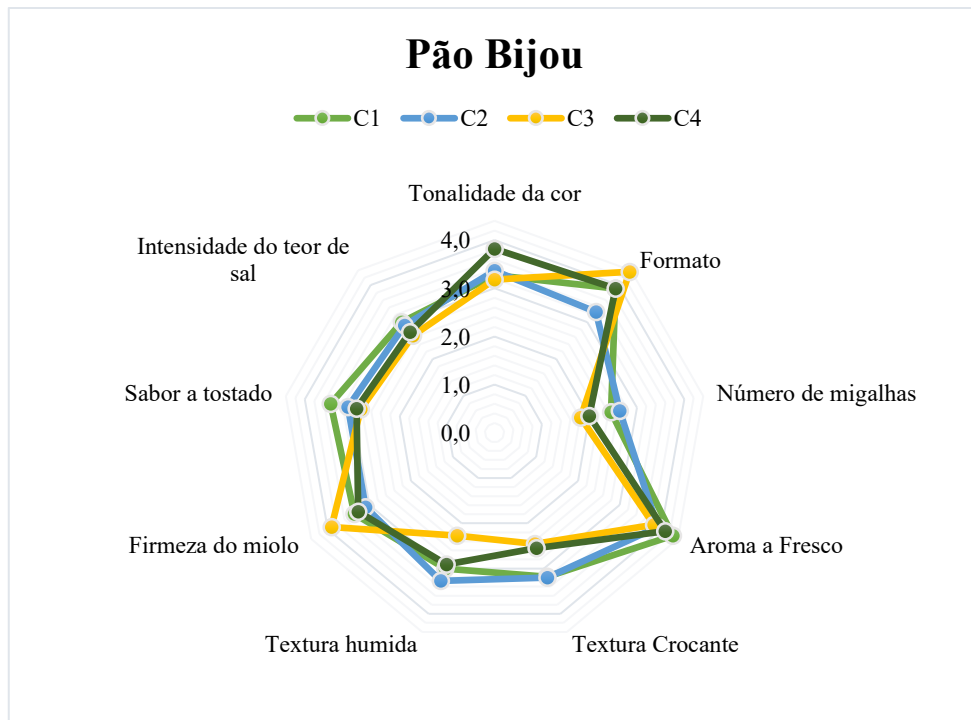


Figura 4.1. Representação gráfica dos atributos do Pão Bijou

4.3.1.1. Aparência

Em termos de aparência do produto, os parâmetros da tonalidade da cor, forma e número de migalhas são atributos muito importantes para o consumidor uma vez que se obtêm em primeiro destaque. É então possível verificar que no caso da tonalidade da cor todas as amostras apresentaram valores semelhantes, sendo o pão C4 o único que se destaca por ter uma tonalidade da cor ligeiramente mais clara. No caso do formato do pão enquanto o C1 e C4 se encontram ambos numa posição central, o C3 destaca-se pelo ser formato uniforme enquanto o pão C2 apresenta um formato irregular e não uniforme. Quanto ao número de migalhas todos eles apresentam valores relativamente baixos, destacando-se o pão C4 como sendo aquele que apresenta menos migalhas quando aberto ao meio, usando as mãos.

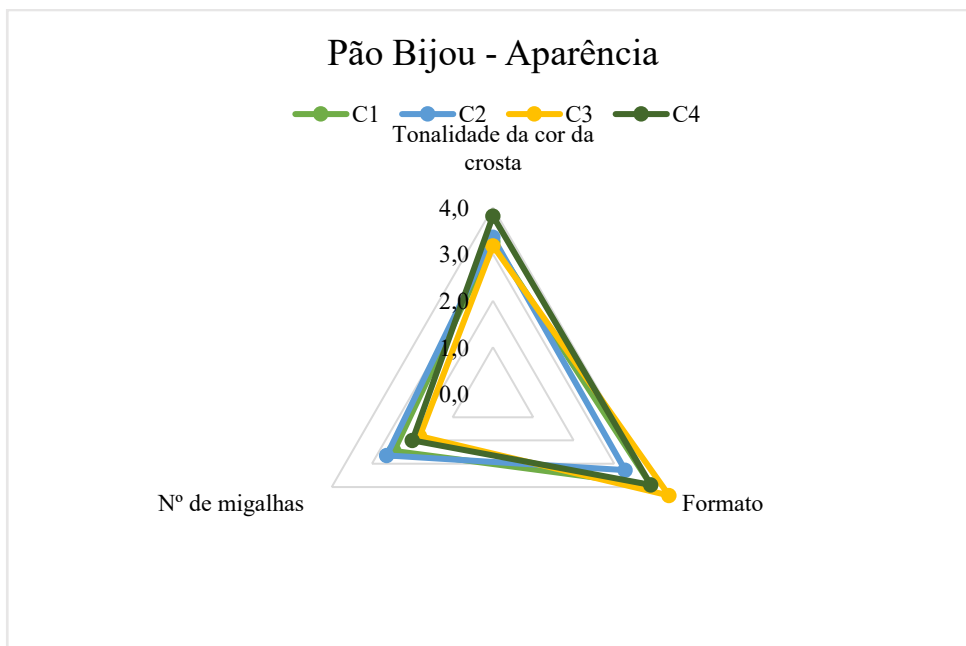


Figura 4.2. Representação gráfica dos parâmetros da aparência do Pão Bijou

4.3.1.2. Odor

Em termos do odor do Pão Bijou foi avaliado o parâmetro frescura, sendo este considerado o aroma característico a pão do dia, concluiu-se que o pão C1 era o que apresenta um aroma mais fresco e o C4 era o que apresenta um menor valor.

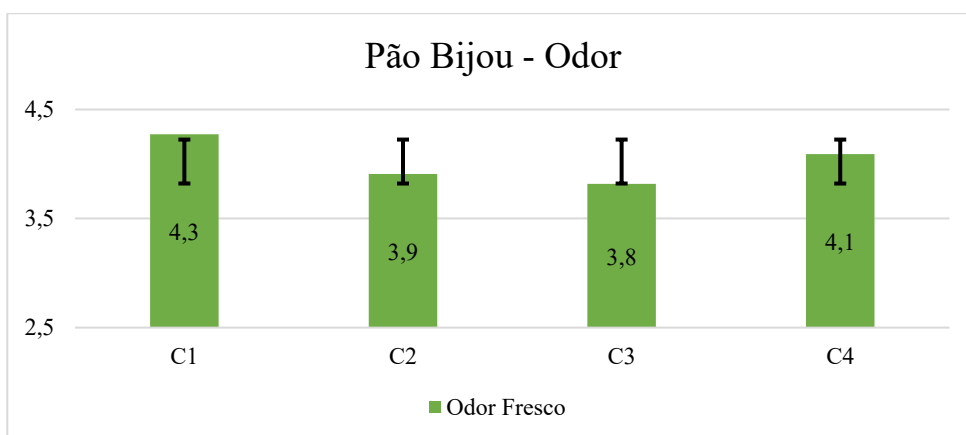


Figura 4.3. Representação gráfica dos parâmetros do odor (Aroma a Fresco) do Pão Bijou

4.3.1.3. Textura

Relativamente à textura do pão, os atributos avaliados foram a crocância, a humidade e a firmeza do miolo. No caso do grau de crocância, percebido nas amostras de

pão os valores são muito semelhantes entre o pão C1 e do pão C2, sendo estes os considerados mais crocantes. Por outro lado, encontramos o pão C4 e C3 também com valores idênticos sendo estes considerados pouco crocantes. Referentemente à humidade do miolo destaca-se o pão C3 como o que apresenta maior humidade do miolo. Em contrapartida o pão C2 é que apresenta um miolo mais seco. A firmeza do miolo, por sua vez, destaca-se no pão C4 sendo este o mais denso de todos os pães em estudo.

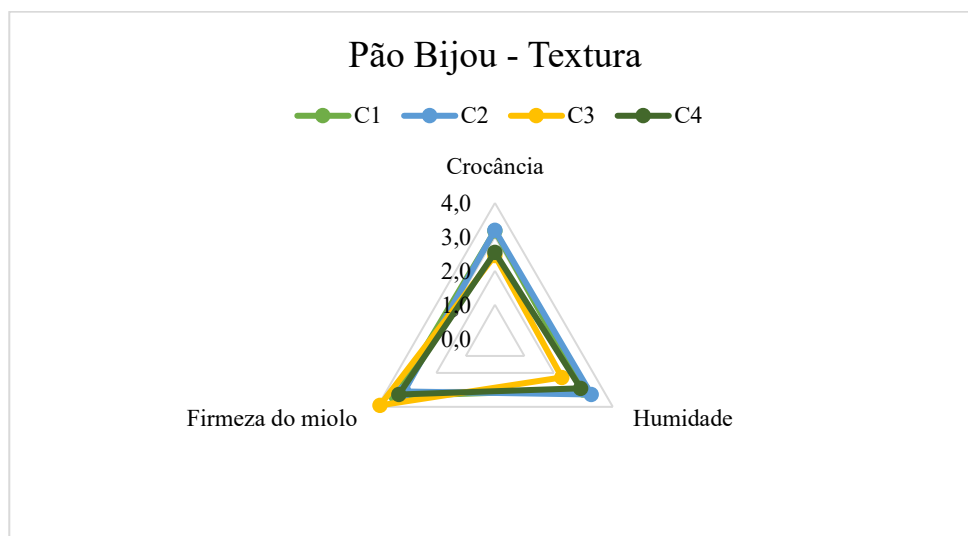


Figura 4.4. Representação gráfica dos parâmetros da textura do Pão Bijou

4.3.1.4. Sabor

Como atributos do sabor foram avaliados o sabor a tostado e a intensidade do teor de sal. Em ambos os atributos os valores apresentados para todas as amostras foram bastante semelhantes, com a exceção do pão C1 que apresenta um sabor ligeiramente mais tostado.

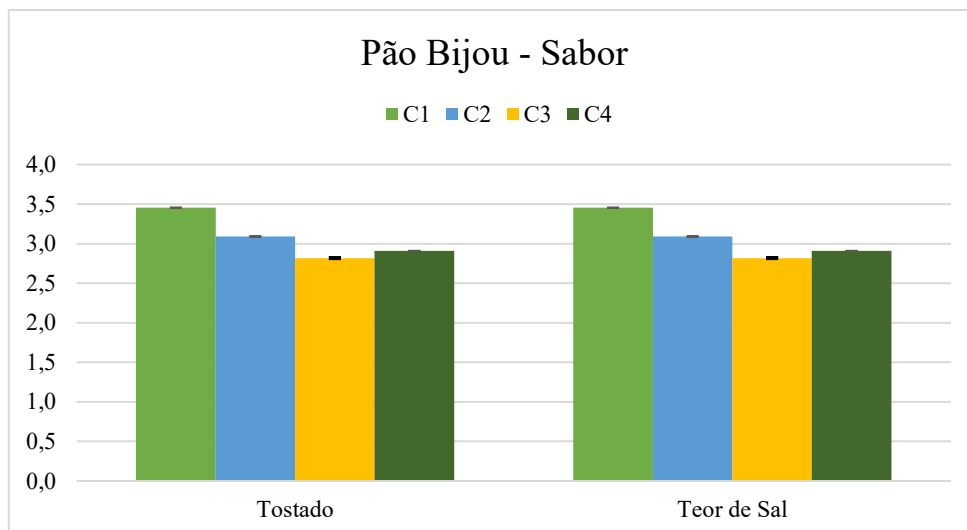


Figura 4.5. Representação gráfica dos parâmetros do sabor do Pão Bijou

4.3.1.5. Análise de Componentes Principais

Como referido previamente, por se considerarem conjuntamente nove variáveis sensoriais, realizou-se uma análise de componentes principais de forma a reduzir o número de variáveis. Assim, verificou-se que os dados podiam ser representados pelas duas primeiras componentes principais (F1 e F2), as quais apresentam valores superiores a 1, sendo que apenas estes são considerados significativos e que explicam aproximadamente 87% da variância dos dados de origem (Tabela 4.5).

Tabela 4.5. Valores próprios da matriz correlação, variância total e valores cumulativos

	Valor Próprio	% Variância Total	Valor Próprio Cumulativo	Cumulativo %
F1	5,97	66,29	5,97	66,29
F2	1,85	20,57	7,82	86,86
F3	1,18	13,14	9,00	100

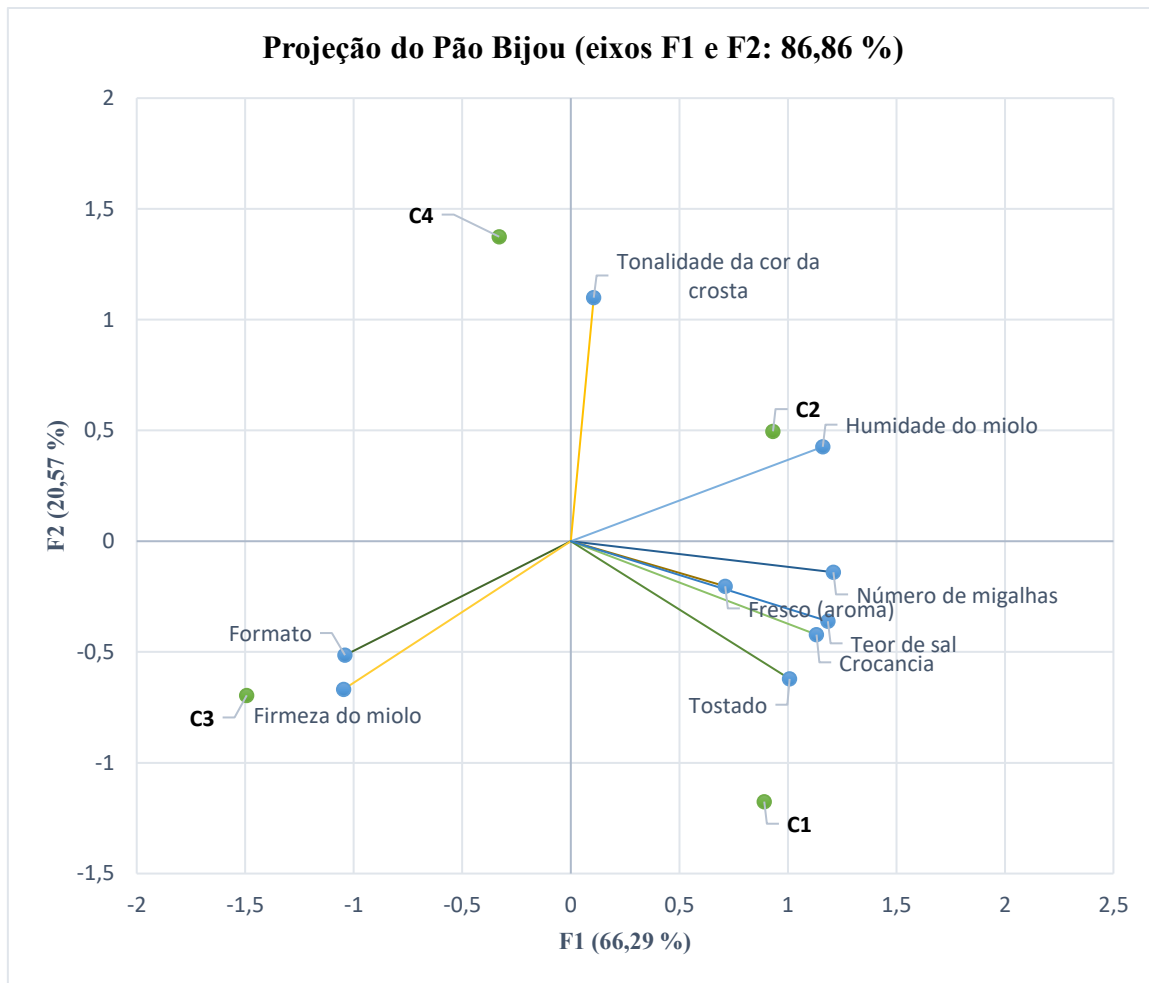


Figura 4.6. Análise de Componentes Principais - Projeção das variáveis e dos casos no plano definido pelas duas primeiras componentes principais do Pão Bijou.

Através da análise da Figura 4.6, que representa a projeção das variáveis e dos casos definido pelas duas componentes principais, podemos observar que todas as amostras de Pão Bijou em estudo são muito diferentes opondo-se principalmente duas a duas. Sendo que o Pão Bijou C1 se opõe ao Pão Bijou C4 e o Pão Bijou C3 ao C2. É possível ainda observar que no Pão Bijou C1 se destaca o maior número de atributos, incluindo os atributos da aparência (número de migalhas), do odor (aroma a fresco), da textura (crocância) e do sabor (tostado e teor de sal). Por sua vez no Pão Bijou C3 destacam-se o formato do pão e a firmeza do miolo e no Pão C2 a tonalidade da cor da crosta e a humidade do miolo.

4.3.2. Pão de Mistura

Dos resultados obtidos para o Pão de Mistura, presentes na Tabela 4.3, foi possível fazer uma caracterização do produto através de um gráfico de radar, o que permitiu avaliar cada um dos respectivos parâmetros. As amostras apresentam algumas diferenças significativas entre si.

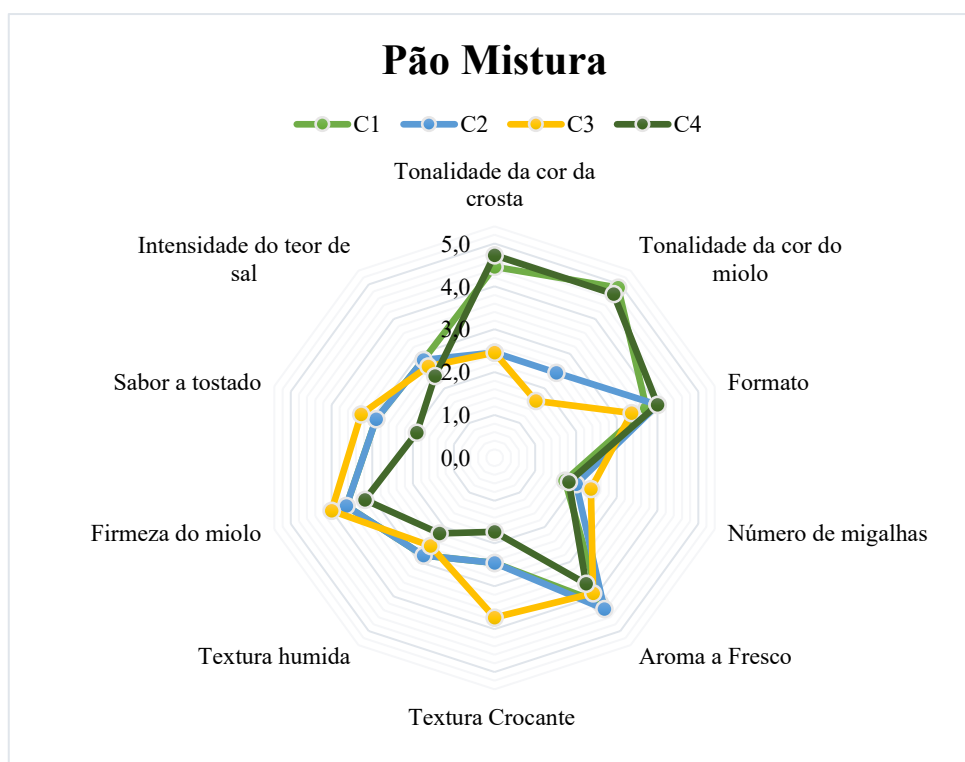


Figura 4.7. Representação gráfica dos atributos do Pão de Mistura

4.3.2.1. Aparência

No caso da aparência foram avaliados os parâmetros da tonalidade da cor da crosta, da tonalidade da cor do miolo, o formato e o número de migalhas. Relativamente à tonalidade da cor da crosta é possível detetar que o pão C1 e C4 apresentam ambos uma tonalidade muito clara em contraste com a tonalidade de cor escura presente no pão de mistura C3 e C2. Verificou-se o mesmo racional quando o assunto é a tonalidade da cor do miolo.

No caso do formato do Pão de Mistura são todos bastante semelhantes e considerados relativamente uniformes. Por fim e quanto ao número de migalhas,

nenhuma das amostras se destaca, sendo que todas elas apresentam uma quantidade de migalhas pequenas, aquando a abertura do pão com as mãos.

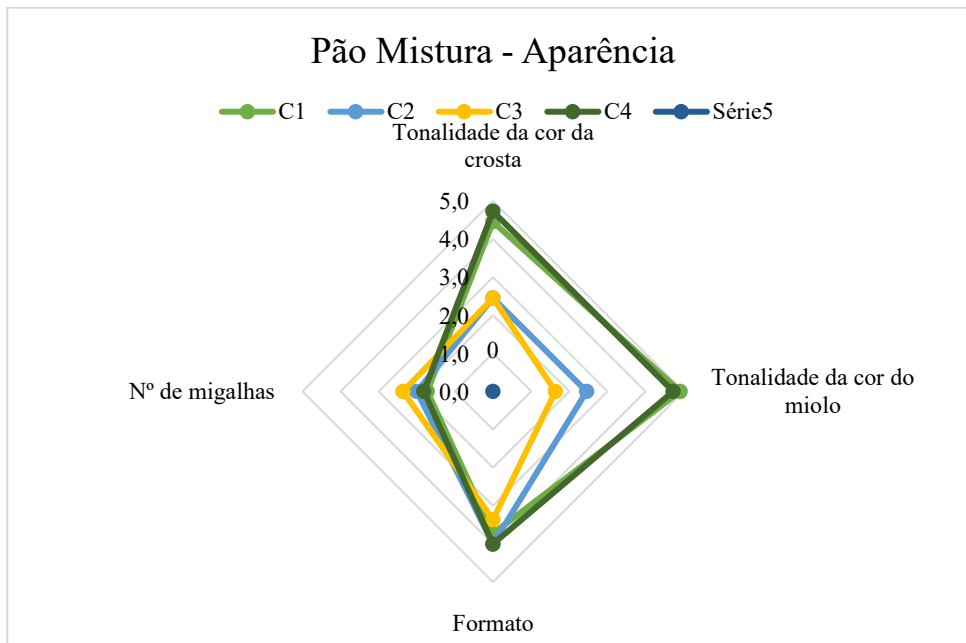


Figura 4.8. Representação gráfica dos parâmetros da aparência do Pão de Mistura

4.3.2.2. Odor

Quando nos referimos ao atributo do odor, referimo-nos à frescura do pão e todas as amostras apresentam um aroma característico ao pão do dia, sendo que nenhuma das amostras se destaca.

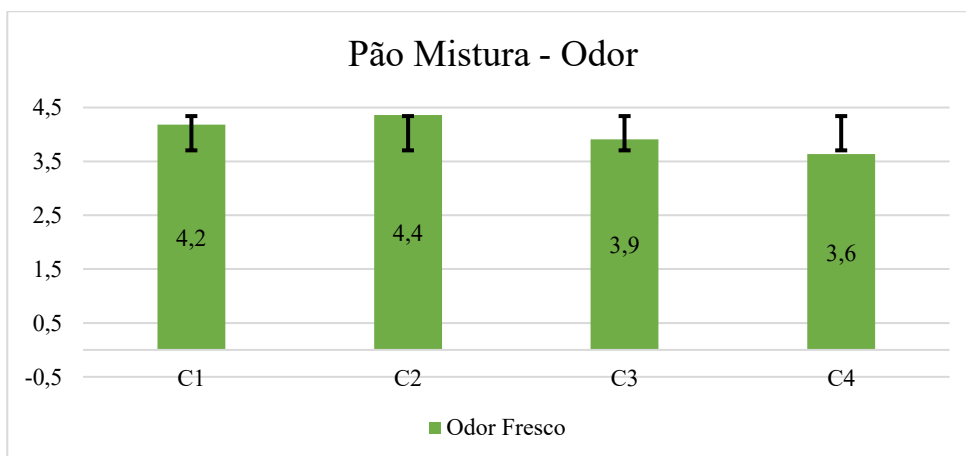


Figura 4.9. Representação gráfica dos parâmetros do odor (Aroma a Fresco) do Pão de Mistura

4.3.2.3. Textura

Nos atributos da textura encontramos a crôcancia, a humidade do miolo e a sua firmeza do miolo. Relativamente à crôcancia destaca-se o pão de mistura C3 como sendo o mais crocante e no extremo oposto o pão de mistura C4. Quanto à humidade do miolo todas as amostras apresentavam um miolo húmido, sem que nenhuma se tenha destacado. Por fim relativamente à firmeza do miolo todas as amostras são relativamente densas sem que nenhuma se destaque também.

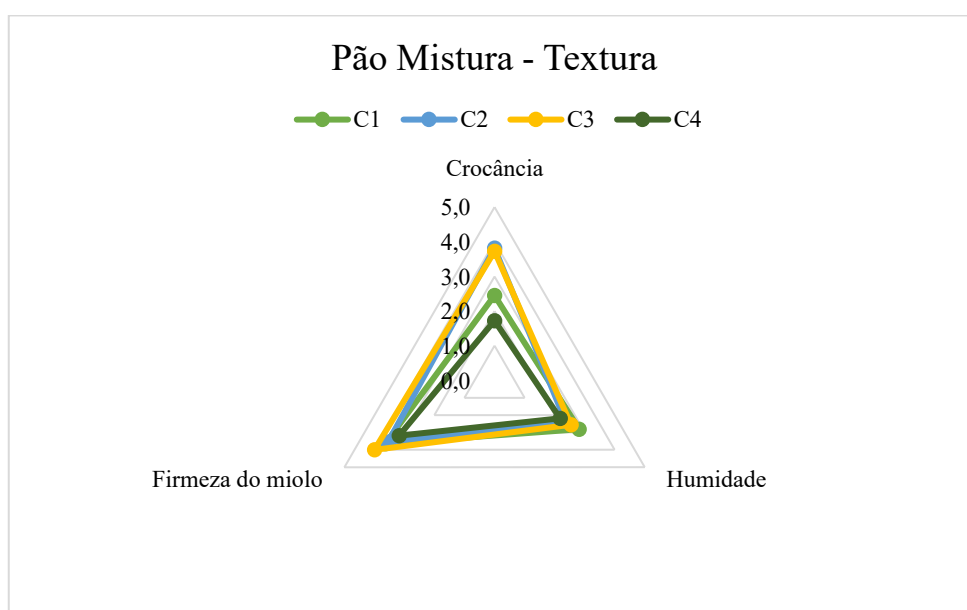


Figura 4.10. Representação gráfica dos parâmetros da textura do Pão de Mistura

4.3.2.4. Sabor

O sabor foi o último parâmetro a ser avaliado inclusive atributos como o sabor a tostado e a intensidade do teor de sal. No sabor a tostado destaca-se o Pão de Mistura C4 como sendo um pão quase cru e nada tostado. Na intensidade do teor de sal todas as amostras apresentam uma baixa quantidade de sal.

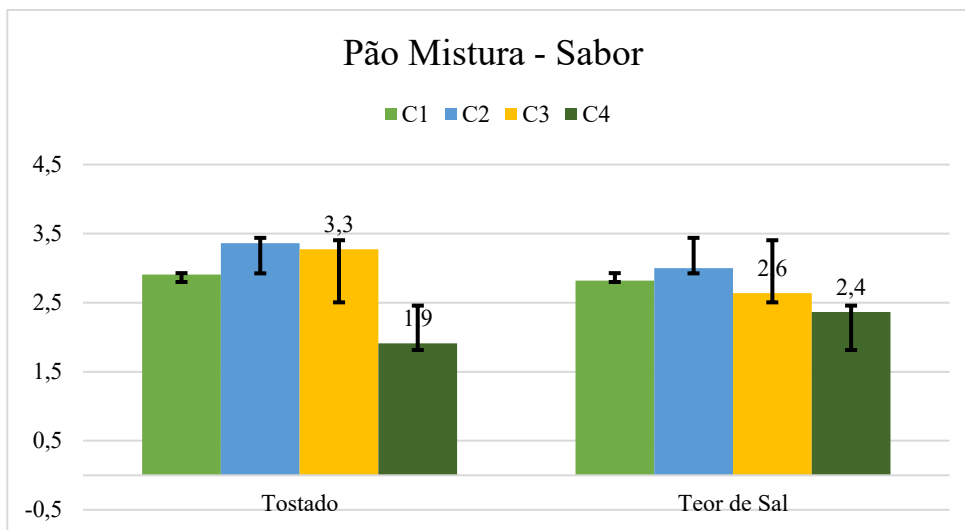


Figura 4.11. Representação gráfica dos parâmetros do sabor do Pão de Mistura

4.3.2.5. Análise de Componentes Principais

Como referido anteriormente, por se considerarem dez variáveis sensoriais conjuntamente, realizou-se uma análise de componentes principais de forma a reduzir o número de variáveis obtendo-se duas primeiras componentes principais (F1 e F2), as quais apresentam valores superiores a 1, sendo que apenas estes são considerados significativos e que explicam aproximadamente 80% da variância dos dados de origem (Tabela 4.6.).

Tabela 4.6. Valores próprios da matriz correlação, variância total e valores cumulativos

	Valor Próprio	% Variância Total	Valor Próprio Cumulativo	Cumulativo %
F1	5,00	50,03	5,00	50,03
F2	3,04	30,38	8,04	80,41
F3	1,96	19,59	10,00	100

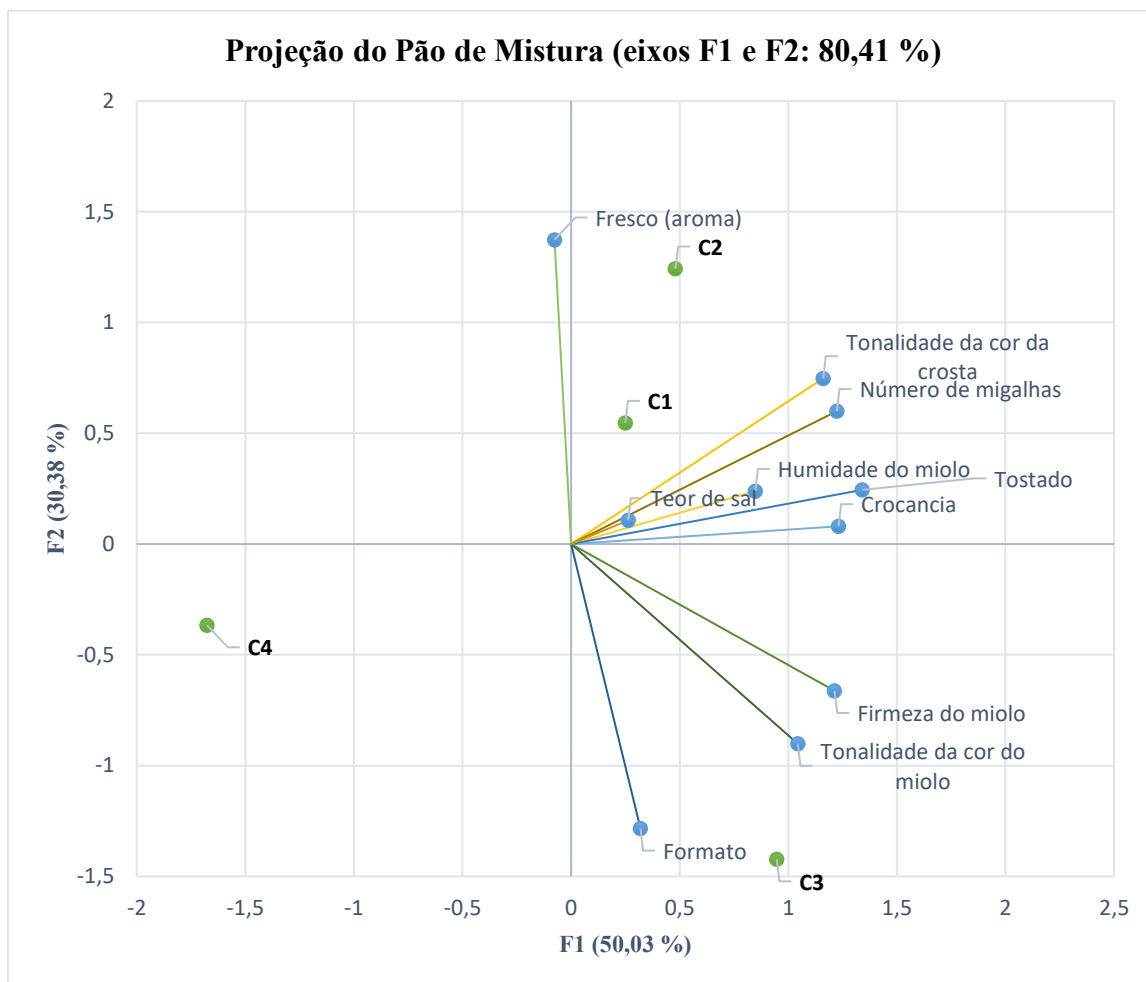


Figura 4.12. Análise de Componentes Principais – Projeção das variáveis e dos casos no plano definido pelas duas primeiras componentes principais do Pão de Mistura.

Através da análise da Figura 4.12, que representa a projeção das variáveis e dos casos definido pelas duas componentes principais, podemos observar que tal como aconteceu previamente no Pão Bijou, o Pão de Mistura C1 opõe-se ao pão C4 e o Pão de Mistura C3 opõe-se ao C2. Sendo que no caso do Pão de Mistura, o pão C1 e C2 encontram-se no mesmo quadrante e muito próximos um do outro, partilhando o destaque nos atributos da aparência (número de migalhas e tonalidade da cor da crosta), da textura (crocância e humidade do miolo) e do sabor (tostado e teor de sal). Por sua vez no pão C3 destacam-se o formato do pão e a firmeza do miolo e a tonalidade da cor do miolo.

No caso do pão C4 nenhum atributo se destaca tal como acontecera no caso do Pão Bijou. É ainda possível perceber que nenhuma das quatro amostras de pão se destaca ao nível do odor.

4.3.3. Baguete

Na Baguete, tal como nos pães anteriores, foi possível fazer uma caracterização através de um gráfico radar, com base nos valores presentes na Tabela 4.4, o que possibilitou avaliar os respetivos parâmetros em estudo. Mais uma vez as amostras demonstram ser muito semelhantes entre si, à exceção do pão C3 que se destaca negativamente pela sua textura menos crocante e consequentemente com um menor número de migalhas perdidas.

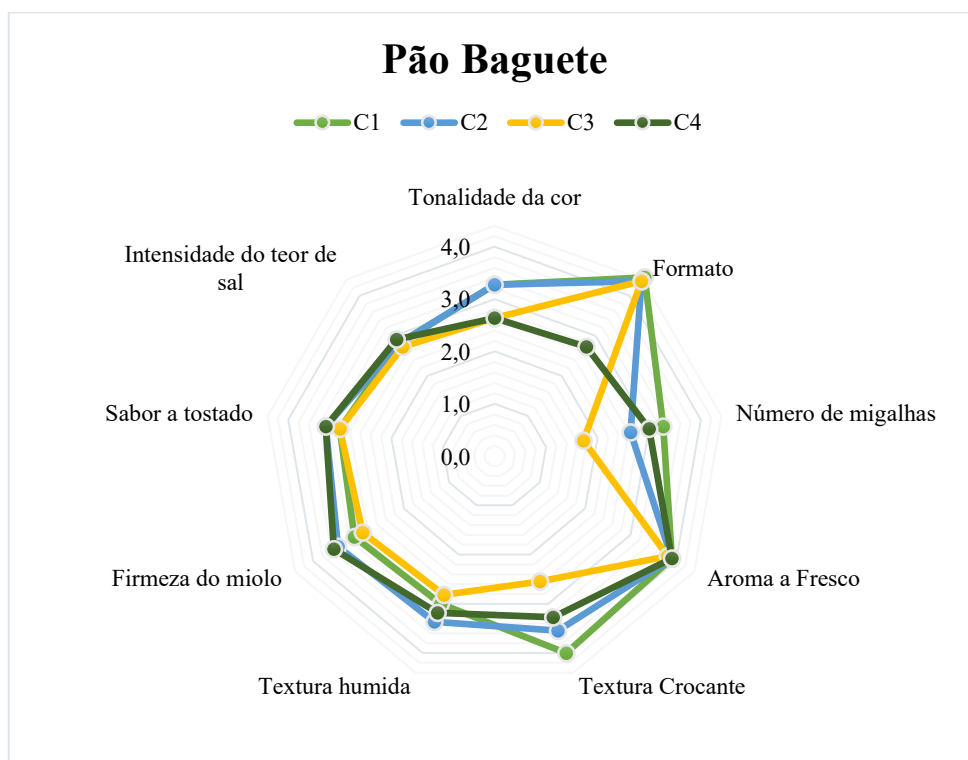


Figura 4.13. Representação gráfica dos atributos da Baguete

4.3.3.1. Aparência

Nos parâmetros da aparência da Baguete destaca-se ligeiramente o pão C2 na tonalidade da cor da crosta, quanto ao formato do pão destaca-se a Baguete C4 por apresentar um formato mais atípico que as restantes. Por sua vez a Baguete C3 destaca-se no número reduzido de migalhas produzidas em comparação com as restantes amostras.

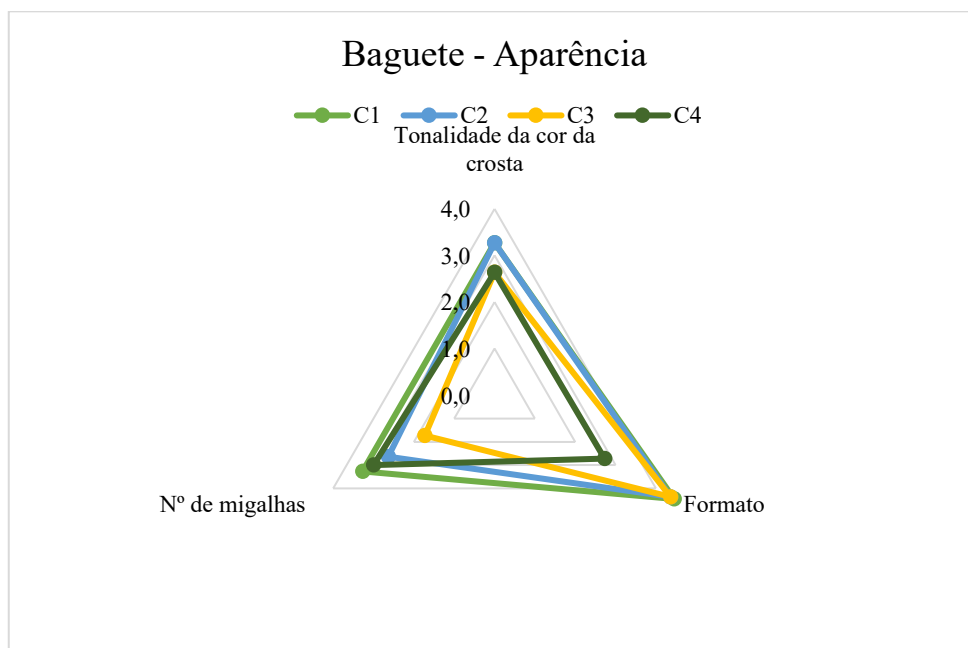


Figura 4.14. Representação gráfica dos parâmetros da aparência da Baguete

4.3.3.2. Odor

Relativamente ao odor, mais concretamente ao aroma a fresco da Baguete, nenhuma se destacou apresentando todas as amostras valores muito semelhantes, sendo o pão C3 o único que apresenta um ligeiro desvio.

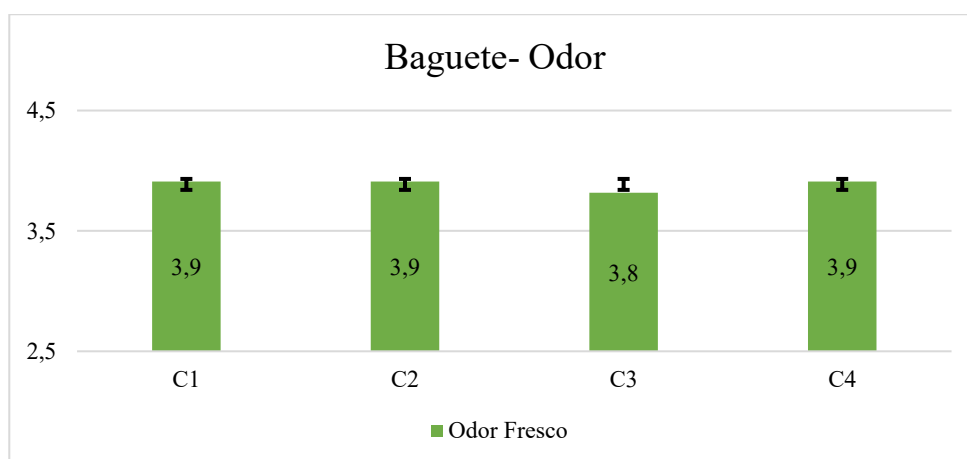


Figura 4.15. Representação gráfica dos parâmetros do odor (Aroma a Fresco) da Baguete

4.3.3.3. Textura

Relativamente à textura, tanto nos parâmetros firmeza do miolo bem como na textura húmida da mesmo nenhuma amostra se destaca sendo todas semelhantes entre si. Contudo no parâmetro da crocância a Baguete C1 destaca-se por ser a mais crocante enquanto a C3 se destaca pela situação contrária. É assim considerada mole e nada crocante.

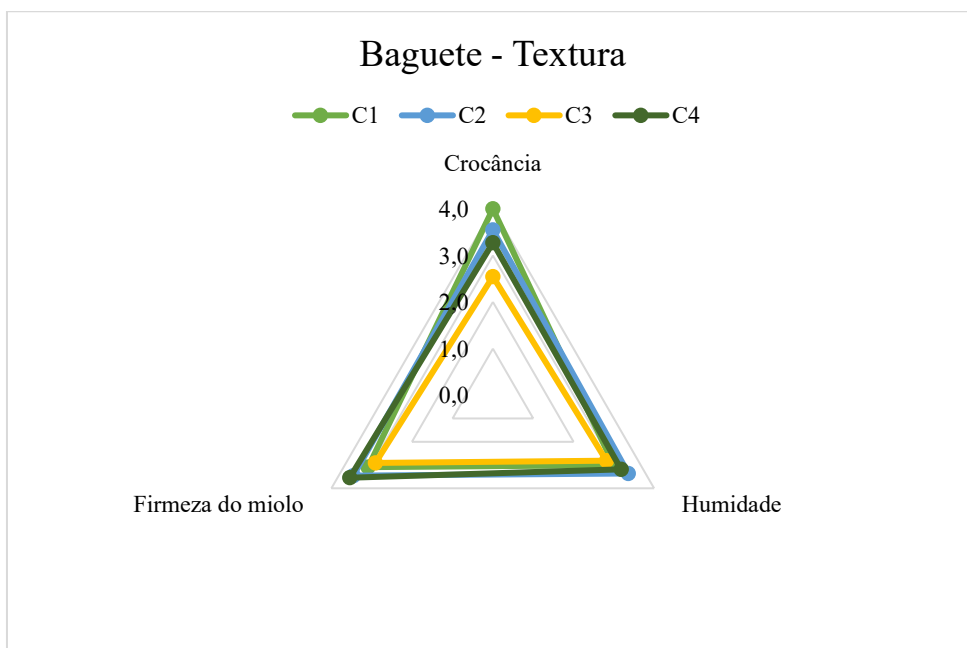


Figura 4.16. Representação gráfica dos parâmetros da textura da Baguete

4.3.3.4. Sabor

Quanto ao parâmetro do sabor, nem a intensidade de sabor a tostado nem o teor de sal se destaca no caso das Baguetes, apresentando em todas as amostras valores semelhantes.

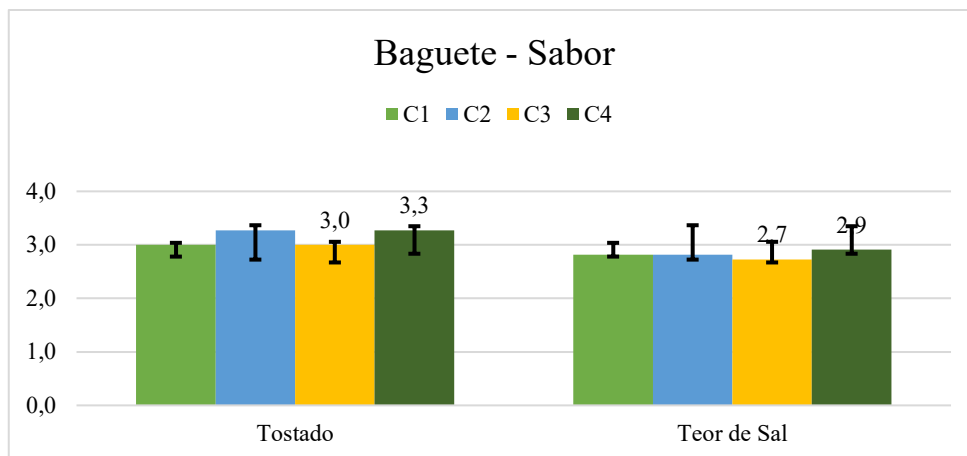


Figura 4.17. Representação gráfica dos parâmetros do sabor da Baguete

4.3.3.5. Análise de Componentes Principais

Novamente por se considerarem nove variáveis sensoriais juntamente, realizou-se uma análise de componentes principais de forma a reduzir o número de variáveis. Assim, verificou-se que os dados podiam ser representados pelas duas primeiras componentes principais (F1 e F2), as quais apresentam valores superiores a 1, sendo que apenas estes são considerados significativos e que explicam aproximadamente 91% da variância dos dados de origem (Tabela 4.18).

Figura 4.18. Valores próprios da matriz correlação, variância total e valores cumulativos.

	Valor Próprio	% Variância Total	Valor Próprio Cumulativo	Cumulativo %
F1	5,73	63,64	5,73	63,64
F2	2,45	27,18	8,18	90,82
F3	0,83	9,18	9,01	100

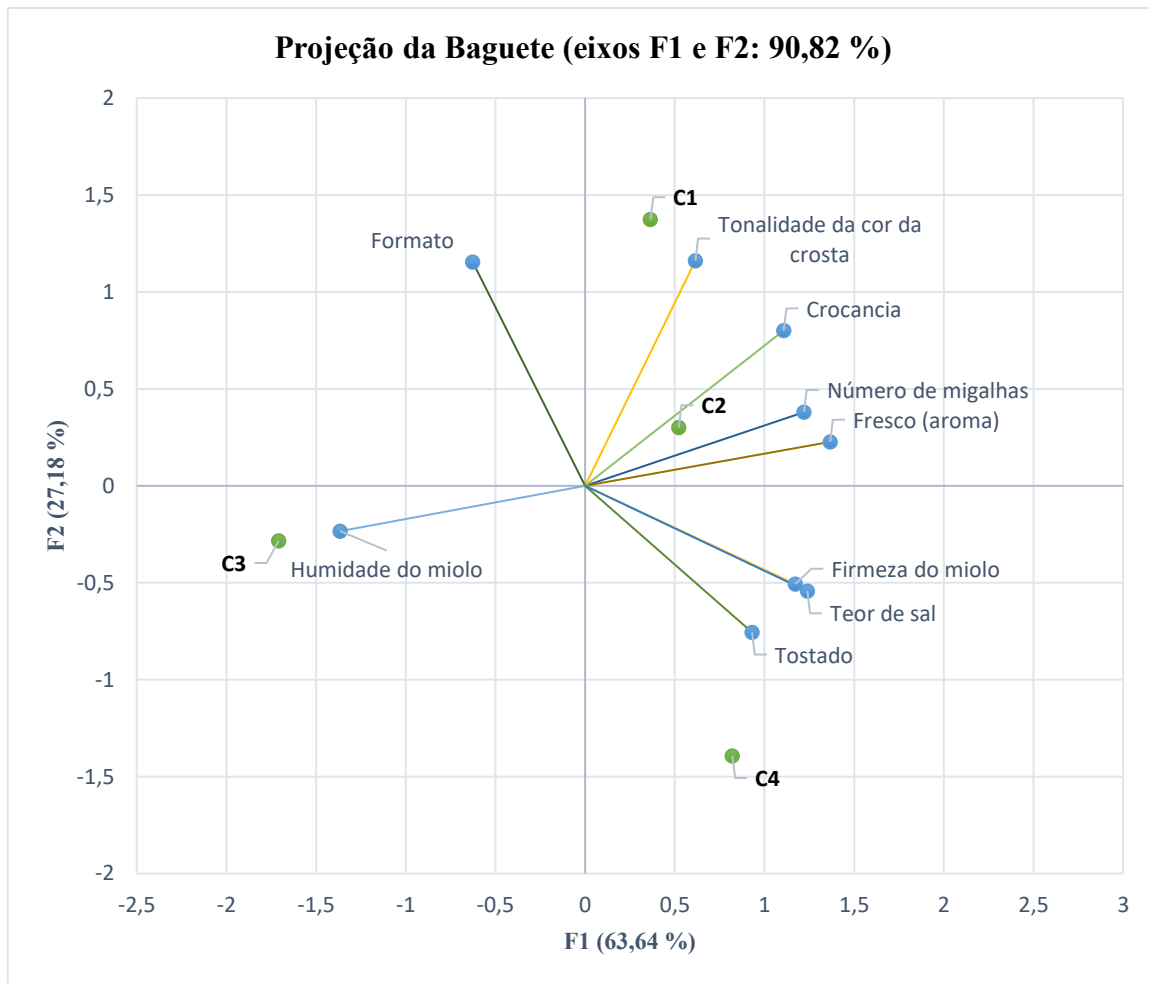


Figura 4.19. Análise de Componentes Principais – Projeção das variáveis e dos casos no plano definido pelas duas primeiras componentes principais da Baguete.

Através da análise da Figura 4.19, que representa a projeção das variáveis e dos casos definido pelas duas componentes principais, podemos observar que tal como aconteceu previamente no Pão de Mistura, a Baguete C1 e C2 encontram-se muito próximas uma da outra, no mesmo quadrante, partilhando o destaque nos atributos da aparência (número de migalhas e tonalidade da cor da crosta), da textura (crocância) e do odor (aroma a fresco). Por sua vez a Baguete C3 apenas se destaca na humidade do miolo, enquanto a Baguete C4 destaca-se na firmeza do miolo e nos atributos de sabor (tostado e teor de sal).

No caso da Baguete nenhuma das amostras se destaca ao nível do formato do pão.

5. Capítulo – Conclusões

O presente trabalho teve por principal objetivo o desenvolvimento de um painel de provadores treinado em pão tradicional, mais concretamente do Pão Bijou, do Pão de Mistura e Baguete.

O desenvolvimento do painel sensorial incluiu 3 etapas distintas: o recrutamento e pré-seleção, a seleção e o treino do painel.

Numa fase inicial foram recrutados 16 colaboradores da empresa, tendo sido, no decorrer da seleção, excluídos 5 devido a não apresentarem apetências sensoriais para discriminar diferentes sabores e odores. Assim, foram 11 os candidatos que prosseguiram para à fase seguinte de treino.

Durante a fase de treino os provadores foram familiarizados com as metodologias sensoriais, discutiram-se os atributos de diversos produtos dentro da categoria do pão e foram desenvolvidas as suas respetivas escalas de forma a que os provadores pudessem posteriormente avaliar as amostras do pão em estudo através de uma ficha de prova. Contudo, as amostras que serviram de referência foram amostras reais de diversos produtos adquiridos em superfícies comerciais e não padrões extremos de cada atributo, uma vez que Sulmont *et al.*, 2007 no seu ensaio com sumos de laranja concluiu que, dos três grupos de provadores iniciados, o mais homogéneo era o que tinha sido ensinado e treinado através da comparação com sumos de laranja reais em vez de padrões de referência extremos. Nas sessões seguintes foram avaliadas as amostras de pão Bijou, Mistura e Baguete de acordo com a lista de atributos gerados, de forma a perceber quais os relevantes para cada tipo de pão.

Assim de forma a perceber as principais diferenças entre os atributos das amostras em estudo, o painel analisou sensorialmente quatro amostras (C1, C2, C3 e C4) cada um dos 3 tipos de pão, todas elas adquiridas diretamente nas grandes superfícies onde são comercializadas.

Pela análise dos resultados verificou-se que no caso do Pão Bijou C1 é aquele que se destaca de forma positiva num maior número de atributos, seguido do C2 e C3, sendo que o pão C4 não se destaca em nenhum dos atributos.

No caso da análise dos resultados do Pão de Mistura, estes podem ser agrupados em três grupos, o pão C1 e C2 no primeiro grupo onde se destaca o maior número de atributos, seguido do pão C3 que se encontra isolado em conjunto com três dos atributos

maioritariamente de aparência e por fim o grupo do C4 que mais uma vez se destaca dos restantes de forma isolada.

Analisando as amostras de Baguetes verificou-se que todas elas são muito semelhantes entre si, apresentando exatamente os mesmos grupos que os do Pão de Mistura.

Através desta análise sensorial é possível traçar um perfil sensorial para cada tipo de pão, sendo que no Pão Bijou todas as amostras são bastante diferentes a nível de marca. Quando falamos do Pão de Mistura e da Baguete concluímos que os pães C1 e do C2 se encontram próximas no geral dos seus atributos. Quanto aos pães C4 encontram-se sempre distanciados dos restantes em todos os tipos de pão.

Ao longe de todo o processo de formação do painel sensorial e de análise das amostras de pão foi possível perceber o quanto é difícil num ambiente industrial conciliar a disponibilidade dos provadores, uma vez que desempenham este papel a título voluntário e em paralelo com as suas funções. Contudo, de forma a que o painel continue ativo e a reproduzir bons resultados é necessário um trabalho continuado através da realização de testes periódicos.

Referências Bibliográficas

- AIPAN. (2018). AIPAN _ Associação dos Industriais de Panificação, Pastelarias e Similares do Norte. Retrieved June 26, 2018, from <http://www.aipan.pt/futuro-da-tradicao.html>
- Alejandra M. Muñoz, Gail Vance Civille, B. T. C. (2002). *Sensory Evaluation in Quality Control*.
- Amerine, M. A., Panglorn, R. M., & Roessler, E. B. (1965). Principles of Sensory Evaluation of food, 1–606.
- Annett, L. E., Spaner, D., & Wismer, W. V. (2007). Sensory profiles of bread made from paired samples of organic and conventionally grown wheat grain. *Journal of Food Science*, 72(4).
- Bagdi, A., Tóth, B., Lőrincz, R., Szendi, S., Gere, A., Kókai, Z., ... Tömösközi, S. (2016). *Effect of aleurone-rich flour on composition, baking, textural, and sensory properties of bread*. *LWT - Food Science and Technology* (Vol. 65).
- Bento, J. M. V, Pena, A., Lino, C. M., & Pereira, J. A. (2009). Determination of ochratoxin A content in wheat bread samples collected from the Algarve and Bragança regions, Portugal: Winter 2007. *Microchemical Journal*, 91(2), 165–169.
- Callejo, M. J. (2011). Present situation on the descriptive sensory analysis of bread. *Journal of Sensory Studies*, 26(4), 255–268.
- Callejo, M. J., Gil, M. J., Rodríguez, G., & Ruiz, M. V. (1999). Effect of gluten addition and storage time on white pan bread quality: instrumental evaluation. *Z Lebensm Unters Forsch A*, 208, 27–32.
- Cardello, A. V. (1995). Food quality: Relativity, context and consumer expectations. *Food Quality and Preference*.
- Carr, L. G., Rodas, M. A. B., Della Torre, J. C. M., & Tadini, C. C. (2006). Physical, textural and sensory characteristics of 7-day frozen part-baked French bread. *LWT - Food Science and Technology*, 39(5), 540–547.
- Chaves Fernandes, L., & Carvalho de Ventura Urbano, L. (2008). Efficiency of color vision tests in hereditary dyschromatopsia: case report, 71(4), 585–588.
- Choi, S. E. (2013). *Sensory Evaluation*. (J. & B. Publishers, Ed.).

- Collar, C., Bollain, C., & Angioloni, A. (2005). Significance of microbial transglutaminase on the sensory, mechanical and crumb grain pattern of enzyme supplemented fresh pan breads. *Journal of Food Engineering*, 70(4), 479–488.
- Comissão da União Europeia. (1991). Regulation EEC 2568/91 on the characteristics of olive oil and olive pomace and their analytical methods. *Official Journal of European Communities L428*.
- Czerny, M., & Schieberle, P. (2002). Important Aroma Compounds in Freshly Ground Wholemeal and White Wheat Flour Identification and Quantitative Changes during Sourdough Fermentation Important Aroma Compounds in Freshly Ground Wholemeal and White Wheat Flours Identification and Quantitative. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50(23), 6835–6840.
- DGADR. (2017). Produtos Tradicionais Portugueses. Retrieved July 3, 2018, from <https://tradicional.dgadr.gov.pt/pt/>
- Esteves, E. (2014). *Introdução à Análise Sensorial*.
- EUFIC. (2014). Bread – a nutritious staple. Retrieved June 19, 2018, from <https://www.eufic.org/en/healthy-living/article/bread-a-nutritious-staple>
- Gámbaro, A., Giménez, A., Ares, G., & Gilardi, V. (2006). Influence of enzymes on the texture of brown pan bread. *Journal of Texture Studies*, 37(3), 300–314.
- Gámbaro, A., Varela, P., Heenan, S. P., Dufour, J. P., Hamid, N., Harvey, W., & Delahunty, C. M. (2002). Textural Quality of White Pan Bread By Sensory and Instrumental Measurements. *Food Research International*, 33(2002), 401–413.
- Gawlik-Dziki, U., Dziki, D., Świeca, M., Sęczyk, Ł., Różyło, R., & Szymanowska, U. (2015). Bread enriched with Chenopodium quinoa leaves powder – The procedures for assessing the fortification efficiency. *LWT - Food Science and Technology*, 62(2), 1226–1234.
- Gellynck, X., Kuhne, B., Van Bockstaele, F., Van de Walle, D., & Dewettinck, K. (2009). Consumer perception of bread quality. *Appetite*.
- Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social*. *Journal Of The American Medical Association*.
- Gujral, H. S., & Singh, N. (1999). Effect of additives on dough development, gaseous release and bread making properties. *Food Research International*, 32(10), 691–

697.

- H.-D. Belitz · W. Grosch · P. Schieberle. (2009). *Food Chemistry. Food Chemistry*.
- Hebeda, R. (1996). *Baked Goods Freshness: Technology, Evaluation, and Inhibition of Staling*. Taylor & Francis.
- Heenan, S. P., Dufour, J. P., Hamid, N., Harvey, W., & Delahunty, C. M. (2008). The sensory quality of fresh bread: Descriptive attributes and consumer perceptions. *Food Research International*.
- Heiniö, R.-L. (2014). Sensory Attributes of Bakery Products. *Bakery Products Science and Technology*, (October), 391–407.
- Hemdane, S., Leys, S., Jacobs, P. J., Dornez, E., Delcour, J. A., & Courtin, C. M. (2015). Wheat milling by-products and their impact on bread making. *Food Chemistry*, 187(November), 280–289.
- Hernandez, E. (2005). Evaluación Sensorial. *Universidad Nacional Abierta y a Distancia, 1*(Bogota), 1–85.
- Huang, S., Quail, K., Moss, R., & Best, J. (1995). Objective methods for the quality assessment of northern-style chinese steamed bread. *Journal of Cereal Science*, 21(1), 49–55.
- INE. (2016). *Estatísticas da Produção Industrial 2016*.
- ISO 10399. (2004). ISO 10399:2004 - Methodology - Duo-trio test.
- ISO 4120. ISO 4120:2004 - Sensory analysis -- Methodology -- Triangle test, ISO § (2012).
- ISO 5492. (2008). ISO 5492:2008 Sensory analysis - Vocabulary.
- ISO 5495. (2005). ISO 5495:2005 - Sensory analysis - Methodology - Paired comparison test.
- ISO 6658. (2005). ISO 6658:2005 Sensory analysis — Methodology — General guidance.
- ISO 8587. (2012). ISO 8586: 2012 Sensory analysis — General guidelines for the selection, training and monitoring of selected assessors and expert sensory assessors, 2012.
- ISO 8588. (2017). ISO 8588:2017 - Sensory Analysis - Methodology - “A” - “not A”

test.

ISO 8589. (2007). ISO 8589:2007 Sensory analysis —General guidance for the design of test rooms.

Jacob, H. E. (2007). *Six Thousand Years of Bread: Its Holy and Unholy History*. The Country Life Press.

Jiang, Z., Li, X., Yang, S., Li, L., & Tan, S. (2005). Improvement of the breadmaking quality of wheat flour by the hyperthermophilic xylanase B from *Thermotoga maritima*. *Food Research International*.

Jönsson, F. U., & Olsson, M. J. (2003). Olfactory metacognition. *Chemical Senses*, 28(7), 651–658.

Juan, C., Pena, A., Lino, C., Moltó, J. C., & Mañes, J. (2008). Levels of ochratoxin A in wheat and maize bread from the central zone of Portugal. *International Journal of Food Microbiology*, 127(3), 284–289.

Kemp, S. E., Hollowood, T., & Hort, J. (2009). *Sensory Evaluation - A Practical Handbook*.

Kihlberg, I. (2004). Sensory Quality and Consumer Perception of Wheat Bread Towards Sustainable Production and Consumption. Effects of Farming System, Year, Technology, Information and Values.

Kihlberg, I., Öström, Å., Johansson, L., & Risvik, E. (2006). Sensory qualities of plain white pan bread: Influence of farming system, year of harvest and baking technique. *Journal of Cereal Science*, 43(1), 15–30.

Kourkouta, L., Koukourikos, K., Iliadis, C., ... A. (2017). Bread and Health. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 5(11).

Laerd Statistics. (2017). How to perform a principal components analysis (PCA) in SPSS Statistics | Laerd Statistics. Retrieved September 7, 2018, from <https://statistics.laerd.com/spss-tutorials/principal-components-analysis-pca-using-spss-statistics.php#assumptions>

Lassoued, N., Delarue, J., Launay, B., & Michon, C. (2008). Baked product texture: Correlations between instrumental and sensory characterization using Flash Profile. *Journal of Cereal Science*.

Lawless, H. T., & Heymann, H. (2010). *Sensory Evaluation of Food - Principles and*

Practices. Springer.

- LEO project. (2015). Bakery and bake-off market study, 57. <https://doi.org/613581>
- Lipchock, S. V., Mennella, J. A., Spielman, A. I., & Reed, D. R. (2013). Human bitter perception correlates with bitter receptor messenger RNA expression in taste cells. *American Journal of Clinical Nutrition*, 98(4), 1136–1143.
- Martínez-Anaya, M. A. (1996). Enzymes and Bread Flavor †. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 44(9), 2469–2480.
- Meilgaard, M., Civille, G. V., & Carr, T. B. (2016). *Sensory Evaluation Techniques, Fifth Edition*. CRC Press.
- Ministérios da Economia da Agricultura e do Mar e da Saúde. (2015). Portaria nº52/2015. *Diário Da República*, (26/2/2015), 1202–1204.
- Mondal, A., & Datta, A. K. (2008). Bread baking - A review. *Journal of Food Engineering*.
- Murray, J. ., Delahunty, C. ., & Baxter, I. . (2001). Descriptive sensory analysis: past, present and future. *Food Research International*, 34(6), 461–471.
- Nogueira, C. (2011). *Análise sensorial de produtos têxteis*. Retrieved from <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/19619>
- Noronha, J. F. (2003). Análise Sensorial - Metodologia, 74. Retrieved from http://www.esac.pt/noronha/A.S/Apontamentos/sebenta_v_1_0.pdf
- Ottenhof, M. A., & Farhat, I. A. (2004). The effect of gluten on the retrogradation of wheat starch. *Journal of Cereal Science*, 40(3), 269–274.
- Patel, B. K., Waniska, R. D., & Seetharaman, K. (2005). Impact of different baking processes on bread firmness and starch properties in breadcrumb. *Journal of Cereal Science*.
- Poinot, P., Arvisenet, G., Grua-Priol, J., Colas, D., Fillonneau, C., Le Bail, A., & Prost, C. (2008). Influence of formulation and process on the aromatic profile and physical characteristics of bread. *Journal of Cereal Science*, 48(3), 686–697.
- Pozo-Bayón, M. A., Guichard, E., & Cayot, N. (2006). *Flavor control in baked cereal products*. *Food Reviews International* (Vol. 22).
- Quílez, J., Ruiz, J. A., & Romero, M. P. (2006). Relationships between sensory flavor

- evaluation and volatile and nonvolatile compounds in commercial wheat bread type baguette. *Journal of Food Science*, 71(6).
- S., S. A., J., L. B., & Z., S. E. (2018). Consumer Texture Profile Technique. *Journal of Food Science*, 40(6), 1253–1256.
- Salmenkallio-Marttila, M., Roininen, K., Autio, K., & Lähteenmäki, L. (2004). Effects of gluten and transglutaminase on microstructure, sensory characteristics and instrumental texture of oat bread. *Agricultural and Food Science*, 13(1–2), 138–150.
- Shogren, R., Mohamed, A., & Carriere, C. (2003). Sensory Analysis of Whole Wheat / Soy Flour Breads Sensory and Nutritive Qualities of Food. *Sensory and Nutritive Qualities of Food*, 68, 2–6.
- Stone, H., Sidel, J. L., Clark, S., Costello, M., Drake, M., & Bodyfelt, F. (2004). *Sensory Evaluation Practices. Sensory Evaluation Practices*.
- Sulmont, C., I., L., F., S., & S., I. (2007). Comparative training procedures to learn odor descriptors: Effects on profiling performance. *Journal of Sensory Studies*, 14(4), 467–490. <https://doi.org/10.1111/j.1745-459X.1999.tb00128.x>
- Tiong, S. A., Chandra-Hioe, M. V., & Arcot, J. (2015). Thiamin fortification of bread-making flour: Retention in bread and levels in Australian commercial fortified bread varieties. *Journal of Food Composition and Analysis*, 38, 27–31.
- UNESCO. (2010). *Intangible heritage list. Mediterranean Diet*.
- Vidal, H. S., & Wolff, L. (2014). Marketing Sensorial Olfativo : Uma Ferramenta de Aumento da Percepção de Valor e Fidelização de Marca. *REN -Revista Escola de Negócios*, 2(1), 77–105.
- Wrigley, C. W. (2016). Wheat: An Overview of the Grain That Provides ‘Our Daily Bread’ BT - Reference Module in Food Science. Elsevier.

ANEXOS

A – Provas de Seleção

Tabela A. 1. Questionário de seleção

Questionário Destinado Ao Recrutamento E Pré-Seleção De Provadores Para A Análise Sensorial De Pão Tradicional

O presente questionário tem como objetivo fazer a pré-seleção de possíveis candidatos para a realização de provas sensoriais de pão tradicional. Agradecemos que complete o seguinte questionário com todas as informações solicitadas.

Nome: _____

Idade: _____

Sexo: F __ M __

Correio Eletrónico: _____

Função na Empresa: _____

1. É apreciador de Pão em geral?

Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>
------------------------------	------------------------------

Caso tenha respondido que não, não é necessário continuar a responder ao questionário. Obrigada pela participação.

2. Tem possibilidade de se ausentar do seu posto de trabalho à hora marcada para participar nos trabalhos de painel?

Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>
------------------------------	------------------------------

3. Sofre de alguma doença/condição ou toma algum tipo de medicamento que possa afetar os sentidos, nomeadamente a visão, o paladar ou o olfato? (Ex: daltonismo, constipações frequentes, rinite)

Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>
------------------------------	------------------------------

4. **Tem algum hábito regular que possa influenciar a sua percepção sensorial? (Ex: fumar, beber café, mascar pastilha elástica, entre outros)**

Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>
------------------------------	------------------------------

5. **Se respondeu sim à questão anterior, aceita não o fazer pelo menos 30 minutos antes das provas?**

Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>
------------------------------	------------------------------

6. **Está interessado em participar no projeto?**

Sim <input type="checkbox"/>	Não <input type="checkbox"/>
------------------------------	------------------------------

Obrigado pela sua colaboração!

B – Questionários Análise Quantitativa Descritiva

Tabela B. 1. Questionário de prova de amostras de Pão Bijou

Nome:

Data:

Este teste tem como objetivo avaliar quatro amostras de pão bijou relativamente à sua aparência, odor, textura e sabor. Leia com atenção todos os parâmetros e em cada um deles selecione o valor que considera mais adequado.

Pão Bijou

Aparência				
Tonalidade da cor				
Variação da cor entre castanho claro e castanho escuro				
1	2	3	4	5
Castanho escuro		Castanho intermédio		Castanho claro
Forma				
Formato do pão (de não uniforme a uniforme)				
1	2	3	4	5
Atípico (Irregular/ não uniforme)		Intermédio		Típico (Uniforme/Redondo)
Número de migalhas				
Quantidade de migalhas deixadas pelo pão ao abrir a meio com as mãos				
1	2	3	4	5
Muitas migalhas (>20 por cm ²)		Intermédio		Sem migalhas
Odor				
Fresco				
Aroma característico do pão do dia				
1	2	3	4	5
Pão com aroma a velho		Intermédio		Pão com aroma do dia
Textura				
Crocância				
Grau percebido pela crocância do pão				
1	2	3	4	5
Muito Mole		Intermédio		Muito Crocante
Humidade				
Grau de humidade do miolo				
1	2	3	4	5
Humido (percebida no miolo)		Intermédio		Seco (percebido no miolo)
Firmeza do miolo				
Detetado comprimindo a amostra entre o polegar e o dedo indicador.				
1	2	3	4	5
Pouco firme (miolo não denso)		Equilibrado		Muito Firme (miolo denso)
Sabor				
Tostado				
Intensidade do sabor a tostado percebido no pão				
1	2	3	4	5
Sabor pouco tostado (cru)		Equilibrado		Sabor muito tostado (quemado)
Teor de Sal				
Intensidade do teor de sal percebido no pão				
1	2	3	4	5
Pão sem sal		Equilibrado		Pão muito salgado

Tabela B. 2. Questionário de prova de amostras do Pão de Mistura

Nome:

Data:

Este teste tem como objetivo avaliar quatro amostras de pão de mistura relativamente à sua aparência, odor, textura e sabor. Leia com atenção todos os parâmetros e em cada um deles selecione o valor que considera mais adequado.

Pão de mistura

Aparência				
Tonalidade da cor				
Variação da cor entre castanho claro e castanho escuro				
1	2	3	4	5
Castaño escuro		Castaño intermédio		Castaño claro
Tonalidade da cor do miolo				
Variação da cor do miolo entre castanho claro e castanho escuro				
1	2	3	4	5
Castaño escuro		Intermédio		Castaño claro
Forma				
Formato do pão (de não uniforme a uniforme)				
1	2	3	4	5
Irregular/ não uniforme		Intermédio		Uniforme/Redondo
Número de migalhas				
Quantidade de migalhas deixadas pelo pão				
1	2	3	4	5
Muitas migalhas (>20 por cm ²)		Intermédio		Poucas migalhas (<5 por cm ²)
Odor				
Fresco				
Aroma característico do pão do dia				
1	2	3	4	5
Pão com aroma a velho		Intermédio		Pão com aroma do dia
Textura				
Crocância				
Grau percebido pela crocância do pão				
1	2	3	4	5
Muito Mole		Intermédio		Muito Crocante
Humidade				
Grau de humidade do miolo				
1	2	3	4	5
Humido (percebida no miolo)		Intermédio		Seco (percebido no miolo)
Firmeza do miolo				
etetado comprimindo gentilmente a amostra entre o polegar e o dedo indicado				
1	2	3	4	5
Pouco firme (miolo não denso)		Equilibrado		Muito Firme (miolo denso)
Sabor				
Tostado				
Intensidade do sabor a tostado percebido no pão				
1	2	3	4	5
Sabor pouco tostado (cru)		Equilibrado		Sabor muito tostado (quemado)
Teor de Sal				
Intensidade do teor de sal percebido no pão				
1	2	3	4	5
Pão sem sal		Equilibrado		Pão muito salgado

Tabela B. 3. Questionário de prova de amostras de Baguete

Nome:

Data:

Este teste tem como objetivo avaliar quatro amostras de baguete relativamente à sua aparência, odor, textura e sabor. Leia com atenção todos os parâmetros e em cada um deles selecione o valor que considera mais adequado.

Baguete

Aparência				
Tonalidade da cor				
Variação da cor entre castanho claro e castanho escuro				
1	2	3	4	5
Castaño escuro		Castaño intermédio		Castaño claro
Forma				
Formato do pão (de não uniforme a uniforme)				
1	2	3	4	5
Atípico		Intermédio		Típico
Número de migalhas				
Quantidade de migalhas deixadas pelo pão				
1	2	3	4	5
Muitas migalhas (>20 por cm ²)		Intermédio		Poucas migalhas (<5 por cm ²)
Odor				
Fresco				
Aroma característico do pão do dia				
1	2	3	4	5
Pão com aroma a velho		Intermédio		Pão com aroma do dia
Textura				
Crocância				
Grau percebido pela crocância do pão				
1	2	3	4	5
Muito Mole		Intermédio		Muito Crocante
Humidade				
Grau de humidade do miolo				
1	2	3	4	5
Humido (percebida no miolo)		Intermédio		Seco (percebido no miolo)
Firmeza do miolo				
etetado comprimindo gentilmente a amostra entre o polegar e o dedo indicado				
1	2	3	4	5
Pouco firme (miolo não denso)		Equilibrado		Muito Firme (miolo denso)
Sabor				
Tostado				
Intensidade do sabor a tostado percebido no pão				
1	2	3	4	5
Sabor pouco tostado (cru)		Equilibrado		Sabor muito tostado (quemado)
Teor de Sal				
Intensidade do teor de sal percebido no pão				
1	2	3	4	5
Pão sem sal		Equilibrado		Pão muito salgado

C – Resultados Análise Quantitativa Descritiva

Os nomes dos provedores foram ocultados e substituído por números de 1 a 11 de forma a omitir a identidade dos provedores.

Tabela C. 1. Resultados da avaliação sensorial das amostras do Pão Bijou

Pão Bijou - C1													
Nome	Aparência	Tonalidade da cor	Formato	Nº de migalhas	Odor	Fresco	Textura	Crocância	Humidade	Firmeza do miolo	Sabor	Tostado	Teor de sal
1		4	3	3		5		4	3	4		4	3
2		3	5	3		5		3	3	3		3	3
3		3	5	2		5		2	4	4		4	3
4		4	4	2		5		3	4	4		4	3
5		3	4	3		4		4	3	3		3	3
6		3	4	3		5		4	3	3		3	3
7		5	5	3		3		2	3	3		3	3
8		2	4	2		5		5	2	2		2	3
9		2	4	2		5		3	4	3		3	3
10		4	3	2		3		2	2	4		4	3
11		3	2	2		2		3	2	4		4	3
Média	3,3	3,9	2,5	4,3	3,2	3,0	3,4	3,5	3,0				

Pão Bijou - C2													
Nome	Aparência	Tonalidade da cor	Formato	Nº de migalhas	Odor	Fresco	Textura	Crocância	Humidade	Firmeza do miolo	Sabor	Tostado	Teor de sal
1		3	3	4		4		3	3	4		3	3
2		3	5	3		5		3	3	4		3	3
3		3	5	3		3		3	5	3		2	2
4		3	1	1		5		3	3	3		3	3
5		5	3	2		4		3	4	4		3	3
6		2	3	5		5		5	3	2		4	4
7		3	3	2		3		3	4	4		3	2
8		5	3	2		4		3	2	2		2	3
9		2	5	4		4		4	4	3		3	3
10		5	2	1		3		2	2	3		1	2
11		3	3	2		3		3	3	2		3	4
Média	3,4	3,3	2,6	3,9	3,2	3,3	3,1	3,1	2,9				

Pão Bijou - C3													
Nome	Aparência	Tonalidade da cor	Formato	Nº de migalhas	Odor	Fresco	Textura	Crocância	Humidade	Firmeza do miolo	Sabor	Tostado	Teor de sal
1		2	4	2		3		2	2	4		3	2
2		4	5	1		5		2	2	4		3	3
3		5	5	1		4		2	2	5		1	1
4		3	5	1		5		2	3	2		3	3
5		3	4	2		3		3	4	4		3	3
6		2	4	2		3		2	2	4		3	3
7		4	5	1		3		2	3	4		3	3
8		4	2	2		4		2	2	2		3	2
9		2	5	2		4		4	2	5		3	3
10		2	5	2		4		2	1	5		3	3
11		4	4	4		4		4	2	4		3	3
Média	3,2	4,4	1,8	3,8	2,5	2,3	3,9	2,8	2,6				

Pão Bijou - C4													
Nome	Aparência	Tonalidade da cor	Formato	Nº de migalhas	Odor	Fresco	Textura	Crocância	Humidade	Firmeza do miolo	Sabor	Tostado	Teor de sal
1		5	4	3		4		1	2	4		2	2
2		4	5	1		5		2	2	4		3	3
3		3	2	2		2		4	5	3		4	4
4		3	5	1		5		2	3	2		3	3
5		5	4	3		4		3	3	3		4	2
6		4	3	2		4		3	2	3		3	3
7		3	3	2		3		2	3	4		3	3
8		4	4	1		5		2	3	3		4	2
9		3	4	2		5		3	3	3		2	3
10		5	4	2		4		2	3	3		1	2
11		3	5	3		4		4	3	4		3	3
Média	3,8	3,9	2,0	4,1	2,5	2,9	3,3	2,9	2,7				

Tabela C. 2. Resultados da avaliação sensorial das amostras do Pão de Mistura

Pão de Mistura - C1												
Nome	Tonalidade da cor	Tonalidade da cor do miolo	Formato	Nº de migalhas	Fresco	Crocância	Humidade	Firmeza do miolo	Tostado	Teor de sal		
1	5	5	5	1	5	5	3	4	3	3		
2	4	5	3	1	5	2	1	4	3	3		
3	3	5	3	2	4	3	5	4	3	2		
4	4	4	5	2	5	1	3	3	4	3		
5	5	5	1	2	3	1	5	5	1	2		
6	5	5	3	2	3	2	2	3	3	4		
7	5	5	4	3	4	3	4	3	3	3		
8	3	5	4	2	3	3	2	2	5	3		
9	5	5	4	2	5	2	2	3	2	2		
10	5	5	5	1	5	1	2	5	2	3		
11	5	5	4	1	4	4	2	4	3	3		
Média	4,5	4,9	3,7	1,7	4,2	2,5	2,8	3,6	2,9	2,8		

Pão de Mistura - C2												
Nome	Tonalidade da cor	Tonalidade da cor do miolo	Formato	Nº de migalhas	Fresco	Crocância	Humidade	Firmeza do miolo	Tostado	Teor de sal		
1	2	2	4	3	4	5	2	5	4	3		
2	3	3	3	1	5	3	2	2	3	3		
3	1	2	5	2	3	3	3	3	4	4		
4	4	2	4	2	5	4	2	5	4	3		
5	1	2	4	2	5	4	4	4	4	3		
6	5	3	3	2	4	4	2	3	3	3		
7	3	3	4	2	3	4	3	4	3	3		
8	1	2	5	2	5	5	1	1	3	2		
9	1	2	4	2	4	3	2	5	3	3		
10	1	4	4	2	5	4	2	3	3	3		
11	5	2	4	2	5	3	3	4	3	3		
Média	2,5	2,5	4,0	2,0	4,4	3,8	2,4	3,5	3,4	3,0		

Pão de Mistura - C3												
Nome	Tonalidade da cor	Tonalidade da cor do miolo	Formato	Nº de migalhas	Fresco	Crocância	Humidade	Firmeza do miolo	Tostado	Teor de sal		
1	2	1	4	2	4	4	3	5	3	2		
2	3	3	3	1	5	3	3	3	3	3		
3	1	2	4	2	3	4	3	5	4	3		
4	4	2	2	1	5	4	2	4	4	3		
5	2	1	4	2	4	3	4	4	4	2		
6	4	2	3	3	3	4	3	3	3	3		
7	2	2	4	2	3	4	2	4	3	3		
8	5	1	4	2	3	3	2	2	4	2		
9	1	1	4	4	4	4	2	5	3	2		
10	2	2	2	3	5	4	2	4	2	3		
11	1	1	3	4	4	4	2	5	3	3		
Média	2,5	1,6	3,4	2,4	3,9	3,7	2,5	4,0	3,3	2,6		

Pão de Mistura - C4												
Nome	Tonalidade da cor	Tonalidade da cor do miolo	Formato	Nº de migalhas	Fresco	Crocância	Humidade	Firmeza do miolo	Tostado	Teor de sal		
1	5	5	5	1	5	2	2	5	2	3		
2	5	5	5	1	5	2	2	2	3	3		
3	4	4	3	2	2	1	3	4	2	2		
4	4	4	5	2	5	2	1	2	3	3		
5	5	5	2	2	4	1	4	4	1	2		
6	5	5	4	2	3	2	2	2	2	3		
7	5	5	5	3	3	2	3	3	2	3		
8	5	5	4	2	2	1	1	1	1	1		
9	5	5	5	2	3	2	2	4	2	2		
10	4	4	4	1	5	1	2	4	1	2		
11	5	5	2	2	3	3	2	4	2	2		
Média	4,7	4,7	4,0	1,8	3,6	1,7	2,2	3,2	1,9	2,4		

Tabela C. 3. Resultados da avaliação sensorial das amostras de Baguete

Baguete - C1																
Nome	Aparência	Tonalidade da cor	Formato	Nº de migalhas	Odor	Fresco	Textura	Crocância	Humidade	Firmeza do miolo	Sabor	Tostado	Teor de sal			
1		3	5	3		2		3	3	3		3	3	3	3	3
2		3	5	4		4		4	4	3		3	4	3	4	3
3		4	5	4		4		4	5	2		3	3	3	2	2
4		4	4	4		4		4	3	3		3	3	3	3	3
5		2	5	4		4		4	4	3		3	3	3	3	3
6		3	3	3		4		5	4	3		4	4	3	2	2
7		4	5	3		4		4	4	3		3	3	3	4	3
8		4	5	3		2		2	5	3		3	3	3	2	3
9		3	3	2		4		5	4	3		3	3	3	3	3
10		3	4	3		4		4	4	4		3	3	3	2	3
11	3	5	3	5	5	4	3	3	3	3	3	3				
Média	3,3	4,5	3,3	3,9	3,9	4,0	3,0	3,1	3,0	2,8	3,0	2,8				

Baguete - C2																
Nome	Aparência	Tonalidade da cor	Formato	Nº de migalhas	Odor	Fresco	Textura	Crocância	Humidade	Firmeza do miolo	Sabor	Tostado	Teor de sal			
1		3	5	2		4		4	4	3		3	4	3	4	3
2		4	4	2		3		3	2	4		4	3	2	3	2
3		5	5	3		3		3	5	4		3	3	3	3	3
4		4	4	2		2		2	2	2		4	4	3	3	3
5		3	4	3		4		4	4	3		3	3	3	2	2
6		2	3	3		4		4	4	3		4	4	3	3	3
7		3	5	2		5		5	4	4		3	3	4	3	3
8		4	5	3		5		5	4	3		5	5	2	2	2
9		3	3	3		3		5	3	3		3	3	3	3	3
10		3	5	4		3		3	5	4		3	3	4	4	4
11	2	5	2	5	5	2	4	3	3	4	3	3				
Média	3,3	4,4	2,6	3,9	3,9	3,5	3,4	3,5	3,3	2,8	3,3	2,8				

Baguete - C3																
Nome	Aparência	Tonalidade da cor	Formato	Nº de migalhas	Odor	Fresco	Textura	Crocância	Humidade	Firmeza do miolo	Sabor	Tostado	Teor de sal			
1		2	5	2		4		4	2	3		3	2	3	2	3
2		2	5	2		3		3	1	4		4	4	3	2	2
3		2	5	1		4		4	5	2		2	2	4	2	2
4		3	4	1		2		2	2	4		3	3	3	3	3
5		4	4	2		5		5	2	2		2	2	2	3	3
6		3	3	3		4		4	5	3		2	2	4	3	3
7		3	5	2		4		4	3	2		3	3	3	3	3
8		2	4	1		4		4	2	3		2	2	3	3	3
9		3	3	1		5		5	2	2		4	4	2	3	3
10		2	5	3		2		2	3	3		4	4	2	2	2
11	3	5	1	5	5	1	3	3	3	3	3	3				
Média	2,6	4,4	1,7	3,8	3,8	2,5	2,8	2,9	3,0	2,7	3,0	2,7				

Baguete - C4																
Nome	Aparência	Tonalidade da cor	Formato	Nº de migalhas	Odor	Fresco	Textura	Crocância	Humidade	Firmeza do miolo	Sabor	Tostado	Teor de sal			
1		4	3	3		3		3	3	3		3	3	3	3	3
2		3	3	1		4		4	1	1		4	4	2	2	2
3		2	4	3		3		3	4	4		3	3	3	2	2
4		2	3	4		3		3	4	3		4	4	3	3	3
5		2	2	4		5		5	4	4		4	4	4	4	4
6		3	1	3		5		5	5	3		3	3	3	3	3
7		2	3	3		4		4	3	3		2	2	3	3	3
8		3	2	4		5		5	4	4		4	4	4	3	3
9		3	3	2		5		5	4	2		4	4	3	3	3
10		1	2	5		1		1	2	4		5	5	4	3	3
11	4	4	1	5	5	2	4	3	3	4	3	3				
Média	2,6	2,7	3,0	3,9	3,9	3,3	3,2	3,5	3,3	2,9	3,3	2,9				