



Universidade de Aveiro Departamento de Química
2017

Filipa Lopes da Silva **Contributos para a constituição de um Painel de Prova dos Ovos Moles de Aveiro – Indicação Geográfica Protegida**



Universidade de Aveiro Departamento de Química
2017

Filipa Lopes da Silva **Contributos para a constituição de um Painel de Prova dos Ovos Moles de Aveiro – Indicação Geográfica Protegida**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Bioquímica, especialidade em Bioquímica Alimentar, realizada sob a orientação científica do Doutor Manuel António Coimbra, Professor Associado com Agregação do Departamento de Química da Universidade de Aveiro e da Mestre Patrícia Naia, Técnica Superior Alimentar da APOMA – Associação de Produtores de Ovos Moles de Aveiro.

“Põe tudo o que és na mais pequena coisa que faças.”

- Fernando Pessoa

o júri

presidente

Prof. Doutora Rita Maria Pinho Ferreira
professora auxiliar da Universidade de Aveiro

Prof. Doutora Sílvia Maria da Rocha Simões Carriço
professora auxiliar da Universidade de Aveiro

Mestre Patrícia Cláudia Cardoso Teixeira Freitas da Naia Barros
técnica superior alimentar da APOMA – Associação de Produtores de Ovos Moles de Aveiro

agradecimentos

Após um ano nesta aventura, cabe-me agora a altura de agradecer a quem permitiu e me ajudou a terminá-la de cabeça erguida e com um sentimento de satisfação e orgulho próprio.

Em primeiro lugar, expresso a minha sincera gratidão à Mestre Patrícia Cláudia C. T. Freitas da Naia Barros e ao Professor Doutor Manuel António Coimbra por toda a orientação, experiência e disponibilidade. A ajuda deles tornou-se crucial para o desenvolvimento deste trabalho. Por todo o seu vasto conhecimento, críticas, sugestões e correções, o meu muito obrigado.

Ao Doutor José Francisco Silva, gratifico oportunidade de realização deste estágio na APOMA – Associação de Produtores de Ovos Moles de Aveiro, experiência e conhecimentos que me transmitiu, bem como toda a ajuda e paciência, que facilitaram a realização do meu trabalho.

Um obrigado a todos os provadores que participaram em todas as provas realizadas e sem os quais este trabalho não teria sido possível. Agradeço pela compreensão, boa disposição, disponibilidade e participação de todos.

Aos verdadeiros amigos de Freixo, da Beira Interior e de Aveiro, aqui anónimos mas por mim nunca esquecidos, pela amizade e companheirismo, pela preocupação e pelos gestos que, mesmo por vezes parecendo pequenos, demonstraram ser fontes de grande apoio e ânimo. Obrigado por acreditarem em mim e conseguirem com o vosso apoio recompensar os dias menos bons.

Aos meus pais, o meu grande exemplo de vida, e aos meus irmãos, por todo o carinho e compreensão, pois sem eles nada seria possível e ao resto da minha família pelo apoio e coragem que me é transmitida desde sempre. O meu maior obrigado, pelo amor que nunca me faltou e que fez com que nunca baixa-se os braços.

Por fim, agradeço à Associação de Produtores de Ovos Moles de Aveiro e à Universidade de Aveiro por permitirem a realização deste trabalho e por todas as experiências vividas.

palavras-chave

Ovos Moles de Aveiro, Análise Sensorial, Painel de Prova, Provadores.

resumo

A presente dissertação, elaborada em ambiente de estágio empresarial, teve como propósito contribuir para a constituição de um painel de prova do Doce Conventual Ovos Moles de Aveiro – Indicação Geográfica Protegida (IGP).

De modo a contribuir para a constituição um Painel de Prova especializado na análise sensorial dos Ovos Moles de Aveiro foi realizada uma fase de recrutamento e uma fase de seleção e treino, onde se aplicaram dois métodos de análise sensorial para testar o desempenho dos candidatos ao painel de prova: testes triangulares e testes de ordenação.

Na presente dissertação são ainda referidas as análises sensoriais que fazem parte do plano de controlo e certificação dos Ovos Moles de Aveiro – IGP. Esta análise permite a melhoria da qualidade do produto uma vez que se consegue corrigir eventuais desvios ao processo de fabrico do produto.

Os resultados obtidos permitiram verificar uma melhoria do desempenho individual de alguns provadores ao longo das contínuas fases de treino e repetição de testes, nas respostas aos diferentes estímulos de sabor, cor e cheiro. Verificando-se que nos testes triangulares e de ordenação os 19 candidatos não manifestaram dificuldade na resposta ao estímulo de cor. Dos 19 candidatos verifica-se que 13 melhoraram a sua resposta no reconhecimento do estímulo de sabor a sacarose, na repetição da sessão de testes triangulares, e os 19 candidatos obtiveram pontuação máxima na ordenação das amostras de sabor a sacarose na segunda sessão de testes de ordenação. Verifica-se também que os candidatos possuem maior dificuldade na resposta a estímulos de cheiro uma vez que não existe uniformidade nas respostas dos mesmos aos diferentes estímulos.

Este trabalho criou as bases para a seleção e treino dos elementos que irão constituir o painel de prova dos Ovos Moles de Aveiro.

keywords

Ovos Moles de Aveiro - IGP, Sensory Analysis, Panel Test, Assessor.

abstract

This work, performed under an industrial/commercial environment, aims to contribute to the constitution of a panel test of *Ovos Moles de Aveiro* - Protected Geographical Indication.

In order to contribute to the constitution of a specialized panel test of *Ovos Moles de Aveiro*, a recruitment phase and a selection and training phase was carried out, where two sensory analysis methods were applied to test the performance of the test panel assessors: triangular tests and ranking tests.

The present work also reports the sensorial analyzes that are part of the control plan and certification of *Ovos Moles de Aveiro* - PGI. This sensorial analysis is needed to improve the product quality and improve the manufacturing process.

It was observed that the individual performance of some assessors throughout the continuous phases of training and repetition of tests, in the responses to the different stimuli of taste, color and smell was improved. It was verified that in the triangular and ranking tests the 19 assessors did not present difficulties in the color stimulus. Thirteen improved their response to sucrose flavor recognition in triangle test repetition, and the 19 candidates obtained maximum scores on ranking to sucrose in the second session. It is also verified that the candidates have high difficulty in the response of smell stimuli.

This work was the basis for the establishment of the selection and training required for the implementation of a panel test of the *Ovos Moles de Aveiro*.

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS.....	iv
ÍNDICE DE TABELAS	viii
ABREVIATURAS.....	x
CAPÍTULO I	
INTRODUÇÃO	1
I. 1. ENQUADRAMENTO E OBJETIVOS.....	3
I.1.1. Associação de Produtores de Ovos Moles de Aveiro - APOMA	3
I.1.2. História dos Ovos Moles de Aveiro - Indicação Geográfica Protegida.....	4
I.2. CARACTERÍSTICAS DOS OVOS MOLES DE AVEIRO - IGP	5
I.2.1. Características da matéria-prima	5
I.2.2 Características químicas e microbiológicas.....	6
I.3. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉTICAS DOS OVOS MOLES DE AVEIRO – IGP E A PERCEÇÃO DOS SENTIDOS HUMANOS	8
I.3.1. Sabor e o sentido do paladar.....	10
I.3.2. Aspeto e o sentido da visão	12
I.3.3. Cheiro e o sentido do olfato.....	14
I.3.4. Textura e o sentido do tato.....	16
I.4. ANÁLISE SENSORIAL.....	17
I.4.1. Condições de realização de uma prova de análise sensorial.....	18
I.4.1.1. Fatores que influenciam a análise sensorial	18
I.4.1.2. Fatores que influenciam a percepção sensorial	19
I.4.1.2.1. Fatores fisiológicos.....	19
I.4.1.2.2. Fatores psicológicos	20
I.4.1.2.3. Estratégias para minimizar a influência dos fatores que influenciam a percepção sensorial.....	21
I.4.2 Planeamento da análise sensorial.....	21
I.4.3. Condições das salas de provas.....	23
I.4.4. Métodos de análise sensorial	25
I.4.4.1. Ensaio Discriminativos Diferenciais.....	26
I.4.4.1.1. Teste Triangular	26
I.4.4.1.2. Teste de Classificação Ordinal	26
I.4.4.2. Ensaio descritivos	27
I.5. PAINEL DE PROVA.....	29
I.5.1. Recrutamento.....	29

I.5.2. Seleção.....	30
I.5.3. Treino.....	31
CAPÍTULO II	
METODOLOGIA PARA A ANÁLISE SENSORIAL DOS OVOS MOLES DE AVEIRO - IGP.....	33
II.1. ANÁLISE SENSORIAL DOS OVOS MOLES DE AVEIRO - IGP	34
II.2. RECRUTAMENTO DE CANDIDATOS	36
II.3. SELEÇÃO E TREINO DE PROVADORES.....	37
II.3.1 Testes de deteção de estímulos: Testes Triangulares	38
II.3.1.1. Testes do Sabor	41
II.3.1.2. Teste da Cor	42
II.3.1.3. Teste do Cheiro	42
II.3.2 Testes Discriminativos: Testes de Ordenação.....	44
II.3.2.1. Testes do Sabor	46
II.3.2.2. Teste da Cor	47
II.3.2.3. Teste do Cheiro	48
CAPÍTULO III	
RESULTADOS E DISCUSSÃO	49
III.1. ANÁLISE SENSORIAL DOS OVOS MOLES DE AVEIRO - IGP.....	51
III.2. RECRUTAMENTO DE CANDIDATOS	55
III.3. SELEÇÃO E TREINO DE PROVADORES	57
III.3.1 Testes Triangulares	57
III.3.1.1. Testes do Sabor.....	57
III.3.1.2. Testes da Cor	61
III.3.1.3. Testes do Cheiro	63
III.3.2 Testes de Ordenação	72
III.3.2.1. Testes do Sabor.....	72
III.3.2.2. Testes de Cor	75
III.3.2.3. Testes de Cheiro	76
CAPÍTULO IV	81
IV.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	81
IV.2. PERSPETIVAS FUTURAS	84
BIBLIOGRAFIA.....	87
ANEXOS	93

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Área geográfica de produção, transformação e acondicionamento dos Ovos Moles de Aveiro - IGP (adaptado de: Carta administrativa oficial de Portugal da DGT).	4
Figura 2: Características comuns nos sistemas de sinalização que detetam a luz, odores e sabores (Nelson e Cox, 2013).	9
Figura 3: Exemplo de estímulos naturais e recetores de sabor envolvidos no reconhecimento das cinco qualidades primárias de sabor (Briand e Salles, 2016; Lu et al.,2017 Shigemura e Ninomiya, 2016).	10
Figura 4: Reação de hidrólise da sacarose.	12
Figura 5: Recepção da luz no olho humano (adaptado de Nelson e Cox, 2013).....	12
Figura 6: Preparação de amostras de massa de Ovos Moles de Aveiro para uma prova de análise sensorial.....	22
Figura 7: Exemplo da distribuição de uma sala de prova para testes de análise sensorial, (adaptado da ISO 8589, 2007).	23
Figura 8: Sala de provas com seis cabines individuais da APOMA.	24
Figura 9: Área de preparação das amostras da sala de prova da APOMA.....	24
Figura 10: Exemplo do perfil dos diferentes parâmetros analisados em duas amostras aleatória de massa de Ovos Moles de Aveiro. Uma com melhor classificação, à esquerda, e outra com mais fraca classificação, à direita.	28
Figura 11: Exemplo da apresentação das amostras referentes a uma sessão de testes triangulares.	40
Figura 12: Exemplo da apresentação das amostras referentes aos testes triangulares de cor.	42
Figura 13: Exemplo da apresentação das amostras referentes aos testes triangulares de cheiro. ...	43
Figura 14: Exemplo da apresentação das amostras referentes a uma sessão de testes de ordenação.	45
Figura 15: Exemplo da apresentação das amostras referentes aos testes de ordenação de sabor....	47
Figura 16: Exemplo da apresentação das amostras referentes aos testes de ordenação de cor.	47
Figura 17: Exemplo da apresentação das amostras referentes aos testes de ordenação de cheiro. .	48
Figura 18: Gráfico obtido da mediana das respostas aos parâmetros que caracterizam sensorialmente a massa de Ovos Moles de Aveiro não representativa do produto.....	51
Figura 19: Gráfico obtido da mediana das respostas aos parâmetros que caracterizam sensorialmente a massa de Ovos Moles de Aveiro representativa do produto.....	52
Figura 20: Apreciação final da análise sensorial a 52 massas de Ovos Moles de Aveiro – IGP. ...	52
Figura 21: Pontuação mínima e máxima atribuída durante a análise sensorial do parâmetro sabor, a 52 amostras de Ovos Moles de Aveiro - IGP.	53

Figura 22: Apreciação global da análise sensorial a 52 massas de Ovos Moles de Aveiro - IGP. .	54
Figura 23: Número de respostas corretas, por candidato, às sessões 1 e 3 de testes triangulares de sabor a sacarose.....	58
Figura 24: Número de respostas corretas, por candidato, à sessão 2 dos testes triangulares de sabor a vinagre.....	58
Figura 25: Número de respostas corretas, por candidato, nas 3 sessões dos testes triangulares de sabor.....	59
Figura 26: Número de respostas corretas, por sequência, às três sessões de testes triangulares de sabor.....	60
Figura 27: Número de respostas corretas, por candidato, às sessões 1 e 3 de testes triangulares de cor, com tiras de papel laranja sem relevo e sem brilho.....	61
Figura 28: Número de respostas corretas, por candidato, à sessão 2 dos testes triangulares de cor, com tiras de papel laranja com relevo e sem brilho.	62
Figura 29: Número de respostas corretas, por candidato, às 3 sessões dos testes triangulares de cor.	62
Figura 30: Número de respostas corretas, por sequência, às três sessões de testes triangulares de cor.	63
Figura 31: Número de respostas corretas, por candidato, às sessões 1 e 3 de testes triangulares de cheiro a canela.....	64
Figura 32: Número de respostas corretas, por candidato, às sessões 1 e 3 de testes triangulares de cheiro a caramelo.	65
Figura 33: Número de respostas corretas, por candidato, à sessão 2 dos testes triangulares de cheiro a vinagre.....	66
Figura 34: Número de respostas corretas, por candidato, às 3 sessões dos testes triangulares de cheiro a noz.....	66
Figura 35: Número de respostas corretas, por candidato, às 3 sessões dos testes triangulares de cheiro.....	68
Figura 36: Número de respostas corretas, por sequência, nas sessões 1 e 3 de testes triangulares de cheiro a canela e caramelo.	69
Figura 37: Número de respostas corretas, por sequência, na sessão 2 de testes triangulares de cheiro a vinagre e noz.	70
Figura 38: Número de respostas corretas, por sequência, nas sessões 1, 2 e 3 de testes triangulares de cheiro.....	71
Figura 39: Desempenho de cada candidato nas duas sessões de teste de ordenação de intensidade de sabor a sacarose.....	72

Figura 40: Desempenho de cada candidato nas duas sessões de teste de ordenação de intensidade de sabor a vinagre.	73
Figura 41: Coeficiente de <i>Spearman</i> médio obtido nas duas sessões de testes de ordenação de intensidade de sabor a sacarose.	74
Figura 42: Coeficiente de <i>Spearman</i> médio obtido nas duas sessões de testes de ordenação de intensidade de sabor a vinagre.	74
Figura 43: Desempenho de cada candidato nas duas sessões de teste de ordenação de tom de laranja sem brilho e sem relevo.	75
Figura 44: Coeficiente de <i>Spearman</i> médio obtido nas duas sessões de testes de ordenação de tons de laranja sem brilho e sem relevo.	76
Figura 45: Desempenho de cada candidato nas duas sessões de teste de ordenação de intensidade de cheiro a vinagre.	77
Figura 46: Desempenho de cada candidato nas duas sessões de teste de ordenação de intensidade de cheiro a canela.	78
Figura 47: Coeficiente de <i>Spearman</i> médio obtido nas duas sessões de testes de ordenação de intensidade de cheiro a vinagre.	78
Figura 48: Coeficiente de <i>Spearman</i> médio obtido nas duas sessões de testes de ordenação de intensidade de cheiro a canela.	79
Figura 49: Gráfico de dispersão de variação da correlação de <i>Spearman</i> para os testes de ordenação realizados.	80

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Composição química média, por 100g, da massa dos Ovos Moles de Aveiro (Naia e Silva, 2004).	6
Tabela 2: Critérios e limites microbiológicos dos Ovos Moles de Aveiro (Naia et al., 2001).....	7
Tabela 3: Diferentes tipos de testes utilizados na Análise Sensorial (adaptado de Meilgaard <i>et al.</i> (2006)).....	25
Tabela 4: Número mínimo de respostas corretas necessárias para concluir que existe diferença perceptível baseada nos testes triangulares (adaptado da Norma Internacional ISO 4120:2004).....	39
Tabela 5: Organização das sessões de prova para os testes triangulares.....	40
Tabela 6: Concentração das substâncias utilizadas na preparação dos testes triangulares de sabor.	41
Tabela 7: Códigos RGB das cores utilizadas nos testes triangulares de cor.	42
Tabela 8: Concentração das substâncias utilizadas na preparação dos testes triangulares de cheiro.	43
Tabela 9: Escolha dos parâmetros dos testes de ordenação, com base em seu objetivo (adaptado da Norma Internacional ISO 8587:2006).....	44
Tabela 10: Valores críticos para o coeficiente de correlação de <i>Spearman</i> (adaptado da Norma Internacional ISO 8587:2006 e de Lawless <i>et al.</i> 2010).	45
Tabela 11: Organização das seções de prova para os testes de ordenação.....	46
Tabela 12: Concentração das substâncias utilizadas na preparação dos testes de ordenação de sabor.	47
Tabela 13: Códigos das cores utilizadas nos testes de ordenação de cor.	48
Tabela 14: Concentração das substâncias utilizadas na preparação do teste triangular de cheiro. .	48
Tabela 15: Respostas dos candidatos, de A a S, às várias questões efetuadas no questionário realizado.	55

ABREVIATURAS

AC – Adenililciclase

AMP – Monofosfato de Adenosina

APOMA – Associação de Produtores de Ovos Moles de Aveiro

ATP – Trifosfato de Adenosina

cAMP – Monofosfato cíclico de Adenosina

cGMP – Monofosfato cíclico de Guanosina

GDP – Difosfato de Guanosina

GTP – Trifosfato de Guanosina

HDL – Lipoproteínas de Alta Densidade

IGP – Indicação Geográfica Protegida

IP₃ – Inositol Trifosfato

LDL – Lipoproteínas de Baixa Densidade

PDE – Fosfodiesterase

PKA – Proteína cinase A

RGB – Sistema de cores aditivas formado por vermelho (*red*), verde (*green*) e azul (*blue*)

T – Transducina

CAPÍTULO I

INTRODUÇÃO



I. 1. ENQUADRAMENTO E OBJETIVOS

O conceito de análise sensorial existe desde que o homem começou a usar os seus sentidos para julgar a qualidade e a segurança das bebidas e dos alimentos (Lawless *et al.* 2010). Com o início da comercialização de produtos de consumo, no final dos anos 40, vários testes foram desenvolvidos envolvendo provadores profissionais e sistemas de classificação. Muitos desses sistemas de classificação permanecem até à atualidade e continuam a servir um propósito útil, como por exemplo, a avaliação sensorial de café, vinho, chá, azeite, entre outros. Estes sistemas necessitam da implementação de métodos que permitam uma avaliação sensorial reprodutível, objetiva e imparcial, e de aplicações a uma vasta gama de alimentos (Carpenter *et al.*, 2000; Lawless *et al.*, 2010).

Com recurso à avaliação sensorial, realizada por um painel de prova, é possível determinar diferenças, caracterizar e medir atributos sensoriais dos produtos ou determinar se as diferenças nos produtos são detetadas e aceites ou não, pelo consumidor (Kemp *et al.*, 2011).

Este estágio teve como objetivo o contributo para o recrutamento, seleção e treino com vista à constituição de um Painel de Prova especializado nos Ovos Moles de Aveiro – Indicação geográfica Protegida (IGP), cumprindo com os requisitos legais em vigor e com Normas de Qualidade, nas quais esta área se enquadra. A análise sensorial dos Ovos Moles de Aveiro é efetuada nas suas diferentes formas de apresentação, nomeadamente massa de Ovos Moles e Ovos Moles em hóstia, através da aplicação do conhecimento sobre as características químicas e sensoriais destes produtos. Este contributo passou pelo recrutamento de candidatos ao painel de prova, seleção e início de treino contribuindo para que estes se tornem aptos a avaliar sensorialmente as características do produto, considerando-o, ou não, Ovos Moles de Aveiro - IGP.

I.1.1. Associação de Produtores de Ovos Moles de Aveiro - APOMA

A 6 de outubro de 2000, com o contributo de 11 empresas, duas delas de fornecedores da matéria-prima hóstia, foi constituída a APOMA - Associação de Produtores de Ovos Moles de Aveiro (APOMA, 2013). A formação da APOMA surgiu com o objetivo da proteção dos Ovos Moles de Aveiro, de modo a garantir a genuinidade da receita e o modo de fabrico, de forma a atingir novos e exigentes mercados e criar espírito de associativismo bem como dinâmica coletiva. A APOMA, atualmente composta por mais de 40 empresas, promove e divulga o produto no mercado nacional e internacional sendo responsável pela sua rastreabilidade.

Torna-se necessário que a APOMA continue a estar atenta a novas ferramentas da ciência, tecnologia e de gestão de modo a permitir que os Ovos Moles de Aveiro permaneçam como referência da gastronomia conventual portuguesa, garantindo a sua genuinidade.

I.1.2. História dos Ovos Moles de Aveiro - Indicação Geográfica Protegida

Desde a sua origem no Convento de Jesus no século XVI, em Aveiro, os Ovos Moles de Aveiro são considerados uma referência na Cozinha Tradicional Portuguesa (APOMA, 2013). A tradição do seu fabrico, aquando da extinção dos conventos no século XIX, manteve-se através de senhoras que haviam sido educadas nesses conventos e que transmitiram de geração em geração o segredo do seu fabrico. Assim, entende-se por Ovos Moles de Aveiro o produto obtido pela junção de gema de ovo cru a uma calda de açúcar, seguindo o modo de confeção tradicional e cuja área geográfica de produção, transformação e acondicionamento se encontra delimitada, circunscrita aos concelhos limítrofes e zonas lagunares adjacentes à Ria de Aveiro, incluindo Águeda, Albergaria-a-Velha, Aveiro, Estarreja, Ílhavo, Mira, Murtosa, Ovar, Sever do Vouga e Vagos (Naia, 2010).

O uso da Indicação Geográfica Protegida (IGP) “Ovos Moles de Aveiro” fica reservado aos produtores que obedeçam às características e requisitos fixados no respetivo Caderno de Especificações, o qual inclui as condições de produção dos Ovos Moles, tendo em conta as condições específicas requeridas para as gemas de ovo de galinha, designadamente em termos de cor e grau de frescura, bem como as condições e características edafoclimáticas requeridas para a preparação das hóstias e dos ovos moles, nomeadamente em termos de humidade e temperatura atmosférica, aliado ao saber fazer específico e que submetam à certificação do produto.



Figura 1: Área geográfica de produção, transformação e acondicionamento dos Ovos Moles de Aveiro - IGP (adaptado de: Carta administrativa oficial de Portugal da DGT).

I.2. CARACTERÍSTICAS DOS OVOS MOLES DE AVEIRO - IGP

II.2.1. Características da matéria-prima

Os Ovos Moles de Aveiro têm como matéria-prima, exclusivamente, a gema de ovo, açúcar de cana refinado e água, podendo ser envolvidos por uma hóstia (Naia e Silva, 2004).

- **Gema de ovo**

A gema de ovo é a principal matéria-prima deste produto (Moyle *et al.*, 2016; Parisi *et al.*, 2015). Segundo o Regulamento (CE) n.º 589/2008, que estabelece as regras de execução do Regulamento (CE) n.º 1234/2007 do Conselho no que respeita às normas de comercialização dos ovos, os ovos de galinha classificam-se em duas categorias, A e B. Sendo que, para a produção dos Ovos Moles, aqueles que são utilizados pertencem à categoria A, os ovos que apresentam características qualitativas definidas no Artigo 2.º do mesmo Regulamento. Dentro dos ovos de categoria A, para o processo de fabrico dos Ovos Moles de Aveiro, aqueles que são utilizados para obtenção da gema são os de tamanho L ou XL que, de acordo com o descrito no Artigo 4º, possuem peso $\geq 63\text{g}$ e $< 73\text{g}$ ou $\geq 73\text{g}$, respetivamente.

A escala de cor da gema utilizada para os Ovos Moles de Aveiro varia entre o 12 e 13, de acordo com a escala de *Roche* (Naia e Silva, 2004; Beardsworth *et al.*, 2004).

- **Açúcar de cana branco refinado**

A sacarose, ou açúcar branco, deve possuir enquadramento legal conforme o estabelecido no Decreto de Lei n.º 302/85 de 29 de Julho. O açúcar ou açúcar branco é definido pelo Decreto-Lei n.º 290/2003, como ‘sacarose purificada e cristalina de boa qualidade, garantida e comercializável’. Este tem de garantir propriedades tais como a polarização mínima de 99.5°Z, teor de açúcar invertido no máximo 0,04% em massa, perda por secagem no máximo 0,06% em massa e tipo de cor 9 pontos.

- **Água**

De acordo com o Decreto Lei n.º 306/2007 de 27 de agosto, toda a água utilizada numa empresa da indústria alimentar, quer entre em contacto direto ou indireto com os géneros alimentares, tem de cumprir os requisitos mínimos para água destinada ao consumo humano como por exemplo, os valores paramétricos de *Escherichia coli* e enterococos.

- **Hóstia**

A hóstia que envolve os Ovos Moles de Aveiro é constituída unicamente por farinha de trigo, água e gordura vegetal, segundo a receita tradicional, respeitando os modelos e formatos previstos pelo Caderno de Especificações (peixes, navalheiras ou lingueirão, mexilhão, conchas, búzios,

barricas, boia marítima ou garrafa, berbigões, barrica de aduela ou dorna, amêijoas, noz e castanha) (Naia e Silva, 2004).

I.2.2 Características químicas e microbiológicas

Os Ovos Moles de Aveiro caracterizam-se quimicamente por cinco parâmetros: teor em açúcar, teor de matéria gorda, teor de água, teor de proteína e atividade de água (Naia e Silva, 2004), tal como indicado na tabela 1.

Tabela 1: Composição química média, por 100g, da massa dos Ovos Moles de Aveiro (Naia e Silva, 2004).

Açúcar (%)	Matéria Gorda (%)	Água total (%)	Proteína insolúvel (%)	Colesterol (%)	Atividade da água
41± 5	17 ± 3	29 ± 3	4,2 ± 1,1	1	0,864 ± 0,026

O valor energético médio, por 100 gramas da massa de Ovos Moles, é de 334 kcal (Naia e Silva, 2004).

A a_w de um alimento descreve a quantidade de água em equilíbrio disponível para a hidratação de uma dada substância e por conseguinte, a água disponível para o desenvolvimento de microrganismos. Cada microrganismo tem um valor ótimo de a_w onde se verifica o seu crescimento e eventual produção de toxinas. O comportamento destes é variável quando estes estão expostos a diferentes a_w . As bactérias requerem mais água livre disponível para o seu crescimento, com a a_w com valor igual ou superior a 0,86, seguindo-se as leveduras, com a_w igual ou superior a 0,8 e os fungos partir de uma a_w de 0,7 (Gava *et al.*, 2009; Belitz *et al.*, 2009).

De acordo com a legislação em vigor e com estudos efetuados, são tomados como padrão bacteriológico aceitável, para as amostras dos Ovos Moles de Aveiro, os parâmetros descritos na tabela 2 (Naia *et al.*, 2001). No dia em que estes são fabricados, os limites microbiológicos máximos devem obedecer ao Caderno de Especificações. Após essa data, e dentro da validade, estes devem obedecer ao Regulamento (CE) n.º.1441/2007.

As amostras cujos resultados microbiológicos estejam de acordo com os descritos na tabela 2 podem ser consideradas como seguras do ponto de vista de segurança alimentar.

Tabela 2: Critérios e limites microbiológicos dos Ovos Moles de Aveiro (Naia et al., 2001).

	Reg. (CE) n.º 1441/2007	Caderno de Especificações	Critérios APOMA
<i>Enterobactereacea</i>	10 ²	-	-
Mesófilos (por g de amostra)	-	10 ²	300 000/g
Bactérias coliformes (30°C)	-	Ausentes em 0,1 g	3 000/g
<i>Staphylococcus aureus</i>	-	Ausentes em 2 g	300/g
<i>Escherichia coli</i>	-	Ausentes em 1 g	10/g
<i>Salmonella</i>	Negativo em 25 g	Negativo em 25 g	Negativo em 25 g
Bolores e leveduras	-	< 100 em 20 g	1500/g

Quando não existe o cumprimento das boas práticas de fabrico dos Ovos Moles de Aveiro, o produto final poderá sofrer alterações na sua composição química e microbiológica o que, por conseguinte, levará à alteração das características sensoriais deste doce conventual.

I.3. CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉTICAS DOS OVOS MOLES DE AVEIRO – IGP E A PERCEÇÃO DOS SENTIDOS HUMANOS

Segundo a Norma Internacional ISO 5492:2008 - *Sensory analysis -- Vocabulary*, a análise sensorial é a ciência relativa ao exame dos atributos perceptíveis (propriedades organoléticas) de um produto pelos órgãos dos sentidos, permitindo estudar as características sensoriais dos produtos, fazendo do ser humano um instrumento de medida.

A percepção sensorial que o ser humano tem com as características dos alimentos encontra-se diretamente relacionada com os seus cinco sentidos: paladar, olfato, visão, audição e tato (Meilgaard *et al.*, 2006; Lawless *et al.*, 2010). Estes sentidos são a ferramenta essencial para a realização de uma análise sensorial, que é feita em função das respostas dos indivíduos às várias sensações resultantes de certos estímulos, traduzindo-se nas características ou propriedades organoléticas de um produto (Alvelos, 2002).

No caso dos Ovos Moles de Aveiro, a análise sensorial é realizada com o objetivo de avaliar a qualidade da massa de Ovos Moles para os 7 parâmetros essenciais que a caracterizam, sendo eles o brilho, a cor, o cheiro, a aparência, a quantidade de grânulos, a consistência e o sabor, os quais se encontram definidos no Caderno de Especificações dos Ovos Moles de Aveiro.

A capacidade das células em receberem e reagir a sinais vindos do outro lado da membrana plasmática é fundamental para a vida (Nelson e Cox, 2013). Estes sinais podem ser autócrinos, parácrinos ou endócrinos e são detetados por um recetor específico e convertidos numa resposta celular. As transduções de sinais são muito específicas e sensíveis. A especificidade é conseguida pela complementaridade molecular entre um sinal e as moléculas recetoras, mediada por ligações não covalentes. Existem três fatores responsáveis pela sensibilidade da transdução de um sinal: a afinidade dos recetores para as moléculas sinalizadoras, a cooperatividade na interação ligante-recetor e a amplificação do sinal através de cascatas de reações enzimáticas. A deteção da luz, cheiro e sabor é realizada através de neurónios sensoriais, que usam mecanismos de transdução de sinais semelhantes aos que são usados para a deteção de hormonas, neurotransmissores e fatores de crescimento (Nelson e Cox, 2013). Um sinal de origem sensorial é amplificado por mecanismos que envolvem canais iónicos e por mensageiros intracelulares, o sistema adapta-se e o estímulo continua, reduzindo a sensibilidade ao estímulo, e a mensagem sensorial de vários recetores é integrada antes do sinal chegar ao cérebro.

De um modo geral, os recetores fornecem especificidade ao sinal e a sua interação com a proteína G promove a amplificação do sinal (Lefkowitz e Kobilka, 2013). As proteínas heterotriméricas ativam enzimas como a adenililciclase (AC), a fosfolipase C (PLC) e a fosfodiesterase (PDE), que degradam o cAMP ou o cGMP (Nelson e Cox, 2013). Alterações na concentração dos mensageiros secundários (cAMP, cGMP e IP₃) leva a alterações das atividades enzimáticas por fosforilação ou alterações na permeabilidade (P), das membranas externas, para o Ca²⁺, Na⁺ e K⁺. A despolarização ou hiperpolarização resultante na célula sensorial (o sinal) é passada através de circuitos de neurónios aos centros sensoriais do cérebro (Figura 2).

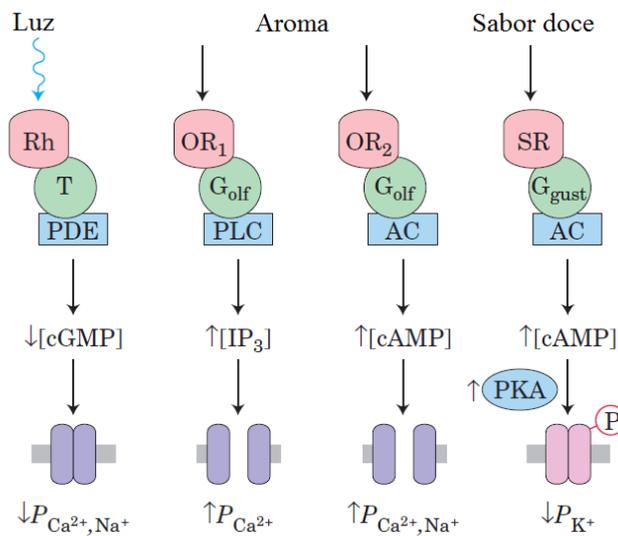


Figura 2: Características comuns nos sistemas de sinalização que detetam a luz, odores e sabores (Nelson e Cox, 2013).

A Figura 3 é exemplo de que os vários estímulos sensoriais estão associados a diferentes recetores. No caso do sentido do paladar, os hidratos de carbono e adoçantes são percebidos pelo recetor heterotrimérico TAS1R2/TAS1R3 enquanto que o estímulo umami, L-glutamato, é detetado pelo heterodímero do recetor TAS1R1/TAS1R3. Compostos amargos como a quinina são percebidos por um conjunto de 25 recetores de sabor amargo, denominados TAS2Rs. O cloreto de sódio é detetado com a ajuda de canais catiónicos feitos da montagem de três subunidades. A deteção de moléculas ácidas, tais como o ácido cítrico, é conseguida por um recetor de membrana denominado PKD2L1.

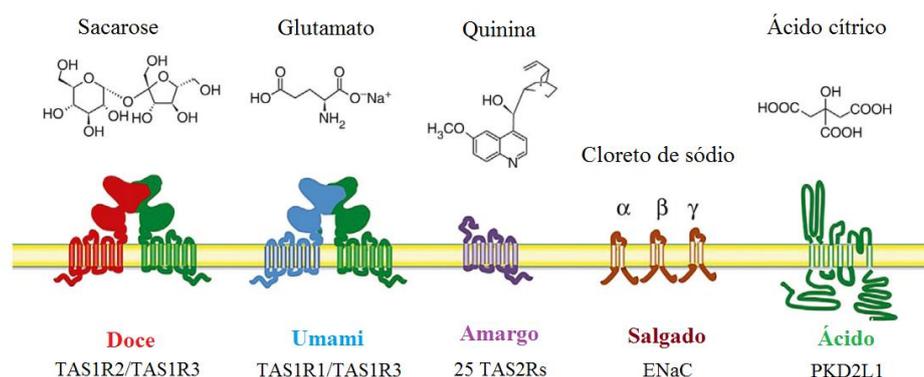


Figura 3: Exemplo de estímulos naturais e receptores de sabor envolvidos no reconhecimento das cinco qualidades primárias de sabor (Briand e Salles, 2016; Lu et al., 2017; Shigemura e Ninomiya, 2016).

I.3.1. Sabor e o sentido do paladar

O sabor é percebido através do sentido do paladar, que é o sentido mais influenciável no homem e tem a função de identificar as várias substâncias químicas solúveis presentes nos alimentos (Manfugás, 2007; Edelstein, 2013; ISO 5492, 2008).

O sentido do paladar reflete a atividade dos neurónios gustativos presentes nas papilas gustativas, na superfície da língua. Nesses neurónios sensoriais, os receptores encontram-se acoplados à proteína G trimérica gustaducina (Nelson e Cox, 2013). As moléculas com a característica do sabor doce são aquelas que se ligam aos receptores do doce das papilas gustativas. Quando a molécula se liga, a gustaducina é ativada pela substituição do GDP ligado pelo GTP e é estimulada a produção de cAMP pela adenililciclase. O aumento da concentração de cAMP ativa a PKA, que fosforila os canais de K^+ na membrana plasmática, forçando-os a fechar. O reduzido efluxo do K^+ despolariza a célula (Roudaut *et al.*, 2012). Outras papilas gustativas especializadas em detetar o sabor ácido, azedo e salgado usam várias combinações de mensageiros secundários e de canais nos mecanismos de transdução (Briand e Salles, 2016; Lu *et al.*, 2017).

Componentes básicos do paladar

Com base na informação que é transportada da língua para o cérebro, quando se prova um produto, têm sido classificadas cinco qualidades básicas do gosto, sendo elas o doce, salgado, ácido, amargo e umami (Smith *et al.*, 2006). Estes componentes do paladar, de acordo com a ISO 5492 de 2008, são sabores básicos que são produzidos por soluções aquosas de várias substâncias que produzem um sabor:

- Doce: “Doce” é a sensação causada por substâncias como os açúcares e os seus derivados, como a frutose, glicerol, álcoois, aldeídos e outros adoçantes.
- Salgado: O sabor salgado deriva de sais ionizados tais como os iões derivados do cloreto de sódio, ou de outros iões naturalmente presentes nos alimentos.
- Ácido: O sabor ácido deriva dos ácidos presentes nos alimentos. Este está relacionado com as concentrações de iões de hidrogénio que são naturalmente encontrados nos ácidos dos frutos, vinagres e em alguns vegetais.
- Amargo: O amargor é transmitido por várias substâncias diferentes, existindo nas células cerca de 35 proteínas diferentes que respondem às substâncias amargas. Estas substâncias podem ser a cafeína (chá e café), teobromina (chocolate) e compostos fenólicos (toranja).
- Umami: O umami é normalmente causado pelo ácido de glutamato ou ácido aspártico, que são parte de muitas proteínas diferentes comumente encontrados nas carnes, cogumelos, molho de soja, molhos para peixe e queijos.

Os diferentes sabores podem ser sentidos em todas as zonas da língua sendo referido que, no geral, os lados são mais sensíveis do que o centro (Lu *et al.*, 2017; Shigemura e Ninomiya, 2016).

Para aqueles que fazem análise sensorial na indústria alimentar, o sentido do sabor é um dos fatores mais influenciáveis na análise sensorial uma vez que a sua perceção é afetada pelo fator psicológico e por odores gerados pelo alimento em questão (Carpenter *et al.*, 2000; Edelman, 2013).

Na produção dos Ovos Moles de Aveiro, durante o processo de cozimento entre o açúcar e os compostos presentes na gema do ovo, ocorrem reações químicas não enzimáticas, também conhecidas por Reações de *Maillard*. Estas reações ocorrem quando os grupos amina livres, dos aminoácidos, peptídeos ou proteínas, reagem com o grupo carbonilo de açúcares redutores, levando à formação de compostos voláteis e não voláteis (Simpson, 2012). A reação de *Maillard* é uma das reações mais importantes encontrada nos sistemas alimentares, uma vez que promove a origem de sabores e aromas característicos nos alimentos.

Os principais constituintes proteicos da gema são lipoproteínas de baixa densidade (LDL 68%), lipoproteínas de alta densidade (HDL 16%), livetinas (10%) e fosvitinas (Belitz *et al.*, 2009). Quando o açúcar é submetido a elevadas temperaturas, a sacarose hidrolisa em frutose e glucose. Estes açúcares reagem com as proteínas da gema do ovo, e desencadeiam Reações de *Maillard* e reações de desidratação, dando origem a derivados do furano, nomeadamente furfural, 3-furanol e 5-hidroximetilfurfural, que nesta fase contribuem para as características aromáticas e sabor doce, encontrando-se os sabores a gema de ovo e a açúcar modulados pelo cozimento dos Ovos Moles de Aveiro (Naia e Silva, 2004). A consistência é cremosa, contudo consistente.

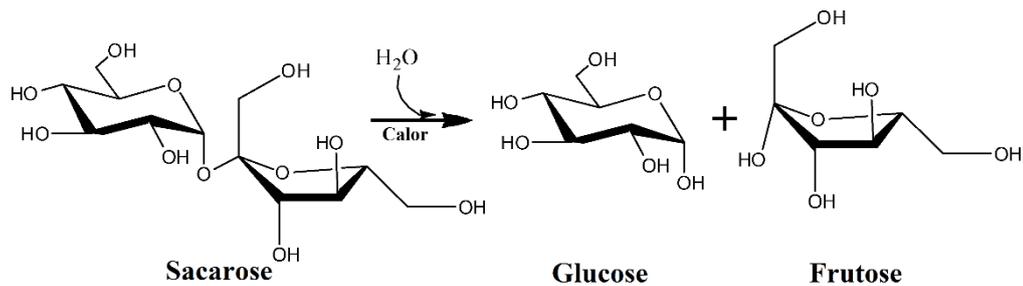


Figura 4: Reação de hidrólise da sacarose.

I.3.2. Aspeto e o sentido da visão

A primeira impressão que um indivíduo detém de um produto é, quase sempre, o seu aspeto, que é o conjunto das propriedades visíveis de uma substância ou produto (ISO 5492, 2008). O aspeto de um produto alimentar dá-nos a perceber a sua qualidade inicial através de características tais como a cor, tamanho, forma, textura exterior, brilho, consistência e opacidade (Carpenter *et al.*, 2000; Edelstein, 2013).

Quando a luz é recebida no olho, através da pupila, é concentrada pelo cristalino na retina, que é composta por um conjunto de neurónios sensíveis à luz (Nelson e Cox, 2013). Os neurónios fotorreceptores são de dois tipos: bastonetes, que detetam baixos níveis de luz, mas que não conseguem discriminar cores, e cones, que são menos sensíveis à luz mas que podem discriminar cores. Estes neurónios possuem dois compartimentos celulares distintos: o segmento externo que contém discos membranares com a proteína rodopsina e o segmento interno que contém o núcleo e mitocôndrias que produzem ATP essencial à fototransdução (Nelson e Cox, 2013).

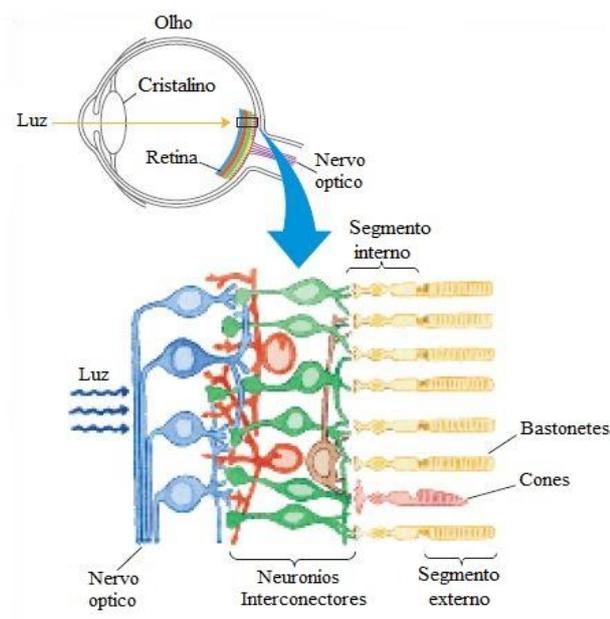


Figura 5: Receção da luz no olho humano (adaptado de Nelson e Cox, 2013).

Quando um fóton é absorvido pelo componente retinal da rodopsina, a energia produz uma alteração fotoquímica e o 11-*cis*-retinal é convertido em *trans*-retinal (Pugh e Lamb, 2000). Esta alteração na estrutura do cromóforo produz uma mudança conformacional na molécula de rodopsina (Logothetis, 2006; Nelson e Cox, 2013). Na sua conformação excitada, a rodopsina interage com uma segunda proteína, a transducina (T), que pertence à mesma família de proteínas triméricas de ligação a GTP, ativando-a (Nelson e Cox, 2013). No escuro, a GDP encontra-se ligada, as três subunidades da proteína ($T\alpha$, $T\beta$, e $T\gamma$) permanecem juntas e não há envio de sinal. Quando a rodopsina é excitada pela luz interage com a transducina, catalisando a substituição do GDP ligado pelo GTP, a partir do citosol. A transducina é então dissociada em $T\alpha$ e $T\beta\gamma$, e o GTP é ligado, a $T\alpha$ transporta o sinal do recetor excitado, via de transdução, para a enzima cGMP fosfodiesterase (PDE) ativando-a de modo a converter cGMP em 5'-GMP. O complexo cGMP-PDE é específico para as células visuais da retina.

No escuro, a atividade da PDE é inibida (Pugh e Lamb, 2000). Quando a $T\alpha$ -GTP chega à PDE, a subunidade inibidora é libertada, e aumenta a atividade da enzima. Uma vez ativa, a PDE hidrolisa cGMP em 5'-GMP biologicamente inativo, diminuindo a concentração de cGMP no segmento externo. Para baixas concentrações de GMPc, os canais iónicos regulados pelo cGMP fecham, bloqueando a entrada de Na^+ e Ca^{2+} para o segmento externo e hiperpolariza a membrana dos bastonetes e dos cones. O resultado deste processo é a sensibilidade à luz.

A transdução sensorial que ocorre nos cones para a visão das cores é idêntica à que ocorre nos bastonetes, mas é desencadeada por recetores diferentes (Nelson e Cox, 2013). Existem três tipos de células do cone especializadas em detetar a luz em diferentes regiões do espectro, usando três proteínas recetoras e fotossensíveis, as opsinas (parte proteica da rodopsina). Cada célula do cone expressa apenas um tipo de opsina, mas cada tipo está relacionado com a rodopsina em tamanho, sequência de aminoácidos e estrutura tridimensional. No entanto, as diferenças entre as opsinas são suficientemente grandes para que o cromóforo 11-*cis*-retinal seja ligado covalentemente à opsina em diferentes zonas, originando pigmentos visuais de diferentes zonas do espectro de absorção.

Propriedades sensoriais que podem ser medidas através da visão

Através da observação é possível avaliar alguns atributos sensoriais de uma amostra. Estes podem ser: 1. cor, em que a tonalidade real da cor pode ser definida; 2. o brilho, que se refere à quantidade de luz que é refletida a partir da superfície de um produto, sendo considerados baços aqueles que não conseguem refletir a luz e 3. o tamanho e forma, sendo o vocabulário preferido dependente do produto em análise e consistência visual (Carpenter *et al.*, 2000).

Através do sentido da visão, várias características podem ser avaliadas sensorialmente nos Ovos Moles de Aveiro. A cor homogénea da massa dos Ovos Moles experimenta várias tonalidades entre o amarelo e o laranja (Naia e Silva, 2004), encontrando-se na região visível do espectro eletromagnético, com um comprimento de onda entre os 577 nm e os 622 nm (Salveti, 2008). Esta tonalidade deriva da gema do ovo que apresenta um elevado teor em pigmentos, incluindo carotenóides que são incorporados através da dieta da galinha. Normalmente esta coloração deve-se às xantofilas e a vestígios de β -caroteno, sendo uma fonte altamente disponível de luteína, monoleína, 3'-oxoluteína e zeaxantina, variando de acordo com a dieta da galinha (Yamamoto *et al.*, 1996; Belitz *et al.*, 2009). O brilho é a quantidade da luz refletida por um corpo em comparação com a quantidade de luz que incide sobre si (Teixeira, 2009). A massa dos Ovos Moles de Aveiro deve ser brilhante, mas não muito intensa (Naia e Silva, 2004).

I.3.3. Cheiro e o sentido do olfato

O cheiro é definido pelo sentido do olfato, relativo à perceção de um odor (ISO 5492, 2008). Assim, o sentido do olfato também contribui para a avaliação da qualidade dos alimentos (Edelstein, 2013). Através do olfato é possível detetar muitos odores diferentes quando cheirados através do nariz (Carpenter *et al.*, 2000) sendo este sentido cerca de 20000 vezes mais sensível do que o do paladar (Marieb, 2001). O odor de um produto é detetado quando os seus componentes voláteis penetram no nariz e são percecionados pelo sistema olfativo.

As células usadas para detetar odores e sabores são semelhantes aos bastonetes e aos cones (Nelson e Cox, 2013). Os neurónios do sistema olfativo possuem cílios longos e finos que se estendem de uma extremidade da célula para uma camada mucosa que sobrepõe a célula e que apresenta uma área grande de superfície para interação com os sinais olfativos (Axel, 2006). Os recetores destes estímulos são proteínas da membrana ciliar. O estímulo olfativo pode ser qualquer um dos muitos compostos voláteis para os quais existem proteínas recetoras específicas. A capacidade de discriminar odores provém de centenas de recetores diferentes que existem na língua e nas cavidades nasais e da capacidade do cérebro para integrar a entrada de diferentes tipos de recetores para reconhecer um padrão específico.

O estímulo olfativo chega às células sensoriais através da difusão no ar. Na camada mucosa que se sobrepõe aos neurónios olfativos, a molécula com características olfativas liga-se diretamente a um recetor olfativo, ou a uma proteína de ligação específica, e é transportada até ao recetor (Axel, 2006; Nelson e Cox, 2013). A interação entre a molécula e o recetor desencadeia uma alteração conformacional do recetor resultando na substituição de GDP por GTP na proteína G (G_{olf}) análoga

à transducina e à G_s do sistema β -adrenérgico, induzindo a sua dissociação em α e $\beta\gamma$ (Lefkowitz e Kobilka, 2013). O G_α -GTP ativado ativa a adenilil ciclase da membrana ciliar que catalisa a síntese de AMP cíclico a partir do ATP, aumentando a concentração de AMP cíclico. Os canais Na^+ , regulados pelo cAMP da membrana ciliar, abrem-se e o influxo de Na^+ produz um potencial de recetor ou seja, uma pequena despolarização (Nelson e Cox, 2013). Se o número de moléculas ao encontrar o recetor for suficiente, o potencial do recetor induz o neurónio a produzir um potencial de ação. Isto é transmitido ao cérebro e é reconhecido como um odor específico.

Alguns neurónios olfativos usam um segundo mecanismo de transdução. Estes possuem recetores acoplados, por meio da proteína G, à fosfolipase C, em vez da adenilil ciclase. A receção de sinais nessas células desencadeia a produção de IP_3 , que abre os canais Ca^{2+} na membrana ciliar. O influxo de Ca^{2+} despolariza a membrana ciliar e gera um potencial do recetor ou regula enzimas dependentes de Ca^{2+} na via olfativa (Nelson e Cox, 2013).

Um aspeto importante a ter em conta é a diferença que existe entre o odor e o aroma. Tanto o odor como o aroma são propriedades organoléticas percebidas pelo órgão olfativo sendo o primeiro sentido quando se inspiram os compostos voláteis e o segundo é sentido via retro nasal durante a degustação (ISO 5492, 2008; Manfungás, 2007).

Durante o processo de fabrico dos Ovos Moles de Aveiro são várias as reações químicas que ocorrem e levam à formação de compostos que fazem com que este produto possua um aroma característico, do qual fazem partes aromas diversificados, como o aroma a caramelo, canela e frutos secos (Naia *et al.*, 2001). Os derivados do furano, que têm origem durante o processo de cozimento, contribuem também para a presença do aroma característico a Ovos Moles.

A degradação dos aminoácidos e ácidos gordos, através de reações não-enzimáticas, resulta na formação de vários compostos aromáticos voláteis importantes, incluindo compostos como enxofre, aminas, aldeídos, álcoois, ésteres e lactonas (Simpson, 2012). Na massa de Ovos Moles, apenas se verifica a presença de aldeídos voláteis, álcoois e ésteres (Naia *et al.*, 2001). Os ésteres, tais como decanoato de etilo, 1,2-benzenodicarboxilato de dietilo, octadecanoato de 4-hidroxi-butilo e o octadecanoato de etilo (Naia *et al.*, 2001), são provenientes da matéria gorda e estão associados ao aroma doce e a frutos secos (Naia *et al.*, 2001; Simpson, 2012). Relativamente aos aldeídos alifáticos com propriedades aromáticas, obtidos pela autoxidação dos ácidos gordos, destacam-se o nonanal, o decanal e o dodecanal. O aroma a gordura presente na massa dos Ovos Moles pode também ter origem nos ácidos gordos de cadeia curta (C5-C10) (Naia *et al.*, 2001).

I.3.4. Textura e o sentido do tato

O sentido do tato refere-se a toda a sensibilidade cutânea humana (Teixeira, 2009). Na análise sensorial, o tato é o reconhecimento da forma e estado dos corpos por meio do contacto direto com a pele pois, quando os alimentos entram em contacto com as mãos ou com a boca, o indivíduo avalia a sua textura.

A textura é definida como o atributo de uma substância resultante de uma combinação de propriedades físicas que são percebidas pelos sentidos do toque, incluindo a cinestesia e a sensação bucal, da visão e da audição. As propriedades físicas podem incluir tamanho, forma, número, natureza e conformação dos seus elementos estruturais (Stone *et al.*, 2004).

Na pele, incluindo os lábios, na língua e nas superfícies da cavidade oral, que contêm vários recetores tácteis, podem ser detetadas sensações relacionadas com o toque, como por exemplo o calor e o tamanho do alimento (Kilcast, 2010). As fibras nervosas dos músculos, tendões e articulações sentem a tensão e relaxamento permitindo a perceção dos atributos como o peso e a dureza. Algumas substâncias podem estimular os nervos trigémeos situados na pele, boca e nariz, permitindo a sensação de calor, frio, dormência ou adstringência.

A perceção da textura é complexa sendo os seus atributos divididos em três categorias: propriedades mecânicas (por exemplo dureza, coesão, elasticidade e viscosidade) sentidas pela cinestesia dos músculos das mãos, dedos, mandíbula, língua ou lábios, propriedades geométricas (por exemplo grânulos) e sensação na boca (por exemplo oleosidade e humidade) (Kilcast, 2010; Stone *et al.*, 2004). Estes são descritos quando percebidos em três fases: inicial durante a primeira mordida, seguindo-se da mastigação e terminando na fase residual que ocorre após a deglutição.

Na avaliação sensorial dos Ovos Moles de Aveiro recorrem ao sentido do tato para avaliar a quantidade de grânulos presentes na massa e a consistência desta na boca (Naia e Silva, 2004). A massa deve ser cremosa, embora consistente e apresentar uma textura uniforme, sem grânulos de açúcar ou de gema de ovo. A presença de pequenos grânulos é tolerável após alguns dias de fabrico, devido à cristalização do açúcar que o produto pode apresentar.

I.4. ANÁLISE SENSORIAL

A Análise Sensorial pode ser definida como uma “disciplina usada para evocar, medir, analisar e interpretar as reações às características de bens alimentares e outros bens tal como são percebidas pelos sentidos da visão, do olfato, do sabor, do tato e da audição (Alvelos, 2002; Stone *et al.*, 2004). Esta definição tem sido aceite e adaptada por autores como Stone e Sidel (2004) e Lawless e Heymann (2010) e organizações como a *Institute of Food and Technologist* e *American Society for Testing and Materials*, e revela os princípios e as práticas da análise sensorial. As quatro atividades mencionadas devem estar subjacentes a qualquer estudo nesta área (Lawless *et al.*, 2010). Considerando a palavra “evocar”, a análise sensorial dá-nos bases para que a preparação e condições em que os ensaios deverão decorrer sejam controladas de modo a minimizar possíveis erros. Esta análise é também quantitativa quando os dados numéricos são recolhidos com o objetivo de estabelecer relações válidas e específicas entre as características dos produtos e as percepções humanas.

Uma adequada análise de dados é parte crucial na análise sensorial (Lawless *et al.*, 2010; Stone *et al.*, 2004). Existem muitos fatores, tais como o humor e a motivação dos participantes, a sua sensibilidade fisiológica à estimulação sensorial e a sua familiaridade com produtos similares, que não podem ser controlados, que podem influenciar as respostas dos humanos durante o teste sensorial. A análise estatística dos dados tem como objetivo estudar as variáveis de interesse e, porventura, estabelecer relação entre elas, de modo a obter conclusões válidas do estudo. Posto isto, a interpretação dos resultados também se torna importante na análise sensorial, tendo em conta as hipóteses inicialmente colocadas e o conhecimento adquirido. Assim, e tal como referem Lawless e Heymann (2010), as conclusões deverão envolver considerações sobre o método, as limitações da experiência, o conhecimento adquirido e o contexto do estudo.

Para uma análise eficaz, deve ser reconhecido o propósito do estudo, selecionar o delineamento mais adequado, usar provadores adequados ao estudo, escolher o melhor método para a preparação e apresentação das amostras e realizar uma correta análise dos dados (Meilgaard *et al.*, 2006; Edelstein, 2013).

No caso dos Ovos Moles de Aveiro, as boas práticas de realização de uma prova de análise sensorial são fundamentais uma vez que faz parte do controlo analítico das ações de controlo e certificação dos Ovos Moles de Aveiro - IGP. Através da análise sensorial, a APOMA possui informação objetiva sobre a qualidade do produto que está a ser comercializado. No caso de uma amostra não se encontrar com os requisitos mínimos de qualidade sensorial, esta análise permitirá aplicar ações corretivas no processo de fabrico ou comercialização do produto, de modo a que esta questão seja ultrapassada.

Uma vez que os provadores, em Análise Sensorial, são encarados como instrumentos de medida deve-se minimizar a variabilidade e controlar o enviesamento, utilizando o melhor possível as técnicas existentes (Meilgaard *et al.*, 2006). Este controlo é importante pois, apesar dos mecanismos bioquímicos que ocorrem durante a perceção dos sentidos serem iguais para todos os provadores, a sensibilidade destes para detetar estímulos varia.

I.4.1. Condições de realização de uma prova de análise sensorial

I.4.1.1. Fatores que influenciam a análise sensorial

Durante a realização de uma análise sensorial, são vários os fatores que podem afetar o seu desempenho, uma vez que envolve os sentidos: visão, olfato, paladar e tato (Carpenter *et al.*, 2000; Teixeira, 2009).

O sentido da visão pode ser influenciado pela iluminação e decoração do local e tamanho e forma dos produtos (ISO 8586, 2012). Uma iluminação correta é importante para a avaliação da aparência, especialmente se a avaliação das cores do produto estiver envolvida, devendo esta ser uniforme em cor e intensidade envolvendo toda a área em que se encontra o provador e igual para todo o painel (Carpenter *et al.*, 2000). A área em que a aparência é avaliada deve ser decorada com cores neutras, como o cinzento claro ou branco, e livre de distrações coloridas, tais como imagens brilhantes. A quantidade real de produto ou a forma da porção cortada pode também afetar a aparência visual, pelo que o tamanho e o corte de uma porção uniforme são importantes para a consistência dos resultados.

A avaliação do odor, na análise sensorial, pode ser afetada pela área onde a prova é efetuada sendo que esta precisa de estar isenta de cheiros e requer uma forma de extração de odores durante a avaliação, uma vez que a adaptação a um odor pode ser feita sobre a perceção de outros odores (ISO 5496, 2006). O estado de saúde do provador poderá também influenciar a perceção de odores devido a problemas associados ao congestionamento nasal. A temperatura do meio ambiente influencia a volatilidade das moléculas afetando a intensidade com que um odor é percebido acabando por afetar o desempenho dos provadores em relação a um determinado produto (Carpenter *et al.*, 2000; Alvelos, 2002).

A capacidade de degustação ou seja, o sentido do paladar, pode ser afetado por vários fatores (Carpenter *et al.*, 2000; Stone *et al.*, 2004). A adaptação e a fadiga são fatores a considerar ao projetar uma análise sensorial. A adaptação é verificada quando há uma mudança fisiológica por parte das papilas gustativas quando há uma exposição repetida a um estímulo em particular. Por exemplo, se uma solução amarga for provada depois de várias doces a solução amarga será percebida muito mais intensamente. A fadiga encontra-se relacionada com a adaptação. No entanto, esta coloca um

limite no número máximo de produtos que podem ser avaliados sem que a informação possa ser deteriorada. Assim, quanto maior o número de atributos sensoriais a serem avaliados e maior a intensidade dos sabores, mais rapidamente o provador fica fatigado.

A APOMA dispõe de uma sala de provas desenhada de modo a contornar o número máximo de fatores que possam influenciar uma prova de análise sensorial dos Ovos Moles de Aveiro, cumprindo com a Norma Internacional ISO 8589:2007. Atualmente, com um painel de prova, o número de amostras apresentadas aos provadores situa-se entre as cinco e oito de modo a evitar que a capacidade de degustação seja influenciada.

I.4.1.2. Fatores que influenciam a percepção sensorial

Na análise sensorial não podem descuidar-se os problemas inerentes ao encararmos os seres humanos como instrumentos de medida quando conduzimos um estudo sensorial. Enquanto instrumentos de medida, os seres humanos são variáveis entre eles, são variáveis ao longo do tempo e são propensos ao enviesamento (MacNeil e Hollender, 1990; Lawless *et al.*, 2010), no entanto, são indispensáveis para o que se pretende medir. Para melhor utilização possível das técnicas existentes tem, por isso, que se ter em consideração a existência de fatores que, sendo exteriores às técnicas, fazem parte do processo de medição e influenciam os resultados (Alvelos, 2002). Os fatores que influenciam a resposta sensorial podem ser divididos em dois grupos, os fatores fisiológicos e os fatores psicológicos.

I.4.1.2.1. Fatores fisiológicos

Os fatores fisiológicos mais referenciados na literatura são os de adaptação e de potenciação/supressão (Alvelos, 2002; Carpenter *et al.*, 2000; Lawless *et al.*, 2010). A adaptação é verificada quando há uma modificação temporária de acuidade de um órgão sensorial a um determinado estímulo, resultante de uma exposição prolongada ao estímulo em causa ou a um estímulo similar. Os fatores de potenciação/supressão envolvem a interação de estímulos presentes em simultâneo no produto a testar e podem tomar a forma de potenciação, sinergismo ou de supressão (Alvelos, 2002; Carpenter *et al.*, 2000; Lawless *et al.*, 2010). A potenciação ocorre quando se verifica um aumento da intensidade percebida de um estímulo devido à presença de outro estímulo (Alvelos, 2002). O sinergismo corresponde à ação combinada de dois ou mais estímulos, cuja associação incita um nível de sensação superior ao que seria esperado pela adição dos efeitos de cada estímulo tomado separadamente. A supressão verifica-se quando a presença de um estímulo provoca a diminuição da intensidade percebida de um ou mais estímulos diferentes (Alvelos, 2002).

I.4.1.2.2. Fatores psicológicos

São inúmeros os fatores psicológicos que podem influenciar a avaliação sensorial, pelo que, de seguida, serão enfatizados apenas alguns, nomeadamente:

- **Erro de expectativa** - Resulta do conhecimento prévio que um provador tem sobre o produto, manifestando-se na expectativa de encontrar atributos ou diferenças específicas com base nesse conhecimento (Stone *et al.*, 2004). Por exemplo, se os provadores souberem que irão provar um produto devolvido por apresentar um aroma desagradável, tenderão a encontrar características desagradáveis no aroma (Alvelos, 2002).

- **Erro de habituação** - Decorrente dos provadores, ao invés de se concentrarem nas pequenas diferenças entre os produtos, tenderem a atribuir sempre a mesma classificação por força do hábito (MacNeil e Hollender, 1990). Tal ocorre, por exemplo, em testes nos quais se verifica, de forma sistemática, um aumento ou diminuição gradual da concentração do estímulo ao longo da série de produtos (Stone *et al.* 2004).

- **Erro de associação** - Ocorre quando, ao serem apreciadas mais do que uma característica, a avaliação de umas tende a influenciar a avaliação das outras (Alvelos, 2002). Por exemplo, os provadores podem tender a associar determinados sabores às características visuais dos produtos (MacNeil e Hollender, 1990).

- **Erro de sugestão mútua** - Ocorre quando a resposta de um provador é influenciada pela resposta de outro, ou outros provadores (Alvelos, 2002).

- **Erro de tendência central** - Advém de provadores que evitam os extremos das escalas de classificação, atribuindo pontuações situadas na zona média da escala (Stone *et al.*, 2004).

A ordem de apresentação das amostras pode também originar diferentes tipos de erros/efeitos que devem ser tidos em consideração, designadamente:

- **Erro de contraste** - Ocorre quando várias amostras são avaliadas ao mesmo tempo, verificando-se que os produtos são classificados como sendo muito diferentes um do outro e que a magnitude da diferença é bastante superior à esperada (Stone *et al.*, 2004). Tal pode ocorrer quando um produto de melhor qualidade é apresentado a seguir a um produto de pior qualidade, sendo atribuída uma classificação ao produto de melhor qualidade bastante mais elevada do que se este tivesse sido precedido por um produto de qualidade similar (Stone *et al.*, 2004).

- **Efeito de grupo** - Sucede quando uma amostra de melhor qualidade, ao ser apresentada juntamente com outras de pior qualidade, é pontuada com uma classificação inferior à que lhe seria atribuída individualmente (Alvelos, 2002).

- **Efeito padrão** - Ocorre quando, ao repetir-se algum modelo de apresentação das amostras, os provadores detetam esse padrão (Alvelos, 2002).

- **Erro de tempo/posição** - Decorre da atitude do provador ir sofrendo mudanças ao longo de uma série de provas, conduzindo, frequentemente, a que a primeira amostras seja sobre ou subcotada e as últimas (em testes longos) sejam julgadas com alguma indiferença (Alvelos, 2002).

Por último, destaca-se a falta de motivação por conduzir a graus diminuídos de empenho por parte do provador, provocando uma diminuição na sua capacidade de detetar pequenas diferenças entre estímulos e na sua reprodutibilidade (Alvelos, 2002).

I.4.1.2.3. Estratégias para minimizar a influência dos fatores que influenciam a percepção sensorial

De forma a minimizar os fatores que influenciam a avaliação sensorial, podem ser adotadas diferentes estratégias, entre as quais a realização de medições repetidas, o uso de um número adequado de indivíduos, a seleção e planeamento adequado dos métodos de testes, o uso de uma amostra representativa e a utilização de painéis de provadores treinados (MacNeil e Hollender, 1990). Podem ainda ser tomadas outras medidas dirigidas para cada tipo de erro, como por exemplo, não fornecer qualquer informação sobre as amostras antes ou durante o teste (erro de expectativa), variar o tipo de produtos apresentados ao longo da série (erro de habituação) (Alvelos, 2002) e recorrer a cabines de avaliação individual, de modo a que os provadores não consigam comunicar nem avaliar as expressões faciais uns dos outros (erro de sugestão mútua).

I.4.2 Planeamento da análise sensorial

Nas provas de análise sensorial é necessário ter em atenção diversos aspetos no planeamento, preparação, realização, análise e comunicação de resultados.

Segundo Kemp *et al.* (2011) é importante esclarecer os objetivos da prova de análise sensorial pois determinam o tipo de testes sensoriais a utilizar e, em consequência, o planeamento experimental e análise estatística dos resultados. Aquando da seleção da metodologia apropriada, é importante considerar o tipo de produto em análise, o orçamento disponível e o tempo necessário que envolve todo o processo de análise. Ao selecionar a metodologia apropriada para satisfazer os

objetivos da análise sensorial, é importante considerar o tipo de produto, pois este pode ter impacto na conceção do teste (Alvelos, 2002). Em alguns casos, é necessário que os produtos sejam analisados em combinação com outros alimentos. As restrições financeiras devem ser também consideradas em qualquer planeamento da análise sensorial, pelo que torna-se necessário compreender as consequências de cada teste em relação à quantidade de dados e conclusões que podem ser extraídas. É importante saber antecipadamente se existem prazos a cumprir quando uma análise é realizada, pois este pode afetar a decisão sobre qual a metodologia a usar e, no caso de alguns produtos, pode existir alteração das propriedades sensoriais ao longo do tempo.

Atualmente existe uma vasta gama de testes sensoriais e uma variedade de situações nas quais podem ser aplicados. Assim, devem ser estabelecidos primeiramente quais os critérios da análise sensorial de modo a selecionar o teste mais adequado (Kemp *et al.* 2011). A definição da dimensão do painel de prova e da estrutura dos procedimentos, a garantia da aleatoriedade, independência e replicação, o modo de apresentação das amostras, o tipo de resultados obtidos e o teste estatístico mais apropriado têm de ser previamente ponderados.

A análise sensorial dos Ovos Moles de Aveiro faz parte do plano de controlo da certificação do produto como IGP, compete ao organismo de certificação proceder a esta análise.

No caso dos Ovos Moles de Aveiro, quando é necessária a realização de uma prova de análise sensorial, o organismo de certificação realiza a recolha da massa de Ovos Moles para análise, codifica as amostras e entrega-as na APOMA. Na sala de prova da Associação são preparadas as amostras em copos individuais brancos com o respetivo código de identificação (Figura 6), com a mesma quantidade de produto, sendo distribuídas aleatoriamente pelas cabines de prova, onde são avaliadas pelo painel de provadores.



Figura 6: Preparação de amostras de massa de Ovos Moles de Aveiro para uma prova de análise sensorial.

I.4.3. Condições das salas de provas

De acordo com a Norma Internacional ISO 8589:2007 *Sensory analysis – General guidance for the design of test rooms*, as salas de prova são concebidas de modo a realizar provas de análise sensorial em condições conhecidas e controladas que ofereçam o mínimo de distrações, e de modo a reduzir os efeitos dos fatores psicológicos e das condições físicas que possam influenciar a opinião de um provador.

Existem requisitos gerais que uma sala de prova tem de cumprir, tais como:

- **Localização:** deve localizar-se perto da área em que os produtos são preparados, de modo a facilitar o acesso aos mesmos mas separadas para reduzir possíveis interferências, tais como odores e ruídos;
- **Temperatura e humidade relativa:** a temperatura da área em que as provas são realizadas deve ser controlada, com valores entre os $20 \pm 2^\circ\text{C}$, bem como a humidade relativa que deve rondar os 60 – 70%, uma vez que podem afetar o produto durante a sua avaliação;
- **Ruído:** durante a realização das provas o ruído deve ser mínimo ou nenhum;
- **Odores:** a sala de prova deve manter-se livre de odores. Caso necessário, é aconselhada a instalação de um sistema de ar com filtros de carvão ativado. A área de provas deve ser construída com materiais fáceis de higienizar e que se mantenham isentos de odores;
- **Decoração:** A cor das paredes e do mobiliário deve ser neutra para que não interfira com a cor das amostras em análise. O branco sem brilho e o cinzento claro são as cores recomendadas;
- **Iluminação:** a fonte, o tipo e a intensidade da iluminação são fatores importantes para todo o tipo de análise sensorial. A iluminação da área de provas e das cabines deve de ser uniforme, sem sombras intensas e controlável.

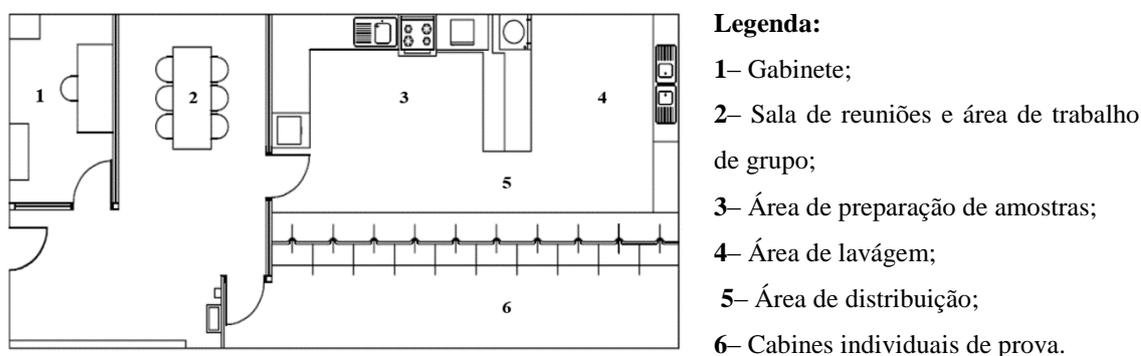


Figura 7: Exemplo da distribuição de uma sala de prova para testes de análise sensorial, (adaptado da ISO 8589, 2007).

As cabines de prova individuais são utilizadas com o propósito de limitar as distrações e evitar a comunicação durante provas individuais. O número de cabines depende do espaço disponível e das provas a realizar (ISO 8589, 2007). A área de trabalho em cada cabine deve ser suficientemente grande para que se possa colocar comodamente as amostras, os utensílios, os recipientes de excreção, caso seja necessário, um lava mãos, os produtos utilizados para limpar o palato e as fichas de prova. Recomenda-se que a área de trabalho tenha, pelo menos, 0,9 m de largura por 0,6 m de profundidade e uma altura suficiente para que as amostras sejam analisadas de maneira confortável (ISO 8589, 2007) (Figura 8).



Figura 8: Sala de provas com seis cabines individuais da APOMA.

A área de preparação das amostras deve se encontrar próxima da área em que são realizadas as provas e situada numa zona em que os provadores não tenham de passar para aceder à área de prova (ISO 8589, 2007). A área de preparação deve estar bem ventilada, de modo a eliminar odores estranhos e que são produzidos durante a preparação das provas. Os materiais selecionados para os pisos, paredes, teto e mobiliário devem ser fáceis de higienizar, livres de odores e impermeáveis a odores (ISO 8589, 2007) (Figura 9).



Figura 9: Área de preparação das amostras da sala de prova da APOMA.

I.4.4. Métodos de análise sensorial

A seleção dos métodos a utilizar numa análise sensorial depende daquilo que se pretende analisar e são projetados de modo a responder, consoante a amostragem, se existe alguma diferença, qual a natureza da diferença e se a diferença é aceitável (Kemp *et al.*, 2011).

Segundo Stone e Sidel (2004), Meilgaard *et al.* (2006) e Lawless e Heymann (2010), consoante o tipo de estudo em questão, os métodos de análise sensorial são divididos em duas classes: ensaios analíticos, classificados como discriminativos e descritivos, e ensaios afetivos, classificados como ensaios de preferência ou aceitação.

Tabela 3: Diferentes tipos de testes utilizados na Análise Sensorial (adaptado de Meilgaard *et al.* (2006)).

Classificação		Testes	
Analíticos	Discriminativos	<u>Diferenciais</u>	Comparação por pares Duo-Trio Triangular Classificação ordinal “A” – “não A” Dois em cinco Diferença do controlo
		<u>Sensitivos</u>	Limiar Diluição
	Descritivos	<u>Classificação de características</u>	Escalas categorizadas Escalas proporcionais
		<u>Análise descritiva</u>	Perfil de sabor Perfil textura Análise descritiva quantitativa
Afetivos	Preferência		Comparação por pares Classificação ordinal
	Aceitação		Escalas

Uma vez que existe uma grande variedade de testes a aplicar nas provas de análise sensorial, foram selecionados os considerados mais adequados à formação de um painel de prova especializado nos Ovos Moles de Aveiro, cujos resultados serão discutidos no Capítulo III.

I.4.4.1. Ensaios Discriminativos Diferenciais

Os ensaios discriminativos diferenciais, como uma classe de testes, representam uma das duas ferramentas analíticas mais utilizadas na análise sensorial (Stone *et al.*, 2004). Estes ensaios têm como objetivo a detecção de diferença e/ou semelhança sensorial entre amostras, de uma forma não especificada, ou seja, sem precisar em que é que as amostras diferem ou se assemelham (Stone *et al.*, 2004; Alvelos, 2002).

I.4.4.1.1. Teste Triangular

Segundo Stone e Sidel (2004) o teste triangular, deste tipo de ensaios, é o teste mais conhecido, mais utilizado e mais sensível. Neste são apresentadas três amostras codificadas, das quais duas são iguais, pedindo-se ao provador que identifique aquela que é diferente.

A ordem em que o teste é realizado é especificada. Existem duas apresentações possíveis, duas amostras A e uma B ou duas amostras B e uma A (ISO 4120, 2004; Carpenter *et al.*, 2000). Dentro de cada apresentação existem três sequências possíveis, dependendo se o produto impar é avaliado em primeiro, segundo ou terceiro lugar, dando um total de seis possíveis ordens: BAA, ABA, AAB, ABB, BAB e BBA. Uma vez que cada ordem deve ser utilizada num número igual de vezes, o número total de provadores que participa no teste deve ser divisível por seis.

A hipótese de não distinguir nenhum dos produtos é considerada nula (ISO 4120, 2004). Neste caso, a probabilidade de identificar ao acaso a amostra que é diferente das outras é igual a 1/3. Posto isto, o teste deverá ser repetido pelo mesmo provador, ou realizado por vários provadores, de modo a poder-se determinar, com um nível de confiança considerado suficiente, se a diferença entre produtos é ou não detetável (Alvelos, 2002). O número de vezes que um teste deve ser realizado depende do nível de confiança pretendido.

Tendo em conta a simplicidade do teste e a sua facilidade de implementação este poderá ser implementado no processo de seleção e treino dos candidatos ao painel de Prova dos Ovos Moles.

I.4.4.1.2. Teste de Classificação Ordinal

Neste teste são apresentadas ao provador, de forma aleatória, um conjunto de amostras com o objetivo de as ordenar de acordo com a intensidade crescente ou decrescente de um determinado atributo. O número de amostras é especificado pela natureza do estímulo, o órgão sensorial envolvido e pela formação dos provadores (Carpenter *et al.*, 2000). A ordem em que as amostras são apresentadas aos provadores e a ordem em que estas são avaliadas deve de ser especificada.

O resultado deste teste é dado pela soma das ordens obtidas dos provadores a cada uma das amostras (Zenebon *et al.*, 2008).

Uma vez que este teste consiste essencialmente na capacidade treino de memória do provador, este é um bom teste para a seleção e treino do painel de prova dos Ovos Moles pois permite que o provador adquira conhecimento sensorial à cerca de uma boa massa de Ovos Moles.

I.4.4.3. Ensaio descritivos

Os ensaios descritivos são ensaios sensoriais mais complexos que envolvem a deteção e a descrição das características dos produtos, sejam estas qualitativas ou quantitativas, por painéis de provadores treinados (Alvelos, 2002; Carpenter *et al.*, 2000; Kemp *et al.*, 2011). Esta é uma descrição sensorial total, levando em conta todas as sensações percebidas (visual, olfativa, auditiva, etc.) quando o produto é analisado (Lawless *et al.*, 2010).

Os aspetos descritivos qualitativos referem-se à definição do produto em termos sensoriais e à sua descrição, nomeadamente em relação a aspetos que o diferenciam dos outros produtos (Alvelos, 2002). A seleção dos termos a usar para as características sensoriais nos estudos descritivos é essencial para o sucesso de um programa de análise sensorial. O painel de prova deve também ser capaz de quantificar a intensidade ou o grau de presença de cada característica nas amostras (Lawless *et al.*, 2010). Mesmo que dois produtos sejam descritos qualitativamente de igual forma, estes podem ser bastante diferentes, possuindo graus de presença, de cada característica, distintos.

As situações em que se utilizam os testes descritivos são muito diversas. No entanto, o objetivo da sua utilização é comum: a obtenção de descrições detalhadas das características sensoriais de cada produto.

Análise Descritiva Quantitativa

O método de análise descritiva quantitativa (QDA) foi desenvolvido no *Stanford Research Institute*, por Stone e Sidel (1974), de modo a fornecer dados descritivos que podem ser analisados estatisticamente, colmatando algumas falhas nos métodos de perfil de sabor e perfil de textura, nomeadamente a falta de tratamento estatístico (Kemp *et al.*, 2011).

Nesta técnica, os provadores avaliam cada amostra individualmente segundo uma série de atributos previamente definidos, e com recurso a uma escala representada por um segmento de reta com os extremos definidos (Kemp *et al.*, 2011; Meilgaard *et al.*, 2006). Os resultados obtidos da análise do painel de prova são processados estatisticamente, sendo, normalmente utilizadas as técnicas de análise de variância (ANOVA) e de estatística multivariada (Kemp *et al.*, 2011). O relatório obtido geralmente contém uma representação gráfica dos dados sob a forma de uma “teia de aranha”, com um raio a partir de um ponto central para cada atributo e de comprimento correspondente à intensidade percebida (Lawless *et al.*, 2010; Meilgaard *et al.*, 2006).

Na Figura 10 encontram-se exemplificados dois exemplos de duas teias que correspondem à mediana de respostas dos provadores, bem como do valor mínimo e máximo, e que resulta de um estudo de uma amostra de massa de Ovos Moles de Aveiro.

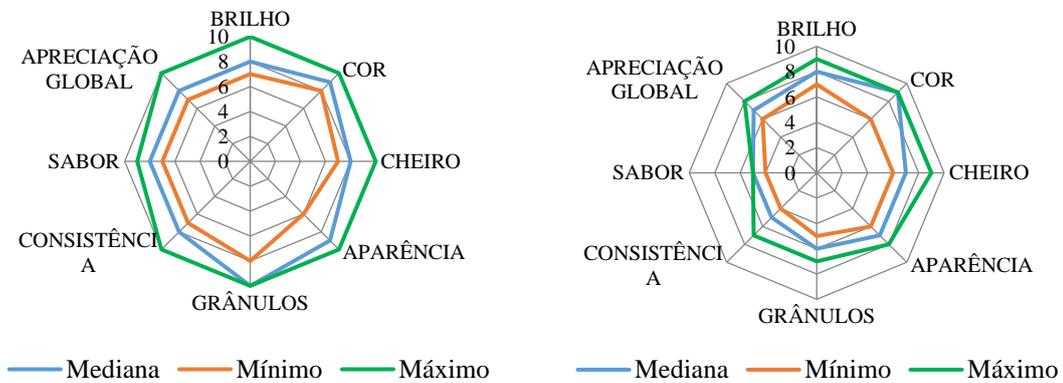


Figura 10: Exemplo do perfil dos diferentes parâmetros analisados em duas amostras aleatória de massa de Ovos Moles de Aveiro. Uma com melhor classificação, à esquerda, e outra com mais fraca classificação, à direita.

A análise descritiva quantitativa é o método de análise sensorial que melhor se adequa ao método de análise sensorial dos Ovos Moles de Aveiro. Deve-se ao facto de, através deste método, ser possível reunir todos os parâmetros que definem sensorialmente este produto. Através da análise dos resultados dos provadores é efetuado o gráfico com as características sensoriais de uma amostra de massa de Ovos Moles e é realizado um relatório com a apreciação global do produto. Assim, é possível perceber, de uma forma objetiva, se uma amostra se encontra dentro dos parâmetros descritos no Caderno de Especificações dos Ovos Moles de Aveiro. As amostras mal classificadas (classificações de 0 a 5) levam a APOMA a agir de modo a retirar o produto do mercado até que sejam corrigidas as não conformidades.

I.5. PAINEL DE PROVA

De acordo com a Norma Internacional ISO 8586:2012 - *Sensory analysis - General guidelines for the selection, training and monitoring of selected assessors and expert sensory assessors*, o painel de análise sensorial constitui um verdadeiro instrumento de medida, dependendo os resultados das análises realizadas. Uma vez que os indivíduos que participam nas análises sensoriais são o ativo mais importante, é essencial que os mais apropriados sejam recrutados e selecionados de modo a constituírem um painel de prova (Kemp *et al.*, 2011). Segundo a mesma Norma, os painéis de análise podem apresentar três tipos de participantes:

- Provadores:
 - Provadores candidatos, quando ainda não colaboram em análises;
 - Provadores iniciados, quando já participaram em análises sensoriais;
- Provadores qualificados: aqueles que foram selecionados e treinados;
- Peritos:
 - Provadores peritos, quando já demonstraram ter uma sensibilidade peculiar para efetuar análises sensoriais possuindo uma larga experiência;
 - Provadores peritos especializados, quando possuem um conhecimento adicional adquirido em campos específicos.

I.5.1. Recrutamento

São muitos os fatores que afetam a capacidade e o desempenho dos provadores numa análise sensorial. A seleção e treino dos provadores capazes é um processo demorado, mas essencial, para o planeamento de uma análise sensorial.

Segundo a Norma Internacional ISO 8586 de 2012, os painéis de análise sensorial podem ser constituídos por vários tipos de participantes recrutados internamente, externamente ou ambos. O recrutamento interno efetua-se entre os funcionários de uma entidade. O recrutamento externo é efetuado em candidatos externos à empresa, recorrendo-se a anúncios publicitários, publicações especializadas ou a pessoas que visitam a fábrica. Um painel de prova misto pode ser constituído por recrutamento interno e externo, em proporções variáveis.

Tanto o recrutamento interno como o recrutamento externo possuem vantagens e desvantagens no que toca ao desempenho da realização de análises sensoriais (ISO 8586, 2012; Meilgaard *et al.*, 2006). O recrutamento interno tem como vantagem a presença dos provadores, uma vez que os mesmos já se encontram no local, não é necessária uma remuneração extra, há maior confidencialidade dos resultados e verifica-se a presença de um painel estável ao longo do tempo. No entanto, possui desvantagens tais como: a influência dos provadores nas suas decisões devido ao

conhecimento dos produtos, a substituição dos candidatos está condicionada ao número de funcionários da empresa e a eventual falta de disponibilidade, por disporem de outras funções dentro da empresa. Também o recrutamento externo possui vantagens, sendo elas: a possibilidade de uma escolha de provadores mais alargada, não ocorrerem problemas com a chefia, e uma seleção posterior mais fácil, sem o risco de criar atritos com as pessoas que não são adequadas para integrar o painel. Os custos que envolvem a realização deste método, uma vez que poderá incluir remunerações e convocatórias, bem como o difícil recrutamento, devido à falta de disponibilidade das pessoas, tornam-se desvantagens para a sua execução.

I.5.2. Seleção

A seleção dos provadores consiste numa avaliação do potencial dos candidatos e na preparação para a sua formação futura (ISO 8586, 2012). A finalidade dos testes de seleção é conseguir candidatos com acuidade sensorial normal, interesse em avaliação sensorial, habilidade de discriminar e reproduzir resultados e que apresentem atitudes apropriadas de um provador, tais como cooperação, motivação e pontualidade.

Após uma primeira seleção baseada nas características pessoais, os candidatos passam a uma fase mais técnica, onde participam em ensaios sensoriais. Esses ensaios devem ser focados na classe de produtos ou características sensoriais que se pretendem testar no futuro (Alvelos, 2002; ISO 8586, 2012).

É recomendável submeter os candidatos a um teste que vise determinar a sua sensibilidade a certas substâncias (Anexo I), em baixas concentrações, de modo a detetar possíveis disfunções no sentido do paladar e do olfato (Meilgaard *et al.*, 2006). Para determinar a capacidade dos candidatos em detetar diferenças entre vários estímulos, podem utilizar-se ensaios discriminativos, tais como os testes triangulares e, tendo em conta os resultados de cada candidato, devem ser preferencialmente escolhidos para a constituição do painel de prova aqueles que obtenham 100% de respostas corretas (ISO 8586, 2012). Os candidatos podem também ser submetidos a estímulos relacionados com a textura de alguns produtos (Anexo I), pedindo-se que descrevam as sensações ou propriedades percebidas (Meilgaard *et al.*, 2006). Neste caso, o desempenho dos candidatos é avaliado numa escala de 0 a 3 e aqueles que obtenham menos de 65% da pontuação máxima são considerados inaptos.

I.5.3. Treino

A fase do treino dos candidatos tem por objetivo desenvolver um painel que produza resultados precisos e válidos, tal como um bom instrumento de medida, através da aquisição de conhecimentos básicos sobre as técnicas utilizadas em análise sensorial e desenvolvimento da capacidade de detetar, reconhecer e descrever estímulos sensoriais. Para isso, numa primeira fase, realizam-se sessões individuais ou em grupo nas quais se esclarecem dúvidas, se troca informação e se discutem problemas relacionados com as características sensoriais relevantes numa amostra.

O número de sessões e a sua duração depende do número de produtos diferentes, da sua complexidade, das características a estudar e do procedimento do teste escolhido. Quando os ensaios a realizar têm uma natureza simples, como por exemplo, o teste triangular, não são, em princípio, necessárias mais fases no treino dos provadores. No entanto, quando a natureza dos ensaios é mais complexa e envolve, por exemplo, escalas ou fichas de prova, torna-se necessária uma segunda fase de treino, na qual os provadores participam em ensaios reais.

Segundo a Norma Internacional ISO 8586 (2012), é necessário assegurar que os critérios, as escalas e a terminologia sejam compreendidos e utilizados de uma forma semelhante por todos os provadores. Os ensaios devem ser repetidos até que o desempenho dos provadores seja considerado consistente.

CAPÍTULO II

**METODOLOGIA PARA CONSTITUIÇÃO DE UM
PAINEL DE PROVA DOS OVOS MOLES DE AVEIRO -
IGP**



II.1. ANÁLISE SENSORIAL DOS OVOS MOLES DE AVEIRO - IGP

A análise sensorial dos Ovos Moles de Aveiro é um ensaio fundamental no âmbito do plano de controlo da certificação Indicação Geográfica Protegida. Atualmente, o painel de prova que realiza as provas de análise sensorial dos Ovos Moles de Aveiro, efetuadas neste âmbito, é constituído por oito provadores peritos especializados e tem como objetivo verificar se o produto analisado é ou não Ovos Moles de Aveiro e se cumpre com as características sensoriais indicadas no Caderno de Especificações.

Nos Ovos Moles de Aveiro, as análises sensoriais são efetuadas para avaliar a qualidade do produto para os principais parâmetros que o caracterizam, sendo eles a cor, brilho, cheiro, aparência, consistência, quantidade de grânulos, sabor e textura (Naia, 2010). A cor e a consistência da massa são dois parâmetros diferenciadores da qualidade dos Ovos Moles de Aveiro uma vez que a cor da massa está relacionada com o brilho da amostra e ambos, cor e brilho, estão associados às quantidades de água e açúcar das massas. A consistência das massas está relacionada com a aparência e a qualidade dos Ovos Moles de Aveiro e estas características estão relacionadas com a quantidade de gordura e de proteína das massas (Naia, 2010).

Do ponto de vista sensorial, as massas de Ovos Moles de Aveiro devem possuir as seguintes características:

- **Cor:** homogénea, experimentando várias tonalidades entre o amarelo e o laranja;
- **Brilho:** uniforme mas não muito intenso;
- **Cheiro:** complexo, a gema de ovo que evolui para um cheiro característico do qual fazem parte aromas diversificados como caramelo, canela e frutos secos;
- **Sabor:** doce, encontrando-se os sabores a gema de ovo e a açúcar modulados pelo cozimento;
- **Consistência:** cremosa, embora consistente;
- **Textura:** uniforme, sem grânulos de açúcar ou de gema de ovo. A presença de pequenos grânulos de açúcar é tolerável ao fim de alguns dias após o fabrico, uma vez que resulta da cristalização do produto.

O método utilizado nas análises sensoriais efetuadas aos Ovos Moles de Aveiro é o teste descritivo qualitativo, utilizando uma escala de 0 a 10 (Naia, 2010), sendo as amostras com pontuações abaixo de 5, exclusive, são consideradas não representativas dos Ovos Moles de Aveiro. Na ficha de prova utilizada (Anexo III), além de serem analisados os principais parâmetros que caracterizam o produto, é também efetuada uma classificação geral, apreciação global, e é colocada a questão se o produto é representativo dos Ovos Moles de Aveiro.

Tal como foi especificado no Capítulo I.4.2., quando é necessária a realização de uma prova de análise sensorial, o organismo de certificação realiza a recolha da massa de Ovos Moles para análise, codifica-a e entrega na APOMA. Na sala de prova são preparadas as amostras em copos individuais brancos com o respetivo código de identificação sendo distribuídas aleatoriamente pelas cabines de prova.

Após o término da avaliação de todo o painel, é enviada à APOMA, pelo organismo de certificação, a informação relativa a cada amostra codificada nomeadamente: o produtor, o lote da massa e a sua data de fabrico. É realizado um relatório com a análise dos resultados através de um gráfico em aranha e o sumário dos resultados obtidos informando se a amostra cumpre ou não com os requisitos de análise sensorial do produto, ou seja, se a amostra é ou não representativa dos Ovos Moles de Aveiro. O relatório, ao ser analisado pelo produtor, permite avaliar e melhorar a qualidade do produto comercializado.

II.2. RECRUTAMENTO DE CANDIDATOS

Esta fase teve como objetivo recrutar candidatos e escolher os que se encontram mais aptos para serem treinados como provadores qualificados. Deste modo, para a constituição do painel de prova dos Ovos Moles de Aveiro, o recrutamento foi realizado entre produtores de Ovos Moles de Aveiro e outros agentes, direta ou indiretamente, envolvidos na concretização deste produto.

Nesta fase inscreveram-se 19 candidatos, aos quais se fez uma fase de recrutamento preliminar, através de um questionário (Anexo I) que foi distribuído com o intuito de os avaliar relativamente as suas características pessoais e ao seu comportamento face a alguns alimentos, disponibilidade e saúde.

O questionário realizado apresentava várias questões de carácter eliminatório. As perguntas 3 e 4, “Toma algum tipo de medicação que afete o seu olfato ou paladar?” e “Tem alguma incompatibilidade relacionada com avaliação sensorial? (ex. daltonismo, não deteção de alguns cheiros, entre outros)”, tinham como objetivo avaliar o comportamento dos candidatos face alguns alimentos. Qualquer candidato que respondesse positivamente a estas questões foi automaticamente eliminado, uma vez que não se encontrava apto a provar qualquer tipo de alimento. As perguntas 1 e 5, “Possui diabetes, hipoglicemia, hipertensão, colesterol elevado, alergias alimentares e / ou intolerâncias a algum alimento/ingrediente?” e “Encontra-se em dieta por razões de saúde?”, tinham como objetivo avaliar os candidatos relativamente a questões de saúde. Qualquer candidato que indicasse a hipótese 5 foi automaticamente eliminado, uma vez que se trata de requisito importante para a formação de um painel de provadores. No entanto, na pergunta 1, a eliminação do candidato

dependia da resposta à doença ou intolerância associada uma vez que poderia não interferir com a avaliação sensorial dos Ovos Moles de Aveiro.

As perguntas 9 e 10, “Tem disponibilidade semanalmente para sessões de treino ou provas sensoriais, a realizar durante o período da tarde (14h às 17h30)?” e “No futuro, prevê ter disponibilidade para participar nas provas sensoriais, a realizar durante o período da tarde (14h às 17h30)?”, tinham como objetivo avaliar os candidatos em termos de disponibilidade de tempo. Todos os candidatos a responder negativamente foram eliminados, uma vez que a disponibilidade de tempo também constitui um fator importante para a realização das provas sensoriais. Todas as outras questões foram realizadas com o intuito de conhecer os candidatos quanto às suas práticas comuns, hábitos alimentares e estado atual de saúde.

De acordo com a Norma Internacional ISO 8586:2012, é necessário realizar uma seleção preliminar dos candidatos na fase de recrutamento, a fim de eliminar aqueles que não são adequados para o propósito do estudo. No entanto, a seleção final de provadores só pode ser feita após seleção e treino. O procedimento recomendado para o processo de criação do painel de prova envolve: o recrutamento e triagem preliminar de provadores inexperientes; familiarização dos provadores; seleção de provadores iniciados para determinar a sua capacidade de realizar testes específicos e possível treino dos provadores selecionados para se tornarem provadores especializados (ISO 8586, 2012).

Após a realização dos questionários ficaram selecionados 19 candidatos para a fase de seleção e treino do sabor, cheiro e visão. A cada candidato foi atribuído um código aleatório com quatro dígitos, constituídos por uma letra e três algarismos.

II.3. SELEÇÃO E TREINO DE PROVADORES

Como guia para a realização das provas de seleção e treino utilizou-se a Norma Internacional ISO 8586 (2012) uma vez que esta possui exemplos de métodos a aplicar no processo de seleção, treino e monitorização de provadores.

Nas provas de seleção pretendeu-se que os candidatos tomassem conhecimento do que é a avaliação sensorial, qual o papel dos sentidos e quais as diferentes características sensoriais. Estas provas tiveram também como objetivo avaliar a aptidão dos candidatos para aprender, memorizar, reconhecer e discriminar os estímulos bem como avaliar a sua aptidão para diferenciar intensidades. Estes testes tiveram ainda a função de familiarizar e treinar os candidatos com os procedimentos utilizados e com as características do produto final.

Nesta fase, todos os candidatos realizaram dois tipos de testes, conforme se discriminam:

- Testes de deteção de estímulos: cor, sabor e cheiro, baseados em testes triangulares;
- Testes de discriminação entre diferentes intensidades de estímulo: cor, sabor e cheiro, baseados em testes de ordenação.

Os testes foram realizados durante o período da tarde, de forma individual e sem limite de tempo, na sala de provas da APOMA (Figura 8), que se encontra de acordo com os requisitos da Norma Internacional ISO 8589 (2007), provida de 6 cabines de prova individuais, insonorizada e climatizada a $20 \pm 3^\circ\text{C}$.

Todas as amostras foram preparadas nos laboratórios do Departamento de Química da Universidade de Aveiro, de igual modo e sob as mesmas condições ou seja, com os mesmos aparelhos, os mesmos recipientes, as mesmas quantidades de produto e à mesma temperatura.

Para a realização dos testes, as amostras foram codificadas com recurso a um endereço eletrónico gerador de números inteiros aleatórios, com três dígitos entre 100 e 500 (<https://www.random.org/integers/>).

As pontuações definidas para as duas séries de testes foram cumulativas para a classificação final do candidato, ou seja, os resultados individuais de cada série não comprometeram a continuidade do candidato.

II.3.1 Testes de deteção de estímulos: Testes Triangulares

A aplicação dos testes triangulares teve como principal objetivo verificar a sensibilidade dos provadores e avaliar a sua capacidade de discriminar estímulos.

De acordo com a Norma Internacional 6658:2005, para a análise estatística dos resultados importa saber qual o número de respostas corretas a partir do qual se pode afirmar que existe diferença significativa entre as amostras, tendo em conta o número de provadores e o nível de significância pretendido. Este número de respostas corretas pode ser determinado através da distribuição Binomial, uma vez que as respostas são do tipo “certo” ou “errado” e independentes entre si.

As hipóteses da proporção binomial são:

$H_0: p = p_0 = 1/3$ (provadores não distinguem a amostra)

$H_1: p > p_0$ ou $p > 1/3$ (provadores distinguem as amostras, sendo capazes de identificar corretamente a amostra impar)

Em que p é a proporção binomial da população e p_0 é o valor de p correspondente à hipótese nula.

Se o número de respostas corretas for maior ou igual a 11 (ver o realçado a laranja na Tabela 4), para 19 provadores (n), significa que há uma proporção de respostas corretas significativamente maior do que $p_0 = 1/3$, para um nível de significância (α) escolhido de 5%.

Tabela 4: Número mínimo de respostas corretas necessárias para concluir que existe diferença perceptível baseada nos testes triangulares (adaptado da Norma Internacional ISO 4120:2004).

n	α				
	0,20	0,20	0,05	0,01	0,001
19	9	10	11	12	14

Para todos os testes triangulares, o número mínimo de respostas corretas estabelecido para cada candidato foi de 80% de respostas corretas ou seja, 4 em cada sessão de testes realizada.

Tendo por base a Norma Internacional ISO 6658:2005, foram realizadas diferentes séries de testes em três sessões, em dias diferentes. Em cada sessão, e para cada série de testes, disponibilizaram-se duas amostras A e uma amostra B, ou uma amostra A e duas amostras B, a cada candidato na seguinte ordem:

BAA, ABA, AAB

ABB, BAB, BBA

A cada amostra atribuiu-se uma codificação de três dígitos sendo que, na mesma sequência, os códigos foram iguais para todos os candidatos. Cada candidato testou nove combinações para cada série de testes, de acordo com a Norma Internacional ISO 4120, e atribuiu-se um ponto por cada resposta certa. Foi-lhes informado que, para cada sequência de amostras, uma das amostras em prova era diferente das outras e solicitado que a identificassem na folha de prova (Anexo V). Uma vez que o teste triangular é um método de escolha forçada, os candidatos não têm a opção de indicar que nenhuma das amostras é diferente. Assim, os candidatos foram instruídos a selecionar aleatoriamente uma das amostras e a indicar a ação na zona de observações da ficha de prova, para o caso de não detetarem diferença entre as amostras.

Ao encontro do objetivo deste trabalho, focado no treino para a prova de Ovos Moles de Aveiro, nesta série de testes, a APOMA considerou incluir apenas o sabor doce e ácido, diferentes tons laranja e cheiros a caramelo, canela, noz e vinagre, por se tratarem de características que poderão estar presentes em massas de Ovos Moles.

A sacarose foi selecionada uma vez que este composto faz parte da matéria-prima para o fabrico da massa dos Ovos Moles de Aveiro, e o ácido acético por se tratar de um defeito que poderá surgir nos Ovos Moles devido ao não cumprimento das boas práticas de fabrico deste produto. Os tons laranja selecionados encontram-se de acordo com as cores características da gema de ovo indicadas no Caderno de Especificações dos Ovos Moles de Aveiro, e que podem variar entre o 12 e o 13, de acordo com a escala de *Roche*. O conjunto de cheiro selecionado deveu-se ao facto de estes serem formados durante o processo de fabrico dos Ovos Moles de Aveiro, devido as reações químicas que ocorrem. O cheiro a vinagre foi selecionado por se tratar de um cheiro de defeito que poderá ser encontrado numa massa de Ovos Moles alterada.



Figura 11: Exemplo da apresentação das amostras referentes a uma sessão de testes triangulares.

Tabela 5: Organização das sessões de prova para os testes triangulares.

Sessão	Testes		Amostras		Sequências
			A	B	
1 e 3	Sabor	Doce	Sacarose	Água mineral engarrafada	1. BAA 2. ABA 3. AAB 4. ABB 5. BAB 6. BBA
2		Ácido	Vinagre		
1 e 3	Cor	Laranja sem relevo e sem brilho	Laranja claro	Laranja escuro	
2		Laranja com relevo e sem brilho	Laranja claro	Laranja escuro	
1 e 3	Cheiro	Canela	Canela	Água destilada	
2		Caramelo	Caramelo		
		Noz	Noz		
		Vinagre	Vinagre		

Ordem de execução dos testes:

Sessão 1 e 3: 1. Cheiro – Canela

2. Sabor – Doce

3. Cor – Laranja sem relevo e sem brilho

4. Cheiro – Caramelo

Sessão 2: 1. Cheiro – Noz

2. Sabor – Ácido

3. Cor – Laranja com relevo e sem brilho

4. Cheiro – Vinagre

Sequências para cada teste:

1º Set: BAA, ABA, AAB

2º Set: ABB, BAB, BBA

II.3.1.1. Testes do Sabor

Para os testes do sabor, utilizaram-se soluções aquosas com dois solutos diferentes, sacarose e ácido acético, tendo-se utilizado vinagre de vinho branco comercial nas soluções de ácido acético.

As concentrações das substâncias (Tabela 6) foram baseadas na Norma Internacional ISO 8586:2012 e adaptadas pela APOMA aos objetivos deste projeto. Esta adaptação resultou de um estudo prévio realizado, onde se verificou que concentrações inferiores às estabelecidas seriam muito dificilmente detetadas pelos candidatos nesta fase de treino.

Tabela 6: Concentração das substâncias utilizadas na preparação dos testes triangulares de sabor.

Sessão	Substâncias	Concentração (g/L)
1 e 3	Sacarose	8,0
2	Vinagre	2,7

Todas as soluções foram preparadas em balões volumétricos de 500 mL foram adicionadas as substâncias correspondentes aos sabores a determinar e água mineral engarrafada à temperatura ambiente. Em todas as sessões a água mineral utilizada foi da mesma marca comercial.

Após a dissolução das substâncias, cerca de 30 mL de cada solução foram dispostos em copos pequenos de plástico branco, previamente codificados, procedendo-se de igual forma para as

soluções só com água mineral. Foram apresentados, a cada candidato, dezoito copos de acordo com a Norma Internacional ISO 6658:2005. Disponibilizaram-se aos candidatos a folha de prova (Anexo V) e, para limpar o palato nos testes com sacarose água com gás e nos testes com vinagre bolachas de água e sal.

II.3.1.2. Teste da Cor

Para os testes de cor foram utilizadas tiras de papel com diferentes tonalidades de laranja (Tabela 7), com e sem relevo.

Tabela 7: Códigos RGB das cores utilizadas nos testes triangulares de cor.

Sessão	Testes	Código RGB	
		Laranja claro	Laranja escuro
1 e 3	Laranja sem relevo e sem brilho	(255, 152, 0)	(251, 140, 0)
2	Laranja com relevo e sem brilho	(245, 124, 0)	(239, 108, 0)

As tiras de papel, previamente codificadas, foram apresentadas com as mesmas dimensões a todos os candidatos juntamente com as folhas de prova.

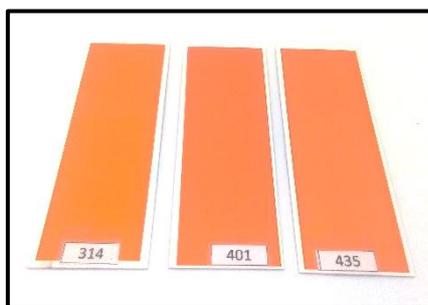


Figura 12: Exemplo da apresentação das amostras referentes aos testes triangulares de cor.

II.3.1.3. Teste do Cheiro

Nos testes do cheiro utilizaram-se soluções aquosas com cheiros diferentes: canela, caramelo, noz e vinagre.

Tal como no teste de sabor, as concentrações das substâncias utilizadas (Tabela 8) foram adaptadas aos objetivos deste trabalho.

Tabela 8: Concentração das substâncias utilizadas na preparação dos testes triangulares de cheiro.

Sessão	Substâncias	Concentração (mL/L)
1 e 3	Canela	0,08
1 e 3	Caramelo	0,06
2	Noz	0,07
2	Vinagre	20,0

Para a preparação das soluções com cheiro a canela, caramelo e noz foram utilizados os concentrados da coleção de aromas *Le Nez du Vin*, fornecido pelo Departamento de Química. Para as soluções com vinagre, foi utilizado um vinagre de vinho branco comercial.

Todas as soluções foram preparadas em balões volumétricos de 100 mL, aos quais se adicionou a substância correspondente aos cheiros a determinar e água destilada à temperatura ambiente. Após a homogeneização das substâncias, cerca de 25 mL de cada solução foram dispostos em frascos de vidro castanhos iguais, previamente codificados, procedendo-se de igual forma para as soluções sem cheiro, só com água destilada.

Foram apresentados, a cada candidato, dezoito frascos de acordo com a Norma Internacional ISO 6658:2005. Disponibilizaram-se aos candidatos as folhas de prova e informou-se que, para a realização da prova, os frascos deveriam ser colocados entre as mãos durante 5 a 10 segundos e que as inalações deveriam ser curtas e não muito repetidas.



Figura 13: Exemplo da apresentação das amostras referentes aos testes triangulares de cheiro.

II.3.2 Testes Discriminativos: Testes de Ordenação

A aplicação dos testes ordenação teve como principal objetivo verificar a sensibilidade dos provadores e avaliar a sua capacidade de discriminar estímulos. A utilização deste método tem como vantagem a sua simplicidade de prova, podendo assim ser usado em provadores com treino reduzido, como é o caso.

Segundo a Norma Internacional ISO 8587:2001, nos testes de ordenação, o teste estatístico depende do propósito dos testes.

Com base na Norma Internacional ISO 8587:2006 e pela análise da Tabela 9, o teste que melhor se adequa ao propósito do estudo é o Teste de *Spearman*, uma vez que se pretende avaliar o desempenho individual dos candidatos.

Tabela 9: Escolha dos parâmetros dos testes de ordenação, com base em seu objetivo (adaptado da Norma Internacional ISO 8587:2006).

Objetivo do teste	Qualificação dos provadores	Número de provadores	Método estatístico		
			Comparação com uma ordem conhecida (desempenho dos provadores)	Ordem dos produtos desconhecida	
				2 produtos	> de 2 produtos
Avaliação do desempenho individual dos provadores	Provadores selecionados ou peritos	Ilimitado	Teste de <i>Spearman</i>		
Avaliação do desempenho de um grupo	Provadores selecionados ou peritos	Ilimitado	Teste de <i>Page</i>	Teste de sinal	Teste de <i>Friedman</i>
Avaliação de um produto num critério descritivo	Provadores selecionados ou peritos	Preferencialmente de 12 a 15			
Avaliação de um produto na preferência hedónica	Consumidores	Mínimo de 60 por grupo de tipo de consumidor	-		

O coeficiente de correlação de *Spearman*, r_s , mede a intensidade da relação entre variáveis ordinais e pode ser calculado pela seguinte fórmula:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_i d_i^2}{p(p^2 - 1)}$$

Onde p é o número de produtos para ordenar e d_i é a diferença entre cada posição para a amostra i .

O coeficiente de correlação de *Spearman* pode variar de -1 a 1. Quanto mais próximo estiver destes extremos, maior será a associação entre as variáveis. Se r_s se aproximar de +1, existe um acordo total entre a escala de referência e a ordem do candidato, se se aproximar de 0 não há relação entre as ordenações, e se for próximo de -1 significa que existe um forte desacordo entre as ordenações atribuídas pelo candidato e a referência.

Na tabela 10 são apresentados os valores críticos de r_s para determinar se a correlação observada é significativa, para uma amostra com 4 pontos na escala. Para que o desempenho dos candidatos seja considerado significativo, a correlação deverá ser superior a 0,95, para uma escala com 4 pontos.

Tabela 10: Valores críticos para o coeficiente de correlação de *Spearman* (adaptado da Norma Internacional ISO 8587:2006 e de Lawless *et al.* 2010).

Número de pontos na escala (n)	Valores de α			
	$\alpha = 0,10$	$\alpha = 0,05$	$\alpha = 0,02$	$\alpha = 0,01$
4	1.000	-	-	-

Tendo por base a Norma Internacional ISO 8587:2006, foram realizadas diferentes séries de testes em duas sessões, em dias diferentes. Para cada série de testes, disponibilizaram-se quatro amostras codificadas em simultâneo a cada candidato, e foi informado que as amostras em prova possuíam diferentes concentrações de cheiro e sabor e diferentes intensidades de cor, e solicitado que identificassem na folha de prova as amostras por ordem crescente de concentração (Anexo VI).

À semelhança dos testes triangulares, nesta série de testes, foram incluídos o sabor doce e ácido, diferentes tons de laranja e cheiros a canela e vinagre (Tabela 11).



Figura 14: Exemplo da apresentação das amostras referentes a uma sessão de testes de ordenação.

A cada amostra foi atribuída uma codificação de três dígitos.

Tabela 11: Organização das seções de prova para os testes de ordenação.

Sessão	Testes	
1 e 2	Sabor	Doce - Sacarose
		Ácido – Vinagre Comercial
1 e 2	Cor	Laranja sem relevo e sem brilho
1 e 2	Cheiro	Canela
		Vinagre

Ordem de execução dos testes:

- Sessão 1 e 2:
1. Cheiro – Vinagre
 2. Sabor – Doce
 3. Cor – Laranja sem relevo e sem brilho
 4. Cheiro – Canela
 5. Sabor - Vinagre

Sequências para cada teste:

- Cheiro – 3 2 4 1
Sabor – 2 4 1 3
Cor – 4 1 3 2
Cheiro – 1 3 2 4
Sabor – 3 2 4 1

II.3.2.1. Testes do Sabor

Para os testes do sabor, utilizaram-se soluções aquosas com dois solutos diferentes, sacarose e ácido acético, tendo-se utilizado vinagre de vinho branco nas soluções de ácido acético.

As concentrações das substâncias (Tabela 12) foram baseadas na Norma Internacional ISO 8586:2012 e adaptadas aos objetivos deste trabalho.

Tabela 12: Concentração das substâncias utilizadas na preparação dos testes de ordenação de sabor.

Sessão	Substâncias	Concentração (g/L)
1 e 2	Sacarose	0; 8; 12; 16
1 e 2	Vinagre	0; 2; 5; 8

Todas as soluções foram preparadas em balões volumétricos de 500 mL, aos quais se adicionou a substância correspondente aos sabores a determinar e água mineral engarrafada à temperatura ambiente.

Após a dissolução das substâncias, cerca de 30 mL de cada solução foram dispostos em copos pequenos de plástico branco, previamente codificados. Foram apresentados, a cada candidato, quatro copos de cada solução (Figura 15). Disponibilizou-se aos candidatos a folha de prova e, para limpar o palato nos testes com sacarose e vinagre, água com gás e bolachas de água e sal, respetivamente.



Figura 15: Exemplo da apresentação das amostras referentes aos testes de ordenação de sabor.

II.3.2.2. Teste da Cor

Para os testes de cor foram utilizadas quatro tiras de papel, sem relevo, com diferentes tonalidades de laranja (Tabela 13), selecionados de acordo com as cores características da gema de ovo indicadas no Caderno de Especificações dos Ovos Moles.

As tiras de papel, previamente codificadas, foram apresentadas com as mesmas dimensões a todos os candidatos (Figura 16) juntamente com as folhas de prova.

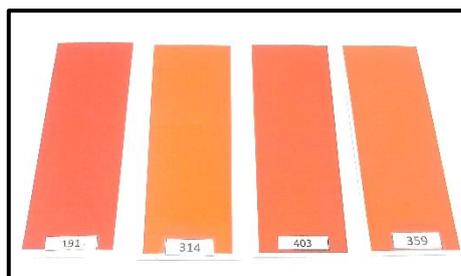


Figura 16: Exemplo da apresentação das amostras referentes aos testes de ordenação de cor.

Tabela 13: Códigos das cores utilizadas nos testes de ordenação de cor.

Sessão	Cor	Código RGB
1 e 2	1	(255, 152, 0)
1 e 2	2	(251, 140, 0)
1 e 2	3	(245, 124, 0)
1 e 2	4	(239, 108, 0)

II.3.2.3. Teste do Cheiro

Nos testes do cheiro utilizaram-se soluções aquosas com cheiros diferentes, canela e vinagre. As concentrações das substâncias utilizadas (Tabela 14) foram adaptadas pela empresa.

Tabela 14: Concentração das substâncias utilizadas na preparação do teste triangular de cheiro.

Sessão	Substâncias	Concentração (ml/L)
1 e 2	Canela	0; 0,08; 0,12; 0,16
1 e 2	Vinagre	0; 20; 40; 80

Para a preparação das soluções com cheiro a canela foi utilizado o concentrado da coleção de aromas *Le Nez du Vin*. Para as soluções com vinagre, foi utilizado um vinagre de vinho branco comercial.

Todas as soluções foram preparadas em balões volumétricos de 100 mL, aos quais se adicionou a substância correspondente aos cheiros a determinar e água destilada à temperatura ambiente.

Após a homogeneização das substâncias, cerca de 25 mL de cada solução foram dispostos em frascos, previamente codificados. Foram apresentados, a cada candidato, quatro frascos de cada solução (Figura 17). Disponibilizaram-se aos candidatos as folhas de prova e informou-se o procedimento para a realização da prova.



Figura 17: Exemplo da apresentação das amostras referentes aos testes de ordenação de cheiro.

CAPÍTULO III

RESULTADOS E DISCUSSÃO



III.1. ANÁLISE SENSORIAL DOS OVOS MOLES DE AVEIRO - IGP

Entre outubro de 2016 e maio de 2017, período em que decorreu o trabalho constante na presente dissertação, foram analisadas cinquenta e duas amostras de massas de Ovos Moles de Aveiro no âmbito da Indicação Geográfica Protegida. Em cada sessão são analisadas, em média, oito amostras nos parâmetros que caracterizam sensorialmente o produto.

As figuras 18 e 19 contêm exemplos de gráficos de radar obtidos da mediana das respostas do painel aos vários parâmetros que caracterizam sensorialmente a massa dos Ovos Moles de Aveiro. Através do gráfico da figura 18 é possível verificar que a massa de Ovos Moles analisada não é representativa do produto uma vez que os parâmetros analisados não estão dentro dos valores de referência do Caderno de Especificações.

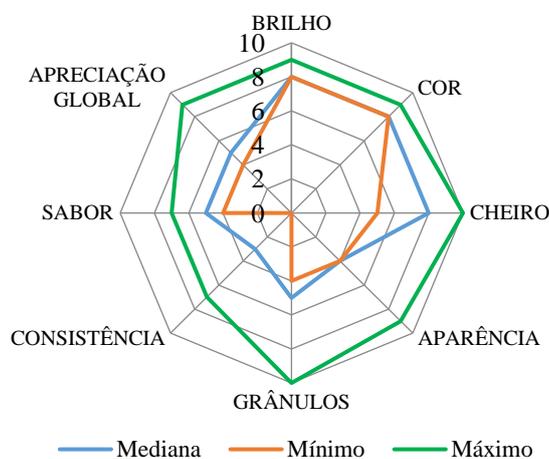


Figura 18: Gráfico obtido da mediana das respostas aos parâmetros que caracterizam sensorialmente a massa de Ovos Moles de Aveiro não representativa do produto.

Através do gráfico da figura 19 é possível verificar que a massa de Ovos Moles analisada é representativa do produto uma vez que os parâmetros analisados estão dentro dos valores de referência do Caderno de Especificações.

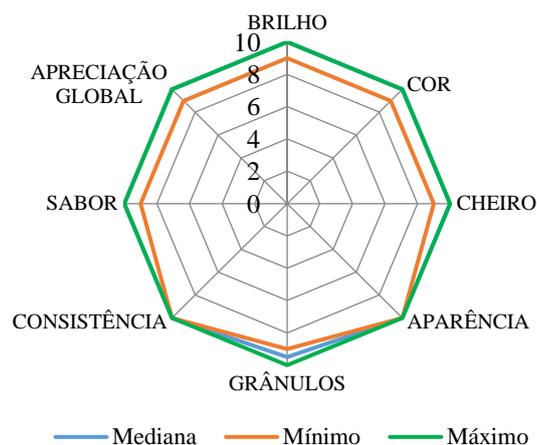


Figura 19: Gráfico obtido da mediana das respostas aos parâmetros que caracterizam sensorialmente a massa de Ovos Moles de Aveiro representativa do produto.

No gráfico da figura 20, que representa a apreciação final das cinquenta e duas massas de Ovos Moles de Aveiro, é possível verificar que 98,08% das amostras em análise foram consideradas como representativas do produto. Esta percentagem leva à ponderação de duas hipóteses, a primeira é que as amostras em análise se encontram de acordo com os parâmetros que classificam sensorialmente o produto, descritos no caderno de especificações, a segunda é que os provedores não estão a ser rigorosos na avaliação sensorial do produto. De modo a perceber qual das hipóteses a mais adequada foi realizada uma análise individual aos sete parâmetros que classificam sensorialmente as amostras de massa dos Ovos Moles de Aveiro (Figura 21).

Apreciação final das Amostras de Ovos Moles de Aveiro - IGP



Figura 20: Apreciação final da análise sensorial a 52 massas de Ovos Moles de Aveiro – IGP.

Através do gráfico da figura 21, que representa a pontuação mínima e máxima atribuída pelo painel de prova às mesmas amostras de Ovos Moles e ao mesmo parâmetro (sabor), é possível verificar que, apesar da mediana das respostas ser positiva, existe uma não uniformidade nas respostas dadas pelos provadores na classificação das mesmas massas. Esta não uniformidade é mais visível em sete das cinquenta e duas amostras avaliadas sensorialmente.

Das cinquenta e duas amostras analisadas sensorialmente, identificadas no gráfico da figura 21, é possível verificar que:

- Uma das amostras obteve classificação mínima e máxima a discrepar 8 valores;
- Sete possuem classificação mínima negativa (a baixo de 5) e máximos com a pontuação elevada para o parâmetro avaliado;
- Seis obtiveram o mínimo limite para que a amostra seja considerada representativa do produto.

Esta diferença de respostas poderia comprometer a avaliação final do produto e consequentemente por em causa a representatividade do mesmo como Ovos Moles de Aveiro IGP.

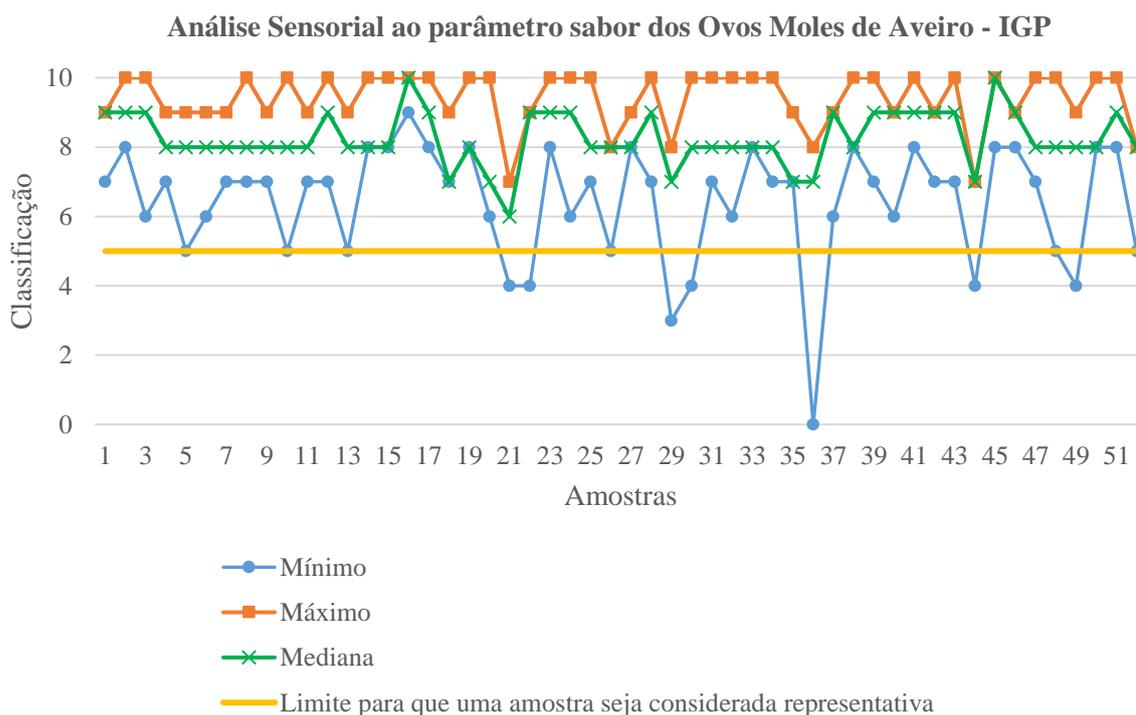


Figura 21: Pontuação mínima e máxima atribuída durante a análise sensorial do parâmetro sabor, a 52 amostras de Ovos Moles de Aveiro - IGP.

Da apreciação global das massas de Ovos Moles de Aveiro avaliadas sensorialmente (Figura 22) é possível verificar que mais de 95% das amostras obtêm uma classificação acima de 8, o que

demonstra que existe um cumprimento das indicações de fabrico do Caderno de Especificações do produto.

Apreciação global das massas de Ovos Moles de Aveiro - IGP

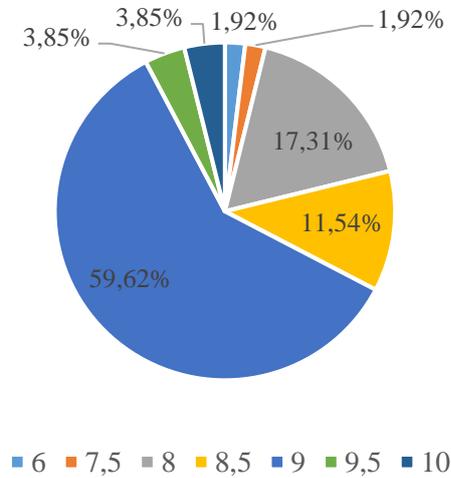


Figura 22: Apreciação global da análise sensorial a 52 massas de Ovos Moles de Aveiro - IGP.

Pela análise dos dados das análises sensoriais aos Ovos Moles de Aveiro, é possível verificar que existe uma não uniformidade das respostas dadas pelos provadores às mesmas massas. De modo a mitigar este problema, na análise de resultados é utilizada a mediana, que permite obter a localização do centro da distribuição dos dados e anula as respostas extremas dos provadores. Esta diferença de respostas pode comprometer a avaliação final do produto e consequentemente por em causa a representatividade do mesmo como Ovos Moles de Aveiro, daí surge a necessidade da calibração do painel existente.

De modo a garantir a objetividade do painel de prova, garantindo a sua capacidade individual de determinar diferenças, caracterizar e medir corretamente os parâmetros sensoriais do produto, é fundamental periodicamente efetuar o treino do painel existente. A presente dissertação teve também como objetivo alargar o número de provadores treinados por forma a permitir que não sejam sempre os mesmos provadores em todas as sessões de análise sensorial.

III.2. RECRUTAMENTO DE PROVADORES

A fase de recrutamento teve como objetivo encontrar indivíduos que fossem aptos a serem treinados como provadores dos Ovos Moles de Aveiro - IGP. Do questionário realizado existiam questões de carácter eliminatório e que estão realçadas a laranja na tabela 15.

Tabela 15: Respostas dos candidatos, de A a S, às várias questões efetuadas no questionário realizado.

Candidatos	Questões									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A461	•	•	•	•	•	•	•	✓	✓	✓
B223	•	•	•	•	•	•	✓	•	✓	✓
C307	•	•	•	•	•	✓	✓	•	✓	✓
D168	•	•	•	•	•	•	✓	•	✓	✓
E148	✓	•	•	•	•	•	•	✓	✓	✓
F352	•	•	•	•	•	•	✓	•	✓	✓
G477	•	•	•	•	•	✓	✓	✓	✓	✓
H391	•	•	•	•	•	•	✓	•	✓	✓
I275	•	•	•	•	•	•	•	✓	✓	✓
J205	•	•	•	•	•	✓	✓	•	✓	✓
K201	•	•	•	•	•	•	✓	•	✓	✓
L339	✓	•	•	•	•	✓	✓	✓	✓	✓
M101	✓	•	•	•	•	✓	✓	•	✓	✓
N422	•	•	•	•	•	✓	•	•	✓	✓
O429	•	•	•	•	•	✓	✓	✓	✓	✓
P313	•	•	•	•	•	•	✓	✓	✓	✓
Q475	•	•	•	•	•	•	•	•	✓	✓
R374	•	•	•	•	•	✓	✓	•	✓	✓
S292	•	•	•	•	•	✓	✓	✓	✓	✓

Legenda da Tabela 15

- 1** - Possui diabetes, hipoglicemia, hipertensão, colesterol elevado, alergias alimentares e / ou intolerâncias a algum alimento/ingrediente?
 - 2** - Possui prótese dentária ou aparelho dentário corretivo?
 - 3** - Toma algum tipo de medicação que afete o seu olfato ou paladar?
 - 4** - Tem alguma incompatibilidade relacionada com avaliação sensorial? (ex. daltonismo, não detecção de alguns cheiros, entre outros)
 - 5** - Encontra-se em dieta por razões de saúde?
 - 6** - Tem algum hábito regular que possa influenciar a sua capacidade sensorial? (ex. fumar, beber café, mascar pastilha elástica, entre outros)
 - 7** - De momento, encontra-se em boas condições de saúde? (ex. não estar engripado, extremo cansaço, sintomas de depressão, entre outros)
 - 8** - Tem alguma experiência em análise sensorial?
 - 9** - Tem disponibilidade semanalmente para sessões de treino ou provas sensoriais, a realizar durante o período da tarde (14h às 17h30)?
 - 10** - No futuro, prevê ter disponibilidade para participar nas provas sensoriais, a realizar durante o período da tarde (14h às 17h30)?
- ✓ - Sim
- - Não
-

Da avaliação dos questionários, todos os candidatos que obtivessem resposta indicada a vermelho, nas questões sublinhadas a laranja, seriam dispensados de fazer parte do painel de prova dos Ovos Moles. No entanto, na questão 1, a dispensa dos candidatos variava consoante o tipo de resposta do mesmo. Uma vez que as intolerâncias dos candidatos que responderam afirmativamente a esta questão não se encontram relacionadas com a matéria-prima ou com o produto final (alergia a citrinos e intolerância a lactose), estes foram mantidos como candidatos e passaram para a fase de seleção. Nesta questão seriam excluídos apenas os candidatos que manifestassem intolerância ao glúten ou alergias a ovos.

III.3. SELEÇÃO E TREINO DE PROVADORES

Tal como já referido, nesta fase pretendia-se fazer uma avaliação sensorial aos indivíduos de forma a tomarem conhecimento do papel dos sentidos e das diferentes características sensoriais. Além disso, as provas de seleção também avaliam a aptidão para os candidatos reconhecerem, discriminarem e memorizarem os vários estímulos percebidos. Deste modo, os candidatos foram avaliados nos sentidos do paladar, olfato e visão através de várias provas de identificação de sabores, reconhecimento de odores e discriminação de cores, respetivamente.

III.3.1 Testes Triangulares

Para avaliar a sensibilidade dos provadores bem como a sua capacidade de discriminar estímulos foram realizados testes triangulares.

III.3.1.1. Testes do Sabor

Nos gráficos das figuras 23, 24 e 25 encontram-se os resultados obtidos pelos candidatos durante as três sessões de testes triangulares de sabor.

Da análise do gráfico da figura 23, que traduz o número de respostas corretas nas provas triangulares realizadas nas sessões 1 e 3, para as soluções de sabor a sacarose, verifica-se que a mediana do desempenho dos candidatos nos testes triangulares melhorou à medida que os testes foram realizados. Verifica-se também que nas duas sessões, dos dezanove candidatos:

- Cinco obtiveram nas duas sessões pontuação máxima;
- Nove superaram nas duas sessões o número mínimo de respostas corretas estabelecido;
- Três obtiverem numa das sessões o número mínimo de respostas corretas;
- Dois obtiveram nas duas sessões o número mínimo de respostas corretas estabelecido;
- Três não atingiram o número mínimo de respostas corretas na sessão 1, melhorando o seu desempenho obtendo pontuação máxima na sessão 3;
- O candidato D168 superou o número mínimo de respostas corretas na sessão 1, regredindo o seu desempenho na sessão 3, não superando o limite mínimo de respostas corretas;
- O candidato H391 não superou o número mínimo de respostas corretas estabelecido nos dois testes de sabor indicados na figura 23.

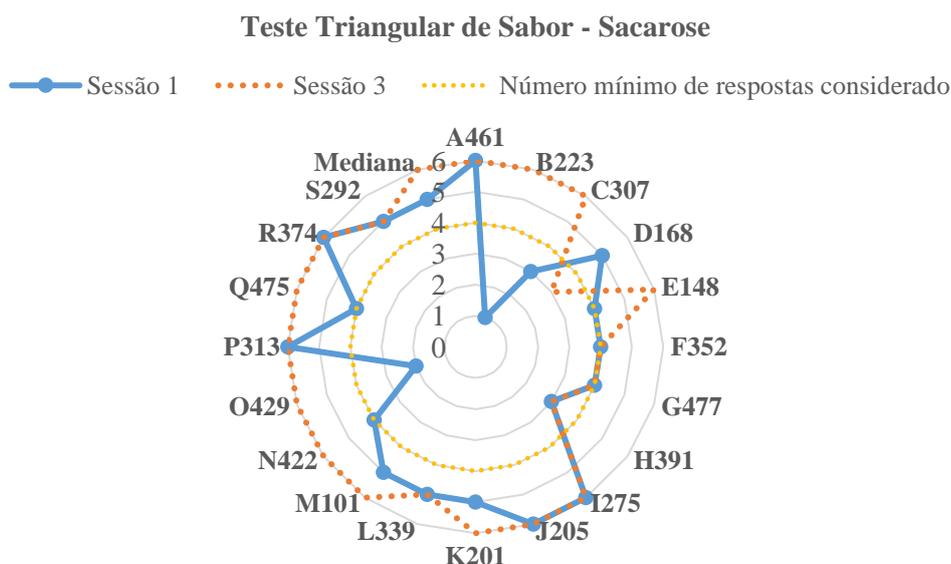


Figura 23: Número de respostas corretas, por candidato, às sessões 1 e 3 de testes triangulares de sabor a sacarose.

Da análise do gráfico da figura 24, que traduz o número de respostas corretas nas provas triangulares realizadas na sessão 2, com soluções de sabor a vinagre, verifica-se que a mediana do desempenho dos candidatos foi máximo. Verifica-se também que nesta sessão, dos dezanove candidatos:

- Quinze obtiveram pontuação máxima;
- Três superaram o número mínimo de respostas corretas estabelecido;
- O candidato H391 não superou o número mínimo de respostas corretas estabelecido.

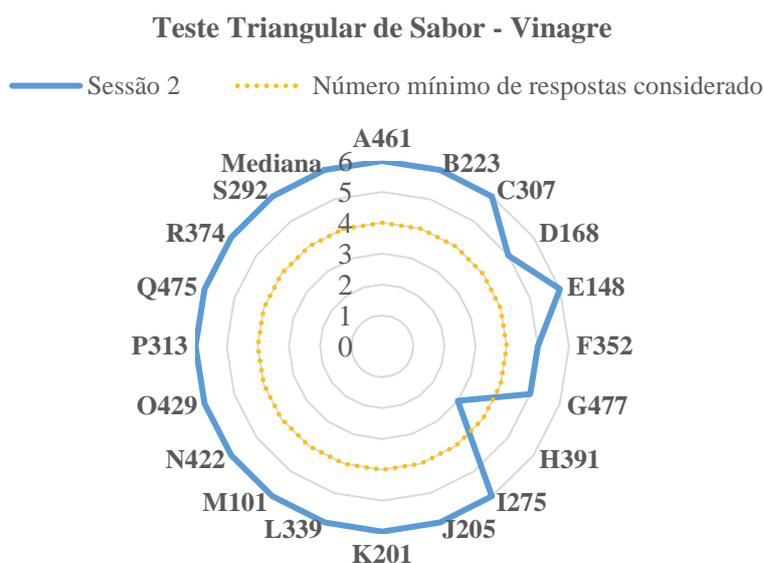


Figura 24: Número de respostas corretas, por candidato, à sessão 2 dos testes triangulares de sabor a vinagre.

Tendo em conta os dados obtidos no gráfico da figura 25, é possível verificar que, de um modo geral, há uma evolução positiva no número de respostas corretas à medida que os candidatos vão realizando os testes triangulares. Essa evolução é verificada na mediana dos testes.

Verifica-se também que nestas 3 sessões, dos dezanove candidatos:

- Cinco obtiveram classificação máxima em todos os testes triangulares de sabor realizados;
- Oito evoluíram positivamente à medida que realizaram os testes;
- Cinco melhoraram o seu desempenho de resposta na sessão 2, regredindo na sessão 3;
- O candidato H391 não manifestou evolução nas 3 sessões de testes triangulares de sabor obtendo um desempenho a baixo do número mínimo de respostas corretas estabelecido.

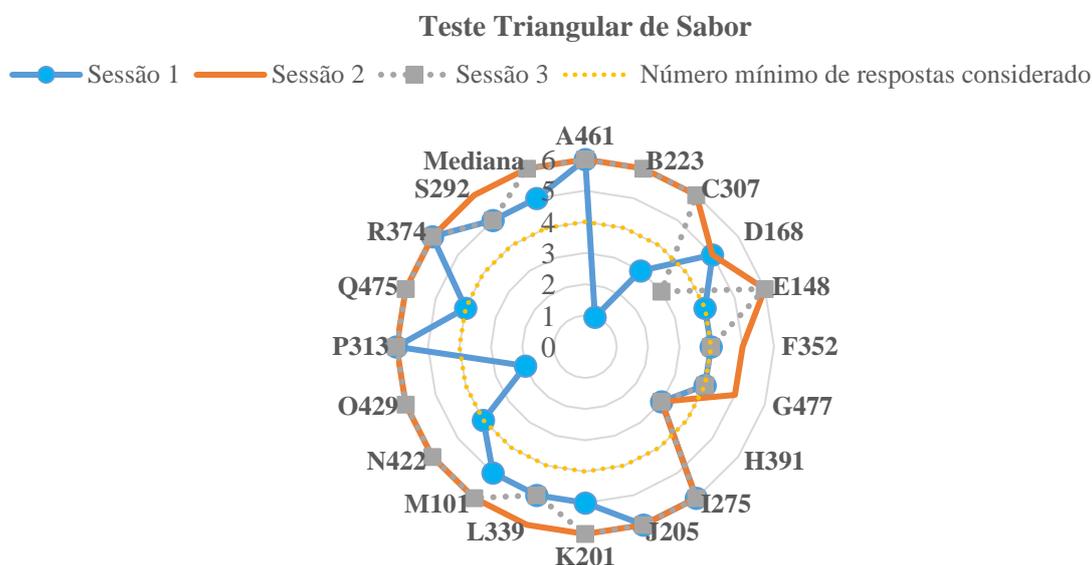


Figura 25: Número de respostas corretas, por candidato, nas 3 sessões dos testes triangulares de sabor.

Da análise do gráfico da figura 26, que traduz o número de respostas corretas, por sequência de testes, às três sessões de testes triangulares de sabor (ver Tabela 4) verifica-se que a mediana das respostas corretas melhorou nas sessões 2 e 3, em comparação com a sessão 1, e que no segundo *set* de sequência de testes o desempenho foi melhor em relação ao primeiro. Verifica-se também que nas três sessões, das seis sequências:

- A BAA, primeira sequência apresentada em prova, foi a sequência em que se verificou mais dificuldade, por parte dos candidatos, sendo que na sessão 1 não foi atingido o mínimo de respostas corretas para que as duas amostras sejam consideradas diferentes;

- Na BAA e na AAB o número de respostas corretas não é uniforme ao longo das sessões, nem segue uma tendência de melhoria do desempenho dos candidatos no entanto, superou o limite de aceitação para que as duas amostras sejam consideradas diferentes.

Verifica-se, pela análise do gráfico da figura 26, que as sequencias ABB, BAB e BBA têm melhores resultados em relação as sequencias BAA, ABA e AAB. Uma vez que estes resultados podem ter sido inflacionados pela ordem de apresentação dos *sets*, sugere-se a realização de mais testes triangulares com a alteração da ordem de apresentação das amostras.

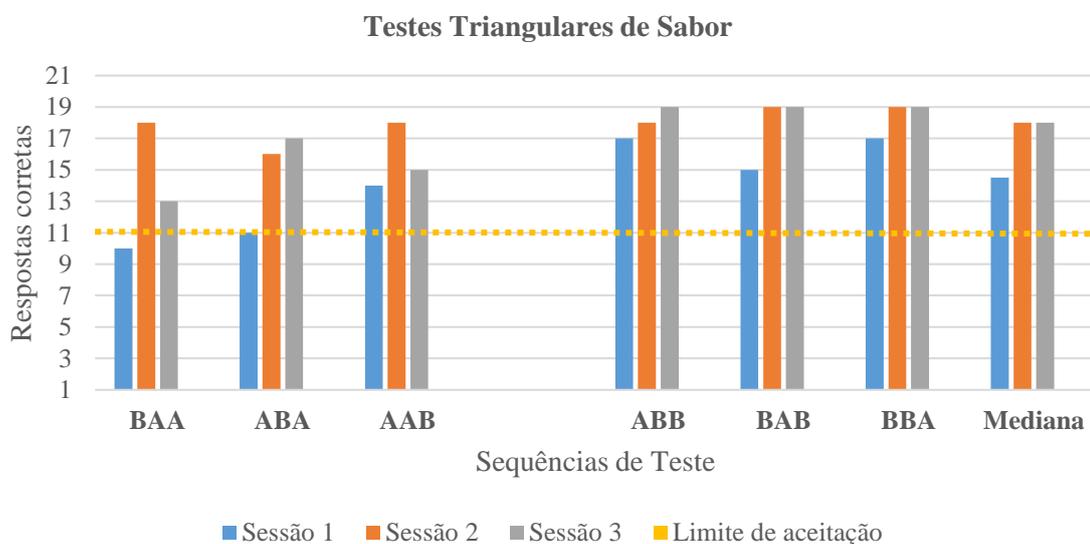


Figura 26: Número de respostas corretas, por sequência, às três sessões de testes triangulares de sabor.

Tendo em conta os resultados obtidos nos testes triangulares de sabor a sacarose e vinagre verifica-se que existe uma evolução positiva dos candidatos, no que toca à capacidade de discriminar estímulos. Em média, os candidatos demonstram melhor desempenho nos testes de sabor a vinagre, em relação ao sabor a sacarose. Esta sensibilidade pode ser devida à elevada concentração do composto utilizado ou ao baixo limite de deteção sensorial por parte dos candidatos. No entanto, sugere-se a repetição dos testes de sabor a vinagre para verificação desta sensibilidade.

No decorrer das 3 sessões verifica-se que de um modo geral a aptidão dos candidatos melhora significativamente.

Uma vez que a sensibilidade de alguns candidatos pode ser treinada, e com o objetivo da criação de um painel de prova com maior número de provadores, seria relevante a realização de um maior número de testes triangulares não só para treinar os candidatos mas também para perceber melhor a sensibilidade destes aos vários estímulos.

III.3.1.2. Testes da Cor

Nos gráficos das figuras 27, 28 e 29 encontram-se os resultados obtidos pelos candidatos durante as três sessões de testes triangulares de cor.

Da análise do gráfico da figura 27, que traduz o número de respostas corretas nas provas triangulares realizadas nas sessões 1 e 3, com tiras de papel cor de laranja sem brilho e sem relevo, verifica-se que a mediana do desempenho dos candidatos nos testes triangulares foi máximo nos testes realizados. Verifica-se também que nas duas sessões, dos dezanove candidatos:

- Treze obtiveram nas duas sessões pontuação máxima;
- Quatro superaram na sessão 1 o número mínimo de respostas corretas estabelecido atingindo o máximo de respostas corretas na sessão 3;
- O candidato Q475 atingiu o máximo de respostas corretas na sessão 1, regredindo o seu desempenho na sessão 3 para o número mínimo de respostas corretas.

Teste Triangular de Cor - Laranja sem relevo e sem brilho

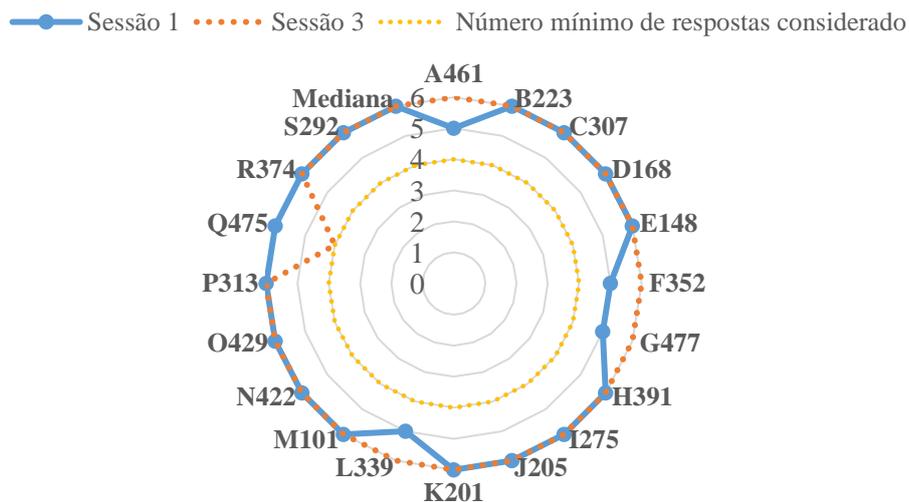


Figura 27: Número de respostas corretas, por candidato, às sessões 1 e 3 de testes triangulares de cor, com tiras de papel laranja sem relevo e sem brilho.

Da análise do gráfico da figura 28, que traduz o número de respostas corretas nas provas triangulares realizadas na sessão 2, com tiras de papel cor de laranja com relevo e sem brilho, verifica-se que, em média, o desempenho dos candidatos foi máximo. Verifica-se também que nesta sessão, dos dezanove candidatos:

- Dezasseis obtiveram pontuação máxima;
- Três superaram o número mínimo de respostas corretas estabelecido.

Teste Triangular de Cor - Laranja com relevo e sem brilho

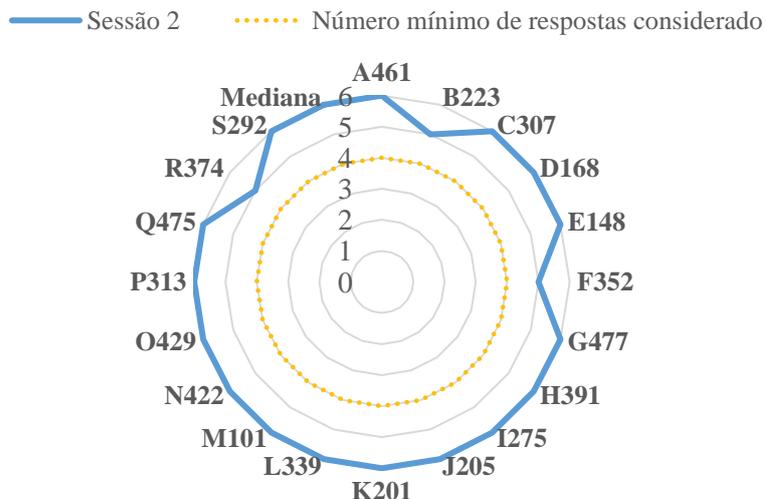


Figura 28: Número de respostas corretas, por candidato, à sessão 2 dos testes triangulares de cor, com tiras de papel laranja com relevo e sem brilho.

Tendo em conta os dados obtidos no gráfico da figura 29, é possível verificar que, de um modo geral, há uma evolução no número de respostas corretas à medida que os candidatos vão realizando os testes triangulares, sendo possível verificar essa evolução na mediana dos testes.

Verifica-se também que nestas 3 sessões, dos dezanove candidatos:

- Doze obtiveram classificação máxima em todos os testes triangulares de cor realizados;
- Seis evoluíram positivamente à medida que realizaram os testes;
- O candidato Q475 regrediu o seu desempenho na sessão 3, obtendo nesta o número mínimo de respostas corretas estabelecido.

Teste Triangular de Cor

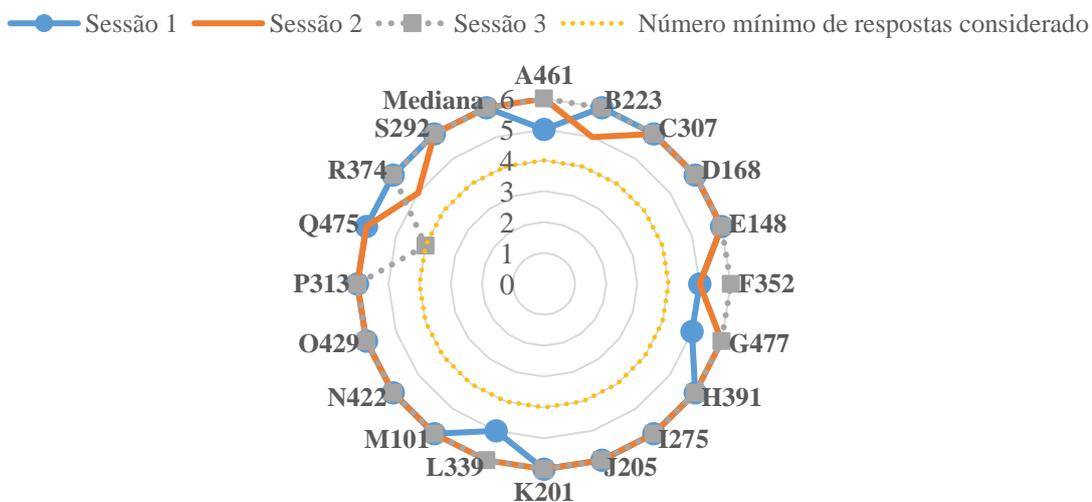


Figura 29: Número de respostas corretas, por candidato, às 3 sessões dos testes triangulares de cor.

Da análise do gráfico da figura 30, que traduz o número de respostas corretas, por sequência de testes, às três sessões de testes triangulares de cor verifica-se que a média de respostas corretas melhorou na sessão 3 regredindo na sessão 2, em comparação com a sessão 1. Verifica-se também que nas três sessões, das seis sequências:

- Todas superaram o limite de aceitação de respostas corretas para concluir que há diferença perceptível entre amostras;
- A BAA foi a sequência em que se verificou mais dificuldade, por parte dos candidatos.

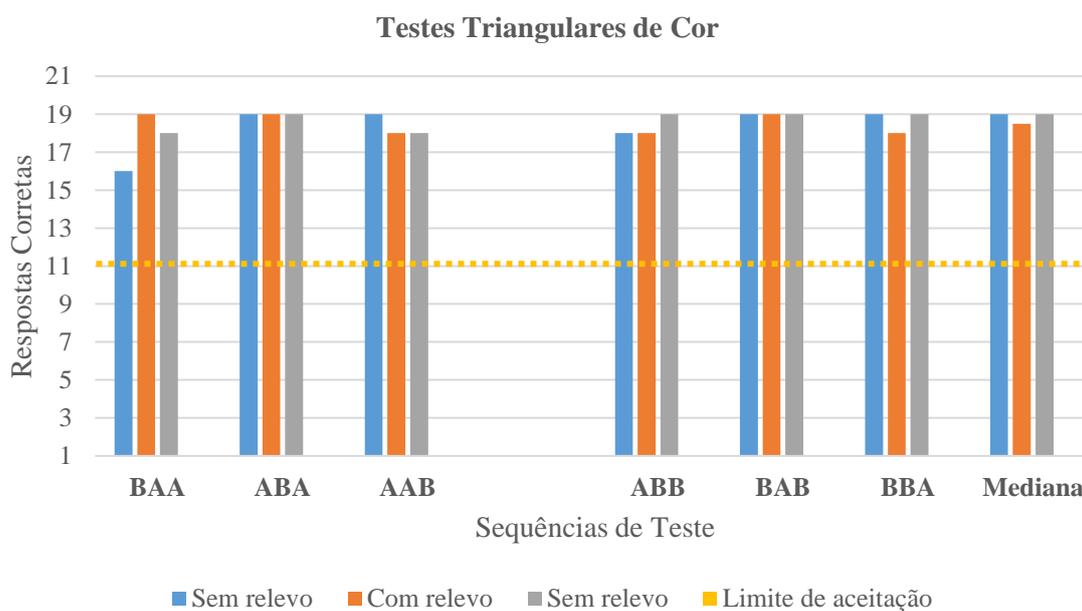


Figura 30: Número de respostas corretas, por sequência, às três sessões de testes triangulares de cor.

Segundo os resultados obtidos nos testes triangulares de cor, verifica-se que existe uma facilidade de resposta por parte dos candidatos, no que toca à capacidade de discriminar estímulos de cor. De modo a aumentar a dificuldade deste tipo de descritor e com vista a perceber a sensibilidade dos candidatos ao estímulo cor, sugere-se a aplicação de um conjunto de cores com tons de laranja mais próximos ou a aplicação de elementos como brilho e textura.

III.3.1.3. Testes do Cheiro

Nos gráficos das figuras 31 a 35 encontram-se os resultados obtidos pelos candidatos durante as três sessões de testes triangulares de sabor.

Da análise do gráfico da figura 31, que traduz o número de respostas corretas nas provas triangulares realizadas nas sessões 1 e 3, com soluções de cheiro a canela, verifica-se que a mediana do desempenho dos candidatos nos testes triangulares manteve-se uniforme medida que os testes foram realizados. Verifica-se também que nas duas sessões, dos dezanove candidatos:

- Quatro obtiveram nas duas sessões pontuação máxima;
- Cinco superaram nas duas sessões o número mínimo de respostas corretas estabelecido;
- Três obtiverem numa das sessões o limite mínimo de respostas corretas estabelecido;
- Um obteve nas duas sessões o limite mínimo de respostas corretas estabelecido;
- Dois não atingiram o limite mínimo de respostas corretas na sessão 1, melhorando o seu desempenho na sessão 3;
- Um superou o limite mínimo de respostas corretas na sessão 1, regredindo o seu desempenho na sessão 3, não superando o limite mínimo de respostas corretas;
- O candidato D168 não superou o limite mínimo de respostas corretas em ambas as sessões.

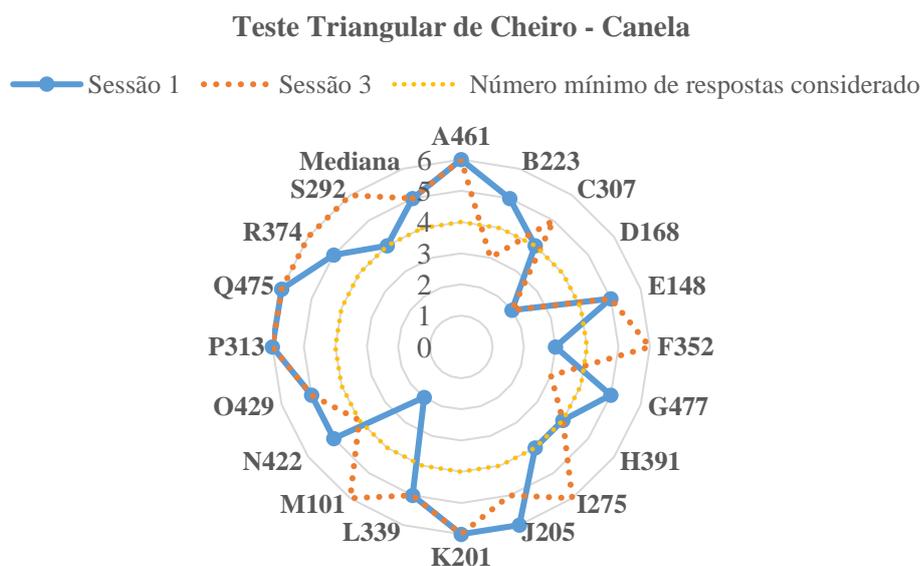


Figura 31: Número de respostas corretas, por candidato, às sessões 1 e 3 de testes triangulares de cheiro a canela.

Da análise do gráfico da figura 32, que traduz o número de respostas corretas nas provas triangulares realizadas nas sessões 1 e 3, com soluções de cheiro a caramelo, verifica-se que a medianao desempenho dos candidatos nos testes triangulares foi igual ao número mínimo de respostas estabelecido, à medida que os testes foram realizados. Verifica-se também que nas duas sessões, dos dezanove candidatos:

- Nenhum dos candidatos obteve nas duas sessões pontuação máxima;
- Três obtiverem numa das sessões o número mínimo de respostas corretas estabelecido;
- Três obtiveram nas duas sessões o número mínimo de respostas corretas estabelecido;
- Três não atingiram o número mínimo de respostas corretas na sessão 1, melhorando o seu desempenho na sessão 3;
- Três superaram o número mínimo de respostas corretas na sessão 1, regredindo o seu desempenho na sessão 3, não superando o número mínimo de respostas corretas.
- O candidato H391 não superou o número mínimo de respostas corretas em ambas as sessões.

Teste Triangular de Cheiro - Caramelo

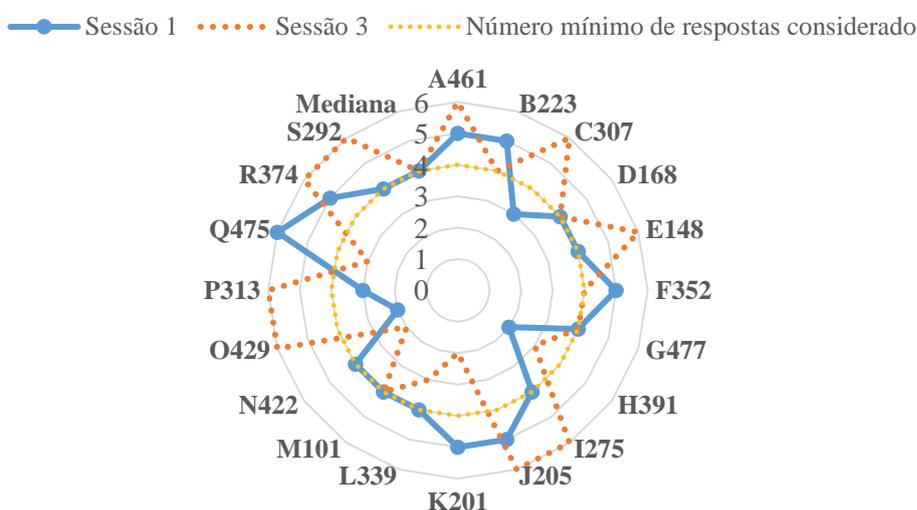


Figura 32: Número de respostas corretas, por candidato, às sessões 1 e 3 de testes triangulares de cheiro a caramelo.

Da análise do gráfico da figura 33, que traduz o número de respostas corretas nas provas triangulares realizadas na sessão 2, com soluções de cheiro a vinagre, verifica-se que a mediana do desempenho dos candidatos foi de cinco respostas corretas. Verifica-se também que nesta sessão, dos dezanove candidatos:

- Oito obtiveram pontuação máxima;
- Três superaram o número mínimo de respostas corretas estabelecido;
- Quatro obtiveram o limite mínimo de respostas corretas estabelecido;
- Quatro não superaram o limite mínimo de respostas corretas estabelecido.

Teste Triangular de Cheiro - Vinagre

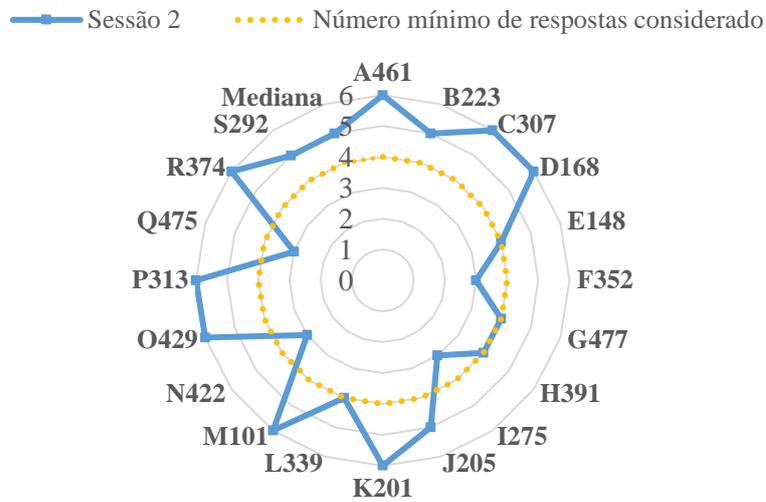


Figura 33: Número de respostas corretas, por candidato, à sessão 2 dos testes triangulares de cheiro a vinagre.

Da análise do gráfico da figura 34, que traduz o número de respostas corretas nas provas triangulares realizadas na sessão 2, com soluções de cheiro a noz, verifica-se que a mediana do desempenho dos candidatos atingiu o máximo de respostas corretas. Verifica-se também que nesta sessão, dos dezanove candidatos:

- Unze obtiveram pontuação máxima;
- Quatro superaram o número mínimo de respostas corretas estabelecido;
- Quatro obtiveram o limite mínimo de respostas corretas estabelecido.

Teste Triangular de Cheiro - Noz

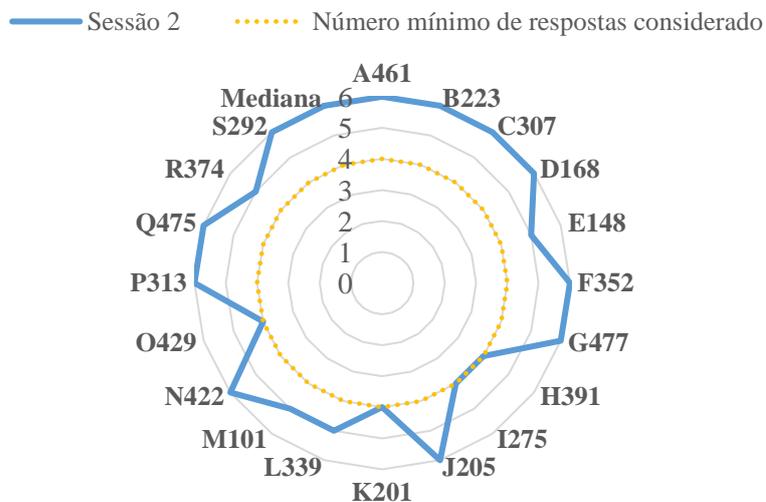


Figura 34: Número de respostas corretas, por candidato, às 3 sessões dos testes triangulares de cheiro a noz.

Tendo em conta os dados obtidos no gráfico da figura 35, é possível verificar que a mediana do número de respostas corretas por parte dos candidatos aos diferentes estímulos de cheiro se situa a cima ou no número mínimo de respostas corretas estabelecido para que as amostras sejam consideradas diferentes. Dos seis testes triangulares de cheiro realizados verifica-se que, dos dezanove candidatos, apenas cinco obteram um bom desempenho nas respostas dadas aos diferentes estímulos de cheiro igualando ou superando o número mínimo de respostas considerado. Através da análise deste gráfico verifica-se também que os testes que revelaram maior dificuldade por parte dos candidatos foram os testes com cheiro a caramelo.

Tendo em conta os resultados obtidos nos testes triangulares de cheiro a canela, caramelo, vinagre e noz verifica-se que, de um modo geral, existe uma dificuldade contínua no que toca à capacidade de discriminar estímulos de cheiro por parte dos candidatos. Verifica-se também que nos testes que foram repetidos (cheiro a canela e caramelo) existe uma melhoria no desempenho dos candidatos. Deste modo, seria relevante a repetição dos testes triangulares, com uma maior variação da concentração dos compostos, para perceber melhor a sensibilidade dos candidatos a este tipo de estímulos pois através do sentido do olfato obtemos uma impressão primária fundamental sobre a qualidade sensorial do produto.

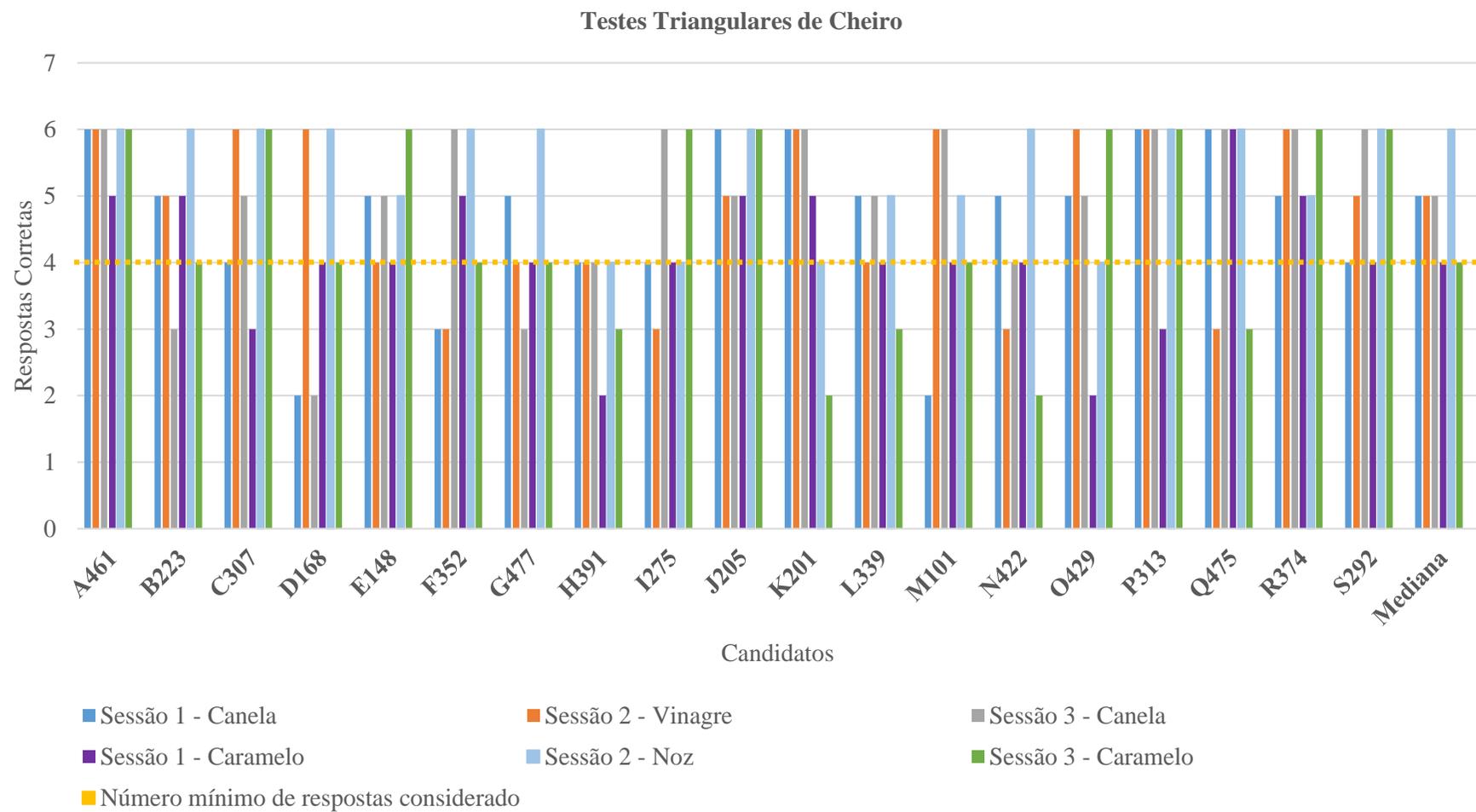


Figura 35: Número de respostas corretas, por candidato, às 3 sessões dos testes triangulares de cheiro.

Da análise do gráfico seguinte (Figura 36), que traduz o número de respostas corretas, por sequência de testes, às sessões 1 e 3 de testes triangulares de cheiro a canela e caramelo verifica-se que a mediana de respostas corretas melhorou na sessão 3, em comparação com a sessão 1. Verifica-se também que, das seis sequências:

- Três superaram o limite de aceitação para concluir que há diferença perceptível entre amostras;
- A BAA, primeira sequência em teste, foi a sequência em que se verificou mais dificuldade, por parte dos candidatos;
- Há um melhor desempenho dos candidatos no segundo *set* de sequências apresentadas.

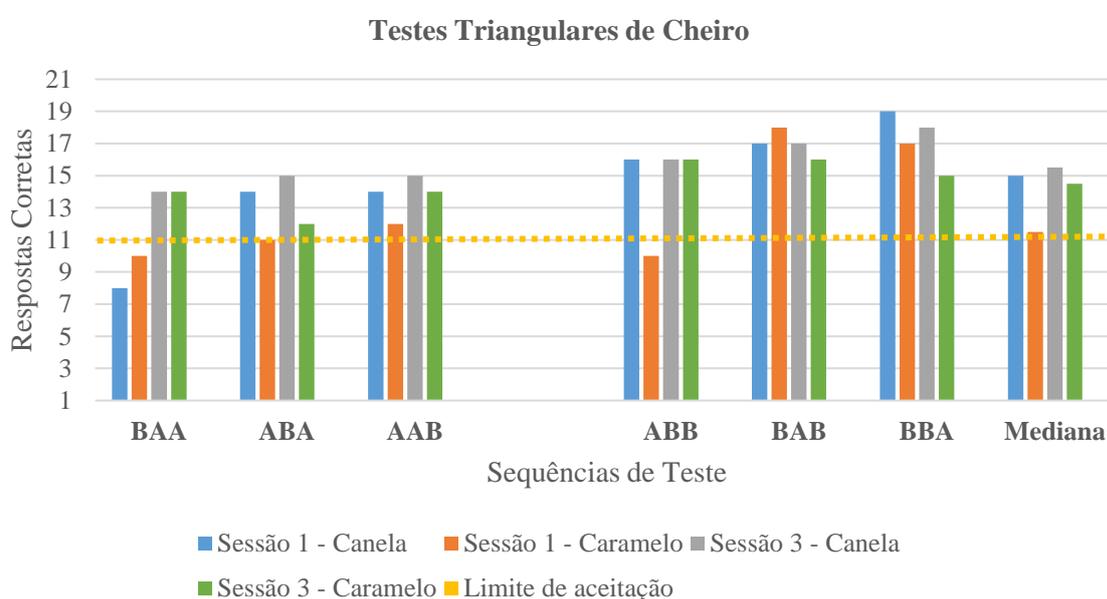


Figura 36: Número de respostas corretas, por sequência, nas sessões 1 e 3 de testes triangulares de cheiro a canela e caramelo.

Da análise do gráfico da figura 37, que traduz o número de respostas corretas, por sequência de testes, na sessão 2 de testes triangulares de cheiro a vinagre e noz verifica-se que a mediana de respostas superou o limite de aceitação para os dois cheiros. Verifica-se também das seis sequências:

- Cinco superaram o limite de aceitação para concluir que há diferença perceptível entre amostras;
- A AAB foi a sequência em que se verificou mais dificuldade, por parte dos candidatos.

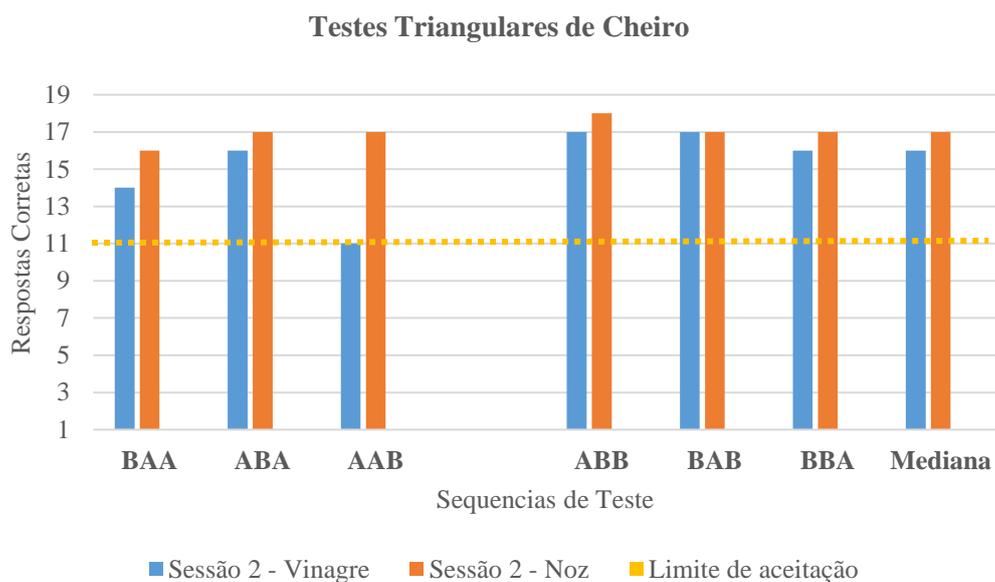


Figura 37: Número de respostas corretas, por sequência, na sessão 2 de testes triangulares de cheiro a vinagre e noz.

Da análise do gráfico da figura 38, que traduz o número de respostas corretas, por sequência de testes, nas sessões 1, 2 e 3 de testes triangulares de cheiro a canela, caramelo, vinagre e noz verifica-se que a mediana de respostas superou o limite de aceitação para os dois cheiros. Verifica-se também que, das seis sequências:

- Quatro superaram ou igualaram o limite de aceitação para concluir que há diferença perceptível entre amostras;
- A BAA, primeira sequência apresentada, foi a sequência em que se verificou mais dificuldade, por parte dos candidatos.

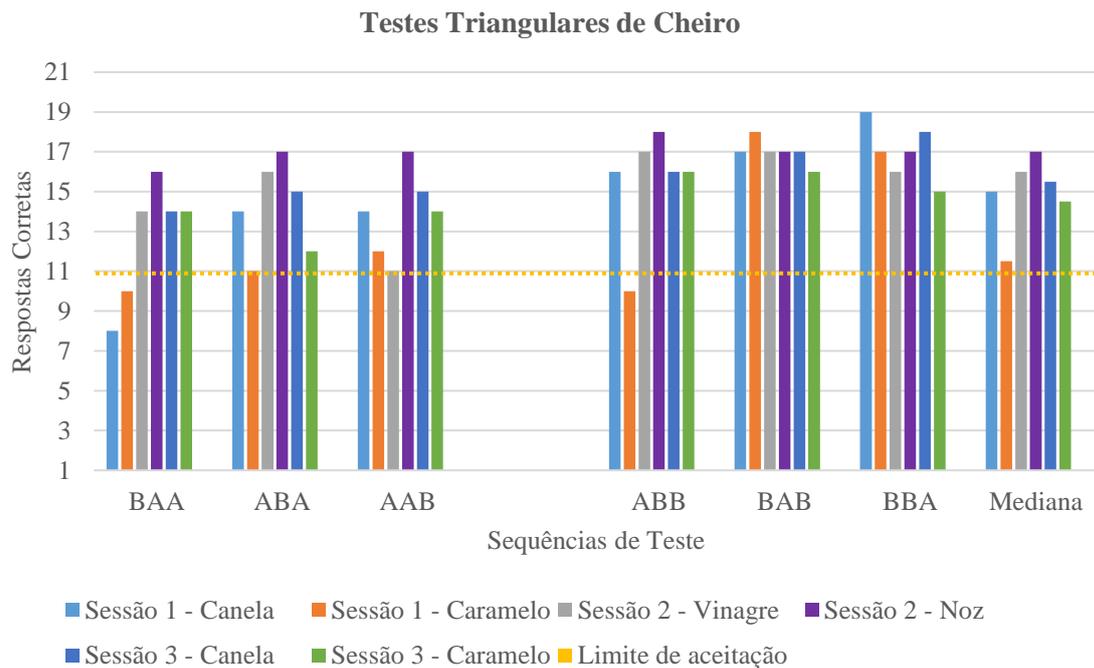


Figura 38: Número de respostas corretas, por sequência, nas sessões 1, 2 e 3 de testes triangulares de cheiro.

Tendo em conta os resultados dos testes triangulares, pode-se verificar que, de um modo geral, o número de respostas corretas do grupo de candidatos leva à conclusão de que há uma distinção entre amostras, sendo estes capazes de identificar corretamente a amostra diferente. Verifica-se também que a repetição de sessões, para cada descritor, é fundamental no processo treino individual e de grupo uma vez que a primeira sequência de testes (BAA) apresenta piores resultados melhorando ao longo da realização das sequências.

De modo a obter melhores resultados e a despistar a influência da ordem de apresentação das amostras na resposta dos candidatos sugere-se que, futuramente, se repitam os testes triangulares para cada descritor e que se altere a ordem em que os *sets* de amostras são apresentados.

III.3.2 Testes de Ordenação

A aplicação dos testes ordenação teve como principal objetivo verificar a sensibilidade dos provadores e avaliar a sua capacidade de discriminar estímulos.

III.3.2.1. Testes do Sabor

Nos gráficos das figuras 39, 40 e 41 encontram-se resultados obtidos pelos candidatos durante as duas sessões de testes de ordenação de sabor, bem como a correlação de *Spearman*, a mediana e a soma das ordenações obtidas em cada teste.

Da análise do gráfico da figura 39, que traduz o número de respostas corretas nas provas de ordenação realizadas nas sessões 1 e 2, com soluções de sabor a sacarose, verifica-se que a mediana do desempenho dos candidatos atingiu o máximo de respostas corretas. Verifica-se também que nestas sessões, dos dezanove candidatos:

- Dezasseis acertaram a ordenação das intensidades de todas as amostras nas duas sessões;
- Três melhoraram o seu desempenho na ordenação das amostras da sessão 2.

Teste de Ordenação de Intensidade de Sabor - Sacarose

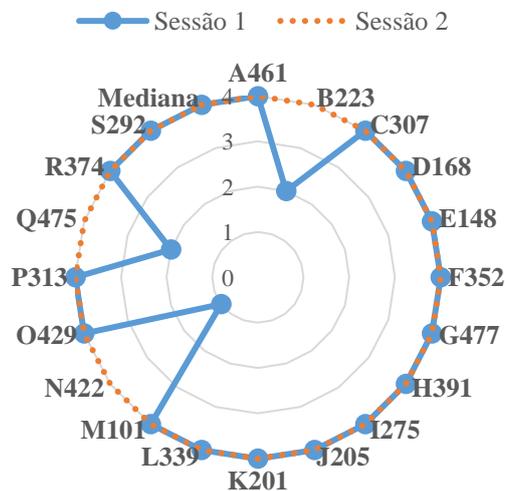


Figura 39: Desempenho de cada candidato nas duas sessões de teste de ordenação de intensidade de sabor a sacarose.

Segundo o gráfico da figura 40, que traduz o número de respostas corretas nas provas de ordenação realizadas nas sessões 1 e 2, com soluções de sabor a vinagre, verifica-se que a mediana do desempenho dos candidatos atingiu o máximo de respostas corretas. Verifica-se também que nestas sessões, dos dezanove candidatos:

- Dezasseis acertaram a ordenação das intensidades de todas as amostras nas duas sessões;
- Um melhorou o seu desempenho na ordenação das amostras da sessão 2, em relação à sessão 1;
- Dois regrediram o seu desempenho na ordenação das amostras na sessão 2.

Teste de Ordenação de Intensidade de Sabor - Vinagre

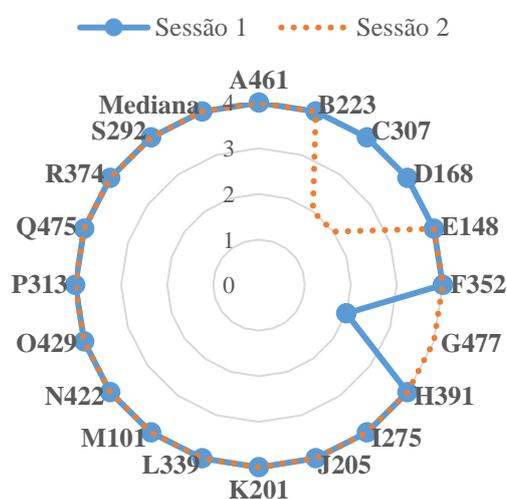


Figura 40: Desempenho de cada candidato nas duas sessões de teste de ordenação de intensidade de sabor a vinagre.

Da análise do gráfico da figura 41, que traduz o coeficiente de *Spearman* médio, obtido das duas sessões de provas de ordenação, com soluções de sabor a sacarose, verifica-se que a média do desempenho é igual ao *rs* estabelecido. Verifica-se também que nestas sessões, dos dezanove candidatos, dezasseis obtiveram, em média, o *rs* estabelecido sendo que os restantes não obtiveram o coeficiente de relação superior a 0,95 para serem considerados aptos a constituir o painel de prova.

Coeficiente de Spearman para os testes de Ordenação de Sabor a Sacarose

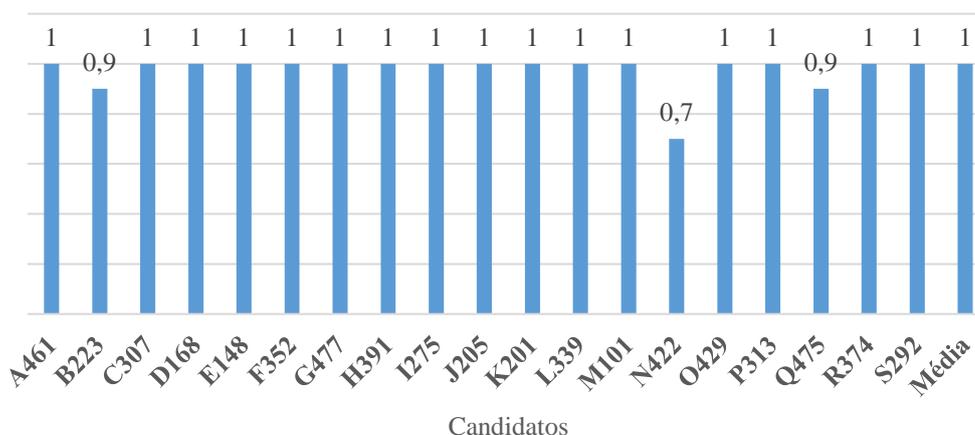


Figura 41: Coeficiente de *Spearman* médio obtido nas duas sessões de testes de ordenação de intensidade de sabor a sacarose.

Da análise do gráfico da figura 42, que traduz o coeficiente de *Spearman* médio, obtido das duas sessões de provas de ordenação, com soluções de sabor a vinagre, verifica-se que a média do desempenho é igual r_s estabelecido. Verifica-se também que nestas sessões, dos dezanove, candidatos dezasseis obtiveram, em média, o r_s estabelecido sendo que os restantes não obtiveram o coeficiente de relação superior a 0,95 para serem considerados aptos a constituir o painel de prova.

Coeficiente de Spearman para os testes de Ordenação de Sabor - Vinagre

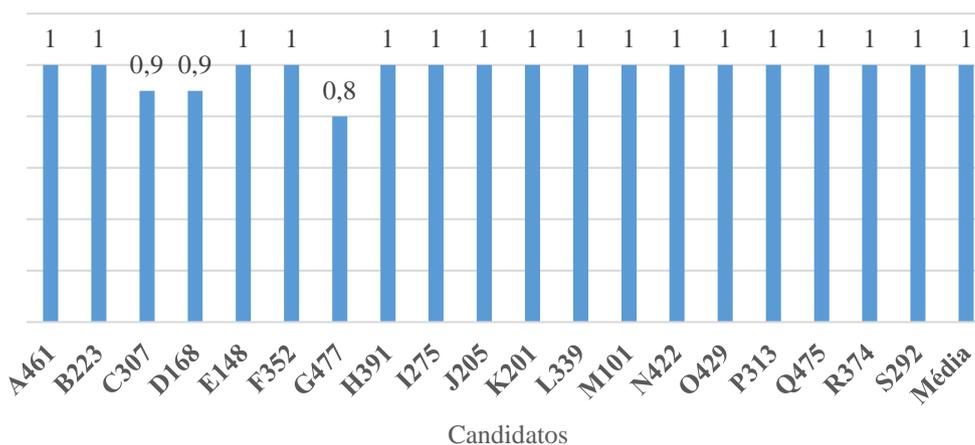


Figura 42: Coeficiente de *Spearman* médio obtido nas duas sessões de testes de ordenação de intensidade de sabor a vinagre.

Tendo em conta os resultados dos testes de ordenação de sabor a sacarose e a vinagre, pode-se verificar que, de um modo geral, o número de respostas corretas do grupo tem evolução positiva ao longo das sessões sendo que, nas sessões de vinagre dois candidatos regrediram no seu desempenho. A repetição de sessões, para cada descritor, é fundamental no processo treino individual e de grupo uma vez no decorrer das sessões verifica-se que a aptidão dos candidatos melhora.

De modo a confirmar a capacidade dos candidatos neste tipo de testes sugere-se que se repitam os testes de ordenação para cada descritor.

III.3.2.2. Testes de Cor

Nos gráficos das figuras 43 e 44 encontram-se os resultados obtidos pelos candidatos durante as duas sessões de testes de ordenação de cor, bem como a correlação de *Spearman*, a mediana e a soma das ordenações obtidas em cada teste.

Da análise do gráfico da figura 43, que traduz o número de respostas corretas nas provas de ordenação realizadas nas sessões 1 e 2, com tiras de papel sem brilho, sem relevo e com diferentes tons de laranja, verifica-se que a mediana do desempenho dos candidatos atingiu o máximo de respostas corretas. Verifica-se também que nestas sessões os dezanove candidatos acertaram todas as ordenações das duas sessões de testes.

Teste de Ordenação de Intensidade de Cor

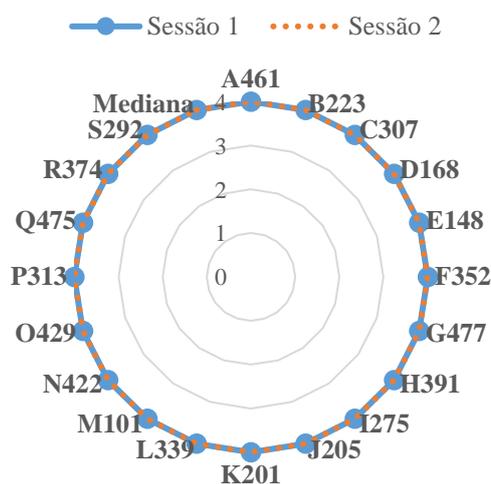


Figura 43: Desempenho de cada candidato nas duas sessões de teste de ordenação de tom de laranja sem brilho e sem relevo.

Tendo em conta os dados do gráfico da figura 44, que traduz o coeficiente de *Spearman* médio, obtido das duas sessões de provas de ordenação, com tiras de papel sem brilho, sem relevo e com diferentes tons de laranja, verifica-se que a média do desempenho se encontra no *rs* estabelecido. Verifica-se também que nestas sessões, os dezanove candidatos obtiveram, em média, o *rs* estabelecido.

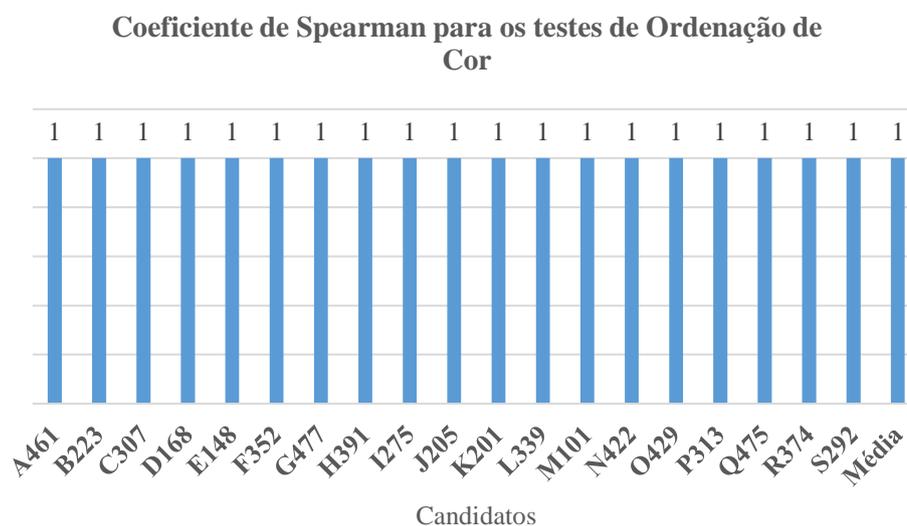


Figura 44: Coeficiente de *Spearman* médio obtido nas duas sessões de testes de ordenação de tons de laranja sem brilho e sem relevo.

Segundo os resultados dos testes de ordenação de cor verificar que todos os candidatos tiveram um desempenho máximo nas respostas dadas neste teste. De modo a aumentar a dificuldade deste tipo de descritor e com vista a perceber a sensibilidade dos candidatos ao estímulo cor, sugere-se a aplicação de uma nova metodologia.

III.3.2.3. Testes de Cheiro

Nos gráficos das figuras 45 a 48 encontram-se os resultados obtidos pelos candidatos durante as duas sessões de testes de ordenação de cheiro, bem como a correlação de *Spearman*, a mediana e a soma das ordenações obtidas em cada teste.

Da análise do gráfico da figura 45, que traduz o número de respostas corretas nas provas de ordenação realizadas nas sessões 1 e 2, com soluções de cheiro a vinagre, verifica-se que a mediana do desempenho dos candidatos não atingiu o máximo de respostas corretas. Verifica-se também que nestas sessões, dos dezanove candidatos:

- Quatro acertaram a ordenação das intencidades de todas as amostras nas duas sessões;

- Oito acertaram a ordenação das amostras na sessão 1, regredindo o seu desempenho na sessão 2;
- Dois melhoraram o seu desempenho na ordenação das amostras da sessão 2;
- Dois candidatos tiveram o mesmo desempenho nas duas sessões acertando duas das quatro ordenações.

Teste de Ordenação de Intensidade de Cheiro - Vinagre

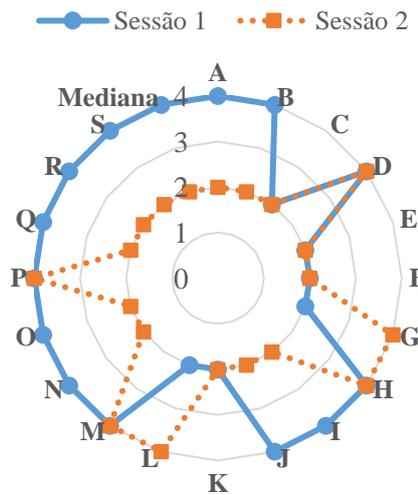


Figura 45: Desempenho de cada candidato nas duas sessões de teste de ordenação de intensidade de cheiro a vinagre.

Da análise do gráfico da figura 46, que traduz o número de respostas corretas nas provas de ordenação realizadas nas sessões 1 e 2, com soluções de cheiro a canela, verifica-se que a mediana do desempenho dos candidatos atingiu o máximo de respostas corretas. Verifica-se também que nestas sessões, dos dezanove candidatos:

- Catorze acertaram a ordenação das intensidades de todas as amostras nas duas sessões;
- Três acertaram a ordenação das amostras na sessão 1, regredindo o seu desempenho na sessão 2;
- Três melhoraram o seu desempenho na ordenação das amostras da sessão 2, em comparação com a sessão 1.

Teste de Ordenação de Intensidade de Cheiro - Canela

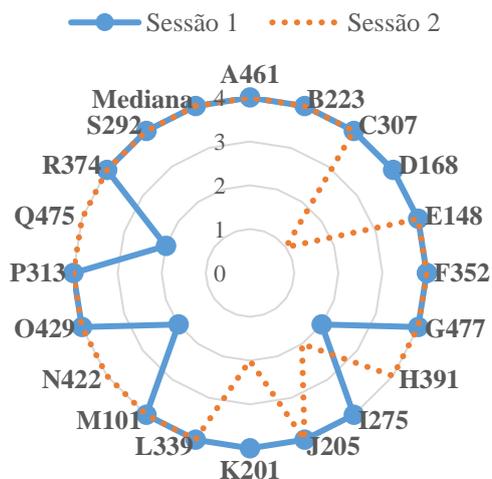


Figura 46: Desempenho de cada candidato nas duas sessões de teste de ordenação de intensidade de cheiro a canela.

Da análise do gráfico da figura 47, que traduz o coeficiente de *Spearman* médio, obtido das duas sessões de provas de ordenação, com soluções de cheiro a vinagre, verifica-se que a média do desempenho se encontra a baixo do *rs* estabelecido. Verifica-se também que nestas sessões, dos dezanove, candidatos quatro obtiveram, em média, o *rs* estabelecido sendo que os restantes não obtiveram o coeficiente de relação superior a 0,95 para serem considerados aptos a constituir o painel de prova.

Coeficiente de Spearman para os testes de Ordenação de Cheiro - Vinagre

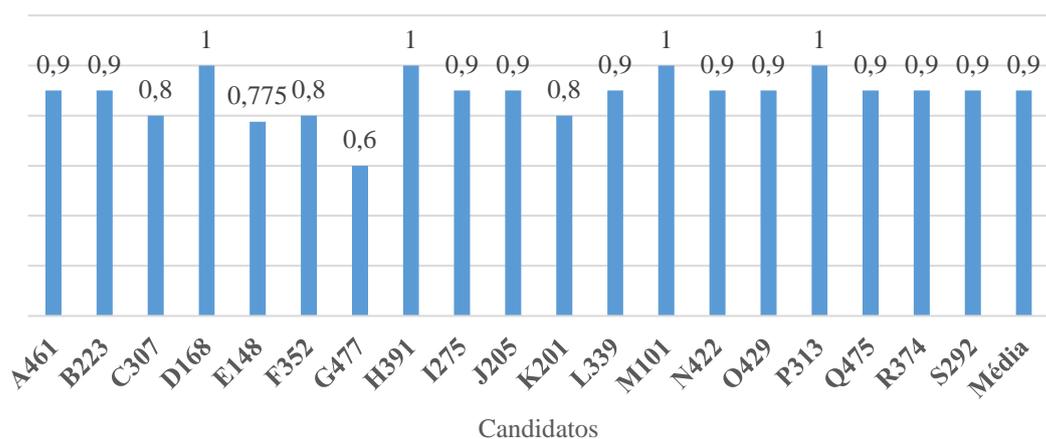


Figura 47: Coeficiente de *Spearman* médio obtido nas duas sessões de testes de ordenação de intensidade de cheiro a vinagre.

Tendo em conta os dados do gráfico da figura 48, que traduz o coeficiente de *Spearman* médio, obtido das duas sessões de provas de ordenação, com soluções de cheiro a canela, verifica-se que a média do desempenho se encontra a baixo do *rs* estabelecido. Verifica-se também que nestas sessões, dos dezanove, candidatos treze obtiveram, em média, o *rs* estabelecido sendo que os restantes não obtiveram o coeficiente de relação superior a 0,95 para serem considerados aptos a constituir o painel de prova. O provador D168 destaca-se dos restantes candidatos, negativamente, com um *rs* de 0,3.

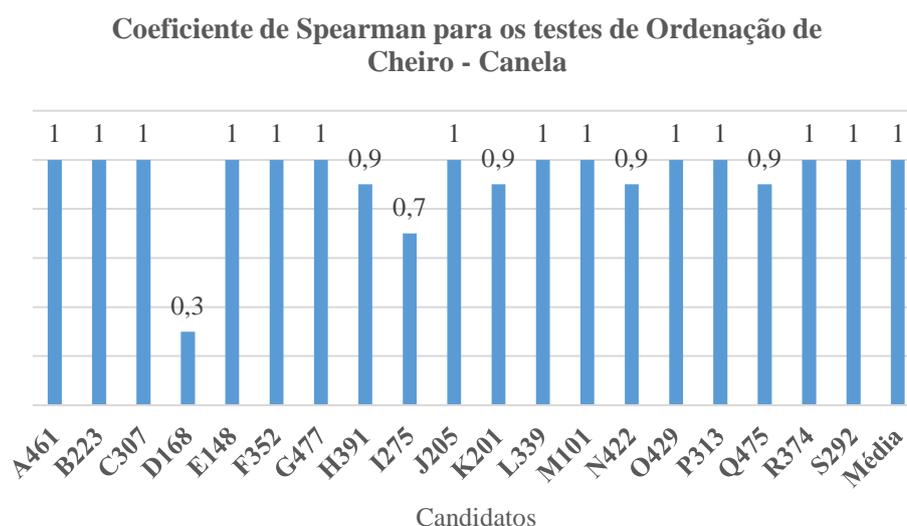


Figura 48: Coeficiente de *Spearman* médio obtido nas duas sessões de testes de ordenação de intensidade de cheiro a canela.

Tendo em conta os resultados dos testes de ordenação de cheiro a vinagre e canela, não se pode concluir que, para estes descritores, existe uma evolução positiva ao longo das sessões. Verifica-se, com estes resultados, que os testes em que foi utilizado o vinagre existe maior dificuldade por parte dos candidatos em discriminar os estímulos. Tal como nos testes anteriores, a repetição de sessões, para cada descritor, seria fundamental no processo treino dos candidatos uma vez que para estes parâmetros poucos são os candidatos que possuem um desempenho máximo.

O gráfico da figura 49 traduz a dispersão da correlação de *Spearman* para os cinco descritores estudados nos testes de ordenação. Pela análise deste gráfico é possível verificar que o teste de cor foi o teste que obteve uma melhor uniformidade na correlação por parte dos candidatos, seguindo-se do teste de sabor a sacarose, em que se verifica a existência de um valor atípico e que difere do conjunto de respostas dadas pelo grupo, e do teste de sabor a canela, com dois valores atípicos. O gráfico da correlação calculada para os testes de ordenação de cheiro a canela indicam que os resultados obtidos encontram-se maioritariamente distribuídos no valor de correlação 1. Em relação ao gráfico relativo ao teste de cheiro da canela é possível verificar que existem dois valores atípicos que se destacam negativamente, no 0,7 e 0,3.

O teste de cheiro a vinagre foi o teste em que verificou maior discrepância de resultados obtendo-se um gráfico da correlação de *Spearman* com valores a variar maioritariamente entre o 0,8 e 1, com mediana de 0,9, verificando-se um ponto atípico no valor 0,6.

De modo a colmatar a tendência verificada da correlação de *Spearman* nos testes em que se obteve piores resultados, testes de ordenação de cheiro a vinagre, é necessária a realização de mais testes com o descritor em causa e com diferentes concentrações para que, com o treino, os candidatos melhorem o seu desempenho.

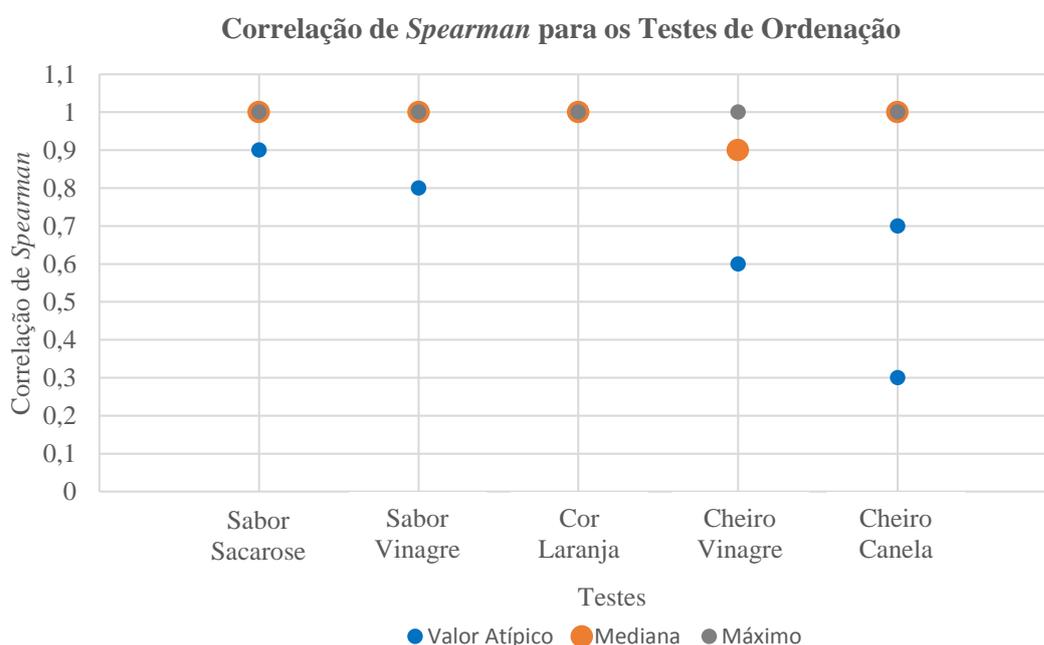


Figura 49: Gráfico de dispersão da variação da correlação de *Spearman* para os testes de ordenação realizados.

CAPÍTULO IV

CONSIDERAÇÕES FINAIS



IV.1. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Assegurar a segurança e qualidade dos géneros alimentícios é, atualmente, o objetivo mais importante das empresas que os produzem e distribuem, sendo a qualidade geralmente considerada um dos fatores mais importantes do sucesso de um produto no mercado (Bilska e Kowalski, 2014). No desenvolver deste trabalho, tornou-se claro que a análise sensorial é uma ferramenta fundamental para o alcance de tal objetivo, uma vez que os sentidos são a base da perceção de qualidade dos alimentos.

No âmbito do plano analítico da certificação Indicação Geográfica Protegida, a APOMA - Associação de Produtores de Ovos Moles de Aveiro tem vindo a aplicar técnicas de análise sensorial para analisar a qualidade dos Ovos Moles de Aveiro que estão a ser comercializados. Com o objetivo da obtenção de análises com resultados mais precisos e um maior número de provadores, surge a necessidade da calibração de respostas do painel já existente bem como a criação de um painel de prova maior, especializado nos Ovos Moles de Aveiro.

De modo a ir ao encontro do objetivo da Associação foram recrutados candidatos à constituição do painel de prova, que foram sujeitos a uma fase de seleção e treino. Durante esta fase foram aplicados, aos novos candidatos e aos membros do painel já existente, testes triangulares e testes de ordenação. O objetivo destes testes foi fazer uma avaliação à capacidade sensorial dos indivíduos e incentiva-los a tomarem conhecimento do papel dos sentidos e das diferentes características sensoriais dos alimentos. Além disso, estas provas de seleção também tiveram como objetivo avaliar a aptidão dos candidatos a reconhecer, discriminar e memorizar os vários estímulos percecionados bem como dar início ao treino dos mesmos.

Dos resultados obtidos nos testes triangulares, pode-se concluir que o desempenho do grupo, à medida que as sequências vão sendo realizadas, sofre uma evolução positiva nas respostas aos estímulos de sabor, cor e cheiro. Verifica-se também que, na sessão em que os testes foram repetidos, há uma evolução dos candidatos em responder aos diferentes estímulos. Dos testes triangulares, aqueles em que os candidatos manifestaram maior dificuldade de resposta foram os testes de cheiro e os de menor dificuldade foram os testes de cor. Em relação aos testes de ordenação, pode-se concluir que em relação aos testes triangulares existe uma melhoria no número de respostas corretas por parte dos candidatos e que com a repetição das sessões os candidatos melhoram a sua capacidade de discriminar estímulos. Tal como nos testes triangulares, os testes de ordenação de cheiro foram aqueles em que se verificou maior dificuldade por parte dos candidatos na resposta aos diferentes estímulos de cheiro, seguindo-se os testes de sabor e os testes de cor, com um desempenho máximo dos candidatos. De modo a treinar e a perceber a sensibilidade dos candidatos aos diferentes estímulos de sabor, cor e cheiro, será proveitoso o alargamento desta fase de seleção e treino, repetindo os ensaios e realizando novos testes, de modo a que os provadores se adaptem à

metodologia, desenvolvam a sua capacidade de responder a estímulos sensoriais e se tornem peritos em análise sensorial.

Com a criação do painel de prova pretende-se a angariação do maior número de provadores para efetuar um maior número de análises sensoriais uma vez que estas permitem, de forma objetiva, analisar a qualidade do produto em tempo útil e facilitar a interpretação dos resultados para que os produtores possam melhorar o processo de fabrico dos Ovos Moles de Aveiro – IGP.

IV.2. PERSPETIVAS FUTURAS

No que concerne aos métodos a aplicar futuramente, com o objetivo da constituição do Painel de Prova dos Ovos Moles de Aveiro, seria oportuno aplicar os métodos a baixo descritos:

- **Testes Triangulares:** Uma vez que se verifica uma evolução nos resultados obtidos durante as repetições dos testes Triangulares aplicados, seria oportuno a repetição deste método para os vários descritores anteriormente utilizados e modo a treinar os futuros provadores de Ovos Moles de Aveiro – IGP.

- **Teste de descrição de odores:** A aplicação do método de descrição de odores seria relevante para treinar o olfato dos provadores de modo a que estes consigam, através deste sentido, reconhecer adulterações nas massas de Ovos Moles sem prova prévia.

- **Teste de descrição de sabores:** Uma vez que o paladar é fator crucial nos testes de análise sensorial, a aplicação de testes de descrição de sabores seria de elevada importância no treino dos provadores.

- **Seleção de candidatos:** Uma detalhada análise dos resultados dos testes realizados é necessária para a seleção dos candidatos mais aptos a constituir o Painel de Prova dos Ovos Moles de Aveiro – IGP.

- **Treino dos provadores com Ovos Moles de Aveiro:** Após a seleção, os candidatos devem seguir um treino intensivo para se tornarem provadores sensoriais especializados nos Ovos Moles de Aveiro. Esta prática deverá ser iniciada com uma reunião de modo a serem aprofundados os conceitos gerais sobre as características organolépticas dos Ovos Moles de Aveiro. Propõe-se que seja entregue toda a informação pertinente aos provadores para que estes se familiarizem com o produto. Pretende-se que, neste momento, os provadores iniciem o processo de análise descritiva quantitativa de diferentes massas de Ovos Moles. As massas utilizadas neste processo de treino devem ter, quer em conformidade quer em defeito, diferentes intensidades de brilho, diferentes tons de cor, cheiros, aparências, diferentes quantidades de grânulos, diferente consistência e sabor. Posteriormente

também deverão ser analisados Ovos Moles de Aveiro em todas as formas de apresentação, sendo elas em hóstia, Ovos Moles de Aveiro em chocolate, em atmosfera modificada e ultracongelados.

- **Provas de grupo:** Com o objetivo de calibrar o painel de prova, sugere-se a realização de várias provas de grupo para que os candidatos possam debater as avaliações que irão atribuir às diferentes amostras.

- **Manutenção do Painel:** De modo a manter a destreza sensorial dos provadores é recomendável a realização periódica de testes de análise sensorial bem como a participação em testes inter-laboratoriais.

Relativamente á ficha de prova utilizada nos testes de análise descritiva quantitativa dos Ovos Moles de Aveiro – IGP, sugere-se as seguintes alterações:

- Acréscimo de informação sobre a data de produção da amostra, uma vez que esta influencia as características sensoriais do produto;
- Alteração na ordem dos parâmetros a analisar: 1. Brilho, 2. Cor, 3. Aparência visual, 4. Cheiro, 5. Consistência, 6. Quantidade de grânulos, 7. Sabor.

BIBLIOGRAFIA



- Alvelos, H., (2002). Análise, Desenvolvimento e Teste de Métodos e Técnicas para Controlo Estatístico em Análise Sensorial, Tese de Doutoramento de Ciências de Engenharia, Universidade do Porto.
- APOMA, (2013). Ovos *molles* de Aveiro, 500 anos.
- Axel, R., (2006). The molecular logic of smell. *Scientific American*, 16, 68-75.
- Beardsworth, P. e Hernandez, J., (2004). Yolk colour - an important egg quality attribute. *International Poultry Production*, 12 (5), 17-18.
- Belitz, H. D., Grosch, W. e Schieberle, P. (2009). *Food Chemistry*. 4th edition, Berlin: Springer.
- Berger, R.G., (2007). *Flavours and Fragrances -Chemistry, Bioprocessing and Sustainability*, Hannover: Springer.
- Bi, J., Ennis, D., (1998). Sensory Thresholds: Concept and Methods. *Journal of Sensory Studies*, 13, 133-148.
- Bilska, A., e Kowalski, R., (2014). Food Quality and Safety Management, *Scientific Journal of Logistics*, 10, 351-361.
- Bowski, L., Saini, R., Ryu, D. Y. e Vieth, W. R. (1991). Kinetic Modelins of the Hydrolysis of Sucrose by Invertase. *Biotechnology and Bioengineering*, XIII, 641-656.
- Briand, L. e Salles, C., (2016), *Flavor: From Food to Behaviors, Wellbeing and Health*. Chapter: Taste perception and integration, Dijon: Elsevier Academic Press.
- Carpenter, R.P., Lyon, D.H. e Hasdell, T.A., (2000). *Guidelines for sensory analysis in food product development and quality control*, 2nd Edition, Maryland: Aspen Publishers.
- Edelstein, S. (2013). *Food Science: An Ecological Approach*, 1st edition, Chapter: Sensory Evaluation, Burlington: Jones & Bartlett Learning.
- Gava, A., Silva, B., Frias, J.R.G., (2009). *Tecnologia dos Alimentos: Princípios e Aplicações*. São Paulo: Nobel.
- Gerrig, R. e Zimbardo, P. G., (2010). *Psychology and Life*, 19th edition, New Jersey: Pearson.
- Kemp, S., Hollowood, T. e Hort, J., (2011). *Sensory Evaluation: A Practical Handbook*, United Kingdom: John Wiley & Sons, Inc..
- Kilcast, D., (2010). *Sensory analysis for food and beverage quality control: a practical guide*, Cambridge: Woodhead Publishing Limited
- Lawless, H.T. e Heymann, H., (2010). *Sensory Evaluation of Food - Principles and Practices*, 2nd Edition, New York: Springer.
- Lefkowitz, R. e Kobilka, R., (2013). *G-Protein-Coupled Receptors*. *Angewandte Chemie International Edition*, 52, 6366-6378.
- Logothetis, N., (2006). Vision: A Window into Consciousness. *Scientific American*, 16, 4-11.

- Lu, N., Hu, X. e Zhu, Z., (2017). Biomimetic sensors and biosensors for qualitative and quantitative analyses of five basic tastes. *Trends in Analytical Chemistry*, 87, 58-70.
- Meilgaard, M. , Civille, G. e Carr, B., (2006). *Sensory Evaluation Techniques*, 4th Edition, Florida: CRC Press.
- MacNeil J. H., Hollender R., (1990). *Applications of Sensory Evaluation in Food Product Development*. Penn State University, Food Science Department, 9-14.
- Manfugás, J., (2007). *Evaluación Sensorial de los Alimentos*, El Vedado: Editorial Universitaria.
- Marieb, E. e Hoehn, K., (2001). *Human anatomy and physiology*. 5th edition, San Francisco: Pearson.
- Moyle, T., Drake, K., Gole, V., Chousalkar, K., Hazel, S., (2016). Bacterial contamination of eggs and behaviour of poultry flocks in the free range environment. *Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases*, 49, 88-94.
- Naia P. (2010). O processo de qualificação dos Ovos Moles de Aveiro – Indicação Geográfica Protegida, Dissertação de Mestrado em Bioquímica – Especialidade em Bioquímica Alimentar, APOMA, Universidade de Aveiro.
- Naia P., Parreira C., Barros A., Alvelos H., Rocha S., Mendo S., Coimbra M.A., (2001), Análise dos Ovos Moles de Aveiro– Ensaio químicos a massas de novos produtores, segurança alimentar, valor nutritivo, estimativa do conteúdo em colesterol, provas organolépticas, realizado para a APOMA, Universidade de Aveiro.
- Naia, P. e Silva, J. F., (2004). *Caderno de Especificações dos Ovos Moles de Aveiro – Indicação Geográfica Protegida*, APOMA.
- Nelson, D. L. e Cox, M. M., (2013). *Lehninger Principles of Biochemistry*, 5th edition, New York: W. H. Freeman and Company
- Parisi, M. A., Northcutt, J. K., Smith, D. P., Steinberg, E. L., Dawson, P. L., (2015). Microbiological contamination of shell eggs produced in conventional and free-range housing systems. *Food Control*, 47, 161-165.
- Pugh, E. e Lamb, T., (2000). *Molecular Mechanisms of Visual Transduction*. Chapter 5: Phototransduction in Vertebrate Rods and Cones. San Diego: Elsevier Academic Press.
- Roudaut, Y., Lonigro, A., Coste, B., Hao, J., Delmas, P. e Crest, M., (2012). Touch Sense – Functional organization and molecular determinants of mechanosensitive receptors. *Landes Bioscience*, 6:4, 234-245.
- Salvetti, A., (2008). *A história da Luz*. 2^a edição, São Paulo: Livraria da Física.
- Simpson, B., (2012). *Food Biochemistry and Food Processing*, 2nd edition, United Kingdom: John Wiley & Sons, Inc..
- Smith, D. e Margolskee, R., (2006). Making sense of taste. *Scientific American*, 16, 84-92.

- Stone, H. e Sidel, J., (2004). Sensory Evaluation Practices, 3rd edition, San Diego: Elsevier Academic Press.
- Stone, H., Sidel, J., Oliver, S., Woolsey, A. e Singleton R., (1974). Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. Food Technology, 8, 24-32.
- Teixeira, L., (2009). Análise Sensorial Na Indústria De Alimentos, Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, 64, 12-21.
- Yamamoto, T., Juneja, L., Kim, H., (1996). Hen Eggs - Their Basic and Applied Science. Florida: CRC Press.
- Zenebon, O., Sadocco, N., Tiglea, P., (2008). Métodos físico-químicos para análise de alimentos, 4^a edição, São Paulo: Instituto Adolfo Lutz.

Normas Internacionais

- Norma Internacional ISO 4120 (2004). Sensory Analysis – Methodology - Triangle test. Geneva: International Organization for Standardization.
- Norma Internacional ISO 5492 (2008). Sensory Analysis – Vocabulary. Geneva: International Organization for Standardization.
- Norma Internacional ISO 5496 (2006). Sensory Analysis – Methodology - Initiation and training of assessors in the detection and recognition of odours. Geneva: International Organization for Standardization.
- Norma Internacional ISO 6658 (2005). Sensory Analysis – Methodology - General guidelines. Geneva: International Organization for Standardization.
- Norma Internacional ISO 8586 (2012). Sensory Analysis – Methodology - Ranking. Geneva: International Organization for Standardization.
- Norma Internacional ISO 8587 (2006). Sensory Analysis – General guidelines for the selection, training and monitoring of selected assessors and expert sensory assessors. Geneva: International Organization for Standardization.
- Norma Internacional ISO 8589 (2007). Sensory Analysis – General guidance for the design of test rooms. Geneva: International Organization for Standardization.

Legislação

Despacho n.º 5062/2006 de 6 de Março do Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Diário Da República: II Série, n.º 46 (2006). Acedido a 11 de jan. 2016.
Disponível em: www.dre.pt.

Regulamento (CE) n.º 1441/2007 da Comissão de 5 de Dezembro de 2007 (relativo a critérios microbiológicos aplicáveis aos géneros alimentícios. Jornal Oficial da União Europeia L 322;

Regulamento (CE) n.º 589/2008 da Comissão de 23 de Junho de 2008 (que estabelece as regras de execução do Regulamento (CE) n.º 1234/2007 do Conselho no que respeita às normas de comercialização dos ovos). Jornal Oficial da União Europeia L 163;

Regulamento (CE) n.º 1234/2007 do Conselho de 22 de Outubro de 2007 (que estabelece na organização comum dos mercados agrícolas e disposições específicas para certos produtos agrícolas). Jornal Oficial da União Europeia L 299.

ANEXOS



ANEXO I

Questionário a realizar aos candidatos ao painel de prova dos Ovos Moles de Aveiro – IGP.

Informações do Candidato		
Nome:		Provador nº
Morada:		
Freguesia:	Concelho:	
Data de Nascimento: / /	Nº Contribuinte:	
Nº do B.I ou Passaporte:	Arquivo de	em / /
Telefone:	Telemóvel:	E-mail:
Habilitações Literárias:	Categoria Profissional:	
OBS.:		
Possui diabetes, hipoglicemia, hipertensão, colesterol elevado, alergias alimentares e / ou intolerâncias a algum alimento/ingrediente? Se sim, o quê? _____		<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Possui prótese dentária ou aparelho dentário corretivo?		<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Toma algum tipo de medicação que afete o seu olfato ou paladar?		<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Tem alguma incompatibilidade relacionada com avaliação sensorial? (ex. daltonismo, não deteção de alguns cheiros, entre outros)		<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Encontra-se em dieta por razões de saúde?		<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Tem algum hábito regular que possa influenciar a sua capacidade sensorial? (ex. fumar, beber café, mascar pastilha elástica, entre outros) Se sim, qual? _____		<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
De momento, encontra-se em boas condições de saúde? (ex. não estar engripado, extremo cansaço, sintomas de depressão, entre outros) Se não, explique. _____		<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Tem alguma experiência em análise sensorial?		<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
Tem disponibilidade semanalmente para sessões de treino ou provas sensoriais, a realizar durante o período da tarde (14h às 17h30)?		<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
No futuro, prevê ter disponibilidade para participar nas provas sensoriais, a realizar durante o período da tarde (14h às 17h30)?		<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
OBSERVAÇÕES		
Experiencia Profissional na Área (Anterior à admissão)		
Experiência em Provas sensoriais	Entidade responsável	Ano

ANEXO II

Exemplo de compostos usados para treino do painel de prova

Produto	Nome ou tipo de textura geralmente associada à substância ou produto
Odor	
Ácido acético	Vinagre
Benzaldeído	Amêndoa amarga
Acetato de 2-etil-fenilo	Floral
Citral	Limão, fresco
Textura	
Cereais de pequeno-almoço	Estaladiço
Puré de pera	Granuloso
Puré de castanha	Pastoso
Gelatina	Gelatinoso
Cenoura Crua	Crocante

Substância	Concentração em água (sabor) ou etanol (odor) à temperatura ambiente (g/L)	Gosto/Sabor ou odor
Odor		
Citral (C ₁₀ H ₁₆ O)	0,001	Limão, fresco
Vanilina (C ₈ H ₈ O ₃)	0,001	Baunilha
Timol (C ₁₀ H ₁₄ O)	0,0005	Tomilho
Acetato de benzilo (C ₈ H ₁₂ O ₂)	0,001	Floral, lírio e jasmim
Ácido acético		Vinagre
Sabor		
Sacarose	16	Doce
Ácido cítrico	1	Ácido
Cafeína	0,5	Amargo
Cloreto de sódio	5	Salgado

ANEXO III

Ficha de Prova dos Ovos Moles de Aveiro – IGP

Amostra: _____ Proveedor: _____ Data: _____

OBSERVE A AMOSTRA

Coloque um X no número que considera definir melhor o produto que tem à sua frente.

1- O BRILHO da amostra é:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

0 - Péssimo 10 - Ótimo

2- A COR da amostra é:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

0 - Péssimo 10 - Ótimo

3- O CHEIRO da amostra é:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

0 - Péssimo 10 - Ótimo

4- A APARÊNCIA da amostra é:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

0 - Péssimo 10 - Ótimo

PROVE A AMOSTRA

5- A QUANTIDADE DE GRÂNULOS da amostra é:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

0 - Péssimo 10 - Ótimo

6- A CONSISTÊNCIA da amostra é:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

0 - Péssimo 10 - Ótimo

7- O SABOR da amostra é:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

0 - Péssimo 10 - Ótimo

O produto é representativo dos OVOS MOLES DE AVEIRO: Sim: ____ Não: ____

ANEXO IV

Exemplo de fichas de prova para Testes Triangulares

Treino de um Painel de Prova de Ovos Moles de Aveiro – IGP <u>Teste Triangular</u>	 Associação de Produtores de Ovos Moles de Aveiro
Teste do Cheiro	
Código do Proveedor: _____ Data: ____/____/_____	
Instruções Cheire as amostras segundo a ordem a baixo indicada. Duas amostras são iguais e uma é diferente. Indique aquela que é diferente. Caso tenha dificuldade em identificar a diferente, registre igualmente o seu palpite. Para cada amostra, destape o frasco e coloque-o entre as mãos durante 5 a 10 segundos. Cheire através de inalações curtas e não muito repetidas. Caso tenha dificuldade em identificar a diferente, registre igualmente o seu palpite.	
Ordem das amostras: 378 422 168 Código da amostra diferente: _____	
Observações _____	

Treino de um Painel de Prova de Ovos Moles de Aveiro – IGP <u>Teste Triangular</u>	 Associação de Produtores de Ovos Moles de Aveiro
Teste do Sabor	
Código do Proveedor: _____ Data: ____/____/_____	
Instruções Prove as amostras segundo a ordem a baixo indicada. Duas amostras são iguais e uma é diferente. Indique aquela que é diferente. Caso tenha dificuldade em identificar a diferente, registre igualmente o seu palpite. Caso necessite, entre cada prova limpe o palato com água gasificada. Caso tenha dificuldade em identificar a diferente, registre igualmente o seu palpite.	
Ordem das amostras: 337 375 199 Código da amostra diferente: _____	
Observações _____	

Treino de um Painel de Prova de Ovos Moles de Aveiro – IGP

Teste Triangular



Teste da Cor

Código do Proveedor: _____

Data: ____/____/_____

Instruções

Observe as amostras segundo a ordem a baixo indicada. Duas amostras são iguais e uma é diferente. Indique aquela que é diferente. Caso tenha dificuldade em identificar a diferente, registre igualmente o seu palpite.

Ordem das amostras: 314 435 401

Código da amostra diferente: _____

Observações

ANEXO V

Exemplo de fichas de prova para Testes de Ordenação

Treino de um Painel de Prova de Ovos Moles de Aveiro – IGP <u>Teste Classificação Ordinal</u>	 Associação de Produtores de Ovos Moles de Aveiro
Teste do Cheiro	
Código do Proveedor: _____ Data: ____/____/____	
Instruções Cheire as amostras da esquerda para a direita. As amostras possuem diferentes intensidades de cheiro. Escreva a ordem de intensidade, sendo que 1ª é a amostra com menor intensidade e a 4ª a que possui maior intensidade de aroma. Para cada amostra, destape o frasco e coloque-o entre as mãos durante 5 a 10 segundos. Cheire através de inalações curtas e não muito repetidas.	
Código das amostras: 151 191 403 331 Numeração crescente das amostras: _____	
Observações _____	

Treino de um Painel de Prova de Ovos Moles de Aveiro – IGP <u>Teste Classificação Ordinal</u>	 Associação de Produtores de Ovos Moles de Aveiro
Teste de Sabor	
Código do Proveedor: _____ Data: ____/____/____	
Instruções Prove as amostras da esquerda para a direita. As amostras possuem diferentes intensidades de sabor. Escreva a ordem de intensidade, sendo que 1ª é a amostra com menor intensidade e a 4ª a que possui maior intensidade de sabor. Caso necessite, entre cada prova limpe o palato com água.	
Código das amostras: 194 125 377 323 Numeração crescente das amostras: _____	
Observações _____	

Treino de um Painel de Prova de Ovos Moles de Aveiro – IGP
Teste Classificação Ordinal



Teste da Cor

Código do Proveedor: _____

Data: ____/____/____

Instruções

Observe as amostras da esquerda para a direita. As amostras possuem diferentes tons de cor. Escreva a ordem de intensidade da cor, sendo que 1^a é a amostra com menor intensidade e 4^a a que possui maior intensidade.

Código das amostras: 191 314 403 359

Numeração crescente das amostras: _____

Observações

ANEXO VI

Soma dos resultados obtidos pelos candidatos durante as três sessões de testes triangulares de sabor

Sabor	Sacarose	Vinagre	Sacarose
Candidatos	Sessão 1	Sessão 2	Sessão 3
A461	6	6	6
B223	1	6	6
C307	3	6	6
D168	5	5	3
E148	4	6	6
F352	4	5	4
G477	4	5	4
H391	3	3	3
I275	6	6	6
J205	6	6	6
K201	5	6	6
L339	5	6	5
M101	5	6	6
N422	4	6	6
O429	2	6	6
P313	6	6	6
Q475	4	6	6
R374	6	6	6
S292	5	6	5
Mediana	5	6	6

Soma dos resultados obtidos em cada sequência de testes durante as três sessões de testes triangulares de sabor

		Sequência de Testes						
		BAA	ABA	AAB	ABB	BAB	BBA	Mediana
Sacarose	Sessão 1	10	11	14	17	15	17	14,5
Vinagre	Sessão 2	18	16	18	18	19	19	18
Sacarose	Sessão 3	13	17	15	19	19	19	18

ANEXO VII

Soma dos resultados obtidos pelos candidatos durante as três sessões de testes triangulares de cor

Cor	Laranja sem relevo e sem brilho	Laranja com relevo e sem brilho	Laranja sem relevo e sem brilho
Candidatos	Sessão 1	Sessão 2	Sessão 3
A461	5	6	6
B223	6	5	6
C307	6	6	6
D168	6	6	6
E148	6	6	6
F352	5	5	6
G477	5	6	6
H391	6	6	6
I275	6	6	6
J205	6	6	6
K201	6	6	6
L339	5	6	6
M101	6	6	6
N422	6	6	6
O429	6	6	6
P313	6	6	6
Q475	6	6	4
R374	6	5	6
S292	6	6	6
Mediana	6	6	6

Soma dos resultados obtidos em cada sequência de testes durante as três sessões de testes triangulares de cor

		Sequências de Teste						Mediana
		BAA	ABA	AAB	ABB	BAB	BBA	
Laranja sem relevo e sem brilho	Sessão 1	16	19	19	18	19	19	19
Laranja com relevo e sem brilho	Sessão 2	19	19	18	18	19	18	18,5
Laranja sem relevo e sem brilho	Sessão 3	18	19	18	19	19	19	19

ANEXO VIII

Soma dos resultados obtidos pelos candidatos durante as três sessões de testes triangulares de cheiro

Cheiro	Canela	Vinagre	Canela	Caramelo	Noz	Caramelo
Candidatos	Sessão 1	Sessão 2	Sessão 3	Sessão 1	Sessão 2	Sessão 3
A461	6	6	6	5	6	6
B223	5	5	3	5	6	4
C307	4	6	5	3	6	6
D168	2	6	2	4	6	4
E148	5	4	5	4	5	6
F352	3	3	6	5	6	4
G477	5	4	3	4	6	4
H391	4	4	4	2	4	3
I275	4	3	6	4	4	6
J205	6	5	5	5	6	6
K201	6	6	6	5	4	2
L339	5	4	5	4	5	3
M101	2	6	6	4	5	4
N422	5	3	4	4	6	2
O429	5	6	5	2	4	6
P313	6	6	6	3	6	6
Q475	6	3	6	6	6	3
R374	5	6	6	5	5	6
S292	4	5	6	4	6	6
Mediana	5	5	5	4	6	4

Soma dos resultados obtidos em cada sequência de testes durante as três sessões de testes triangulares de cor

		Sequências de Teste						
		BAA	ABA	AAB	ABB	BAB	BBA	Mediana
Canela	Sessão 1	8	14	14	16	17	19	15
Vinagre	Sessão 2	14	16	11	17	17	16	16
Canela	Sessão 3	14	15	15	16	17	18	15,5
		BAA	ABA	AAB	ABB	BAB	BBA	Mediana
Caramelo	Sessão 1	10	11	12	10	18	17	11,5
Noz	Sessão 2	16	17	17	18	17	17	17
Caramelo	Sessão 3	14	12	14	16	16	15	14,5

ANEXO IX

Resultados obtidos pelos candidatos durante as duas sessões de testes de ordenação de sabor a sacarose e respectivo coeficiente de *Spearman*.

Sessão 1

Referência	1	2	3	4	Soma das ordenações	rs
A461	1	2	3	4	10	1
B223	1	3	2	4	10	0,8
C307	1	2	3	4	10	1
D168	1	2	3	4	10	1
E148	1	2	3	4	10	1
F352	1	2	3	4	10	1
G477	1	2	3	4	10	1
H391	1	2	3	4	10	1
I275	1	2	3	4	10	1
J205	1	2	3	4	10	1
K201	1	2	3	4	10	1
L339	1	2	3	4	10	1
M101	1	2	3	4	10	1
N422	2	3	1	4	10	0,4
O429	1	2	3	4	10	1
P313	1	2	3	4	10	1
Q475	1	3	2	4	10	0,8
R374	1	2	3	4	10	1
S292	1	2	3	4	10	1
Soma da ordem das amostras	20	41	53	76	190	-
Média	1	2	3	4	-	1

Sessão 2

Referência	1	2	3	4	Soma das ordenações	rs
A461	1	2	3	4	10	1
B223	1	2	3	4	10	1
C307	1	2	3	4	10	1
D168	1	2	3	4	10	1
E148	1	2	3	4	10	1
F352	1	2	3	4	10	1
G477	1	2	3	4	10	1
H391	1	2	3	4	10	1
I275	1	2	3	4	10	1
J205	1	2	3	4	10	1
K201	1	2	3	4	10	1
L339	1	2	3	4	10	1
M101	1	2	3	4	10	1
N422	1	2	3	4	10	1
O429	1	2	3	4	10	1
P313	1	2	3	4	10	1
Q475	1	2	3	4	10	1
R374	1	2	3	4	10	1
S292	1	2	3	4	10	1
Soma da ordem das amostras	19	38	57	76	190	-
Média	1	2	3	4	-	1

ANEXO X

Resultados obtidos pelos candidatos durante as duas sessões de testes de ordenação de sabor a vinagre e respetivo coeficiente de *Spearman*.

Sessão 1

Referência	1	2	3	4	Soma das ordenações	rs
A461	1	2	3	4	10	1
B223	1	2	3	4	10	1
C307	1	2	3	4	10	1
D168	1	2	3	4	10	1
E148	1	2	3	4	10	1
F352	1	2	3	4	10	1
G477	1	3	2	4	10	0,8
H391	1	3	4	4	10	1
I275	1	2	3	4	10	1
J205	1	2	3	4	10	1
K201	1	2	3	4	10	1
L339	1	2	3	4	10	1
M101	1	2	3	4	10	1
N422	1	2	3	4	10	1
O429	1	2	3	4	10	1
P313	1	2	3	4	10	1
Q475	1	2	3	4	10	1
R374	1	2	3	4	10	1
S292	1	2	3	4	10	1
Soma da ordem das amostras	19	39,5	55,5	76	190	-
Média	1	2	3	4	-	1

Sessão 2

Referência	1	2	3	4	Soma das ordenações	rs
A461	1	2	3	4	10	1
B223	1	2	3	4	10	1
C307	1	2	4	3	10	0,8
D168	1	2	4	3	10	0,8
E148	1	2	3	4	10	1
F352	1	2	3	4	10	1
G477	1	3	2	4	10	0,8
H391	1	2	3	4	10	1
I275	1	2	3	4	10	1
J205	1	2	3	4	10	1
K201	1	2	3	4	10	1
L339	1	2	3	4	10	1
M101	1	2	3	4	10	1
N422	1	2	3	4	10	1
O429	1	2	3	4	10	1
P313	1	2	3	4	10	1
Q475	1	2	3	4	10	1
R374	1	2	3	4	10	1
S292	1	2	3	4	10	1
Soma da ordem das amostras	19	39	58	74	190	-
Média	1	2	3	4	-	1

ANEXO XI

Resultados obtidos pelos candidatos durante as duas sessões de testes de ordenação de cor com tiras de papel laranja sem brilho e sem relevo e respectivo coeficiente de Spearman.

Sessão 1

Referência	1	2	3	4	Soma das ordenações	rs
A461	1	2	3	4	10	1
B223	1	2	3	4	10	1
C307	1	2	3	4	10	1
D168	1	2	3	4	10	1
E148	1	2	3	4	10	1
F352	1	2	3	4	10	1
G477	1	2	3	4	10	1
H391	1	2	3	4	10	1
I275	1	2	3	4	10	1
J205	1	2	3	4	10	1
K201	1	2	3	4	10	1
L339	1	2	3	4	10	1
M101	1	2	3	4	10	1
N422	1	2	3	4	10	1
O429	1	2	3	4	10	1
P313	1	2	3	4	10	1
Q475	1	2	3	4	10	1
R374	1	2	3	4	10	1
S292	1	2	3	4	10	1
Soma da ordem das amostras	19	38	57	76	190	-
Média	1	2	3	4	-	1

Sessão 2

Referência	1	2	3	4	Soma das ordenações	rs
A461	1	2	3	4	10	1
B223	1	2	3	4	10	1
C307	1	2	3	4	10	1
D168	1	2	3	4	10	1
E148	1	2	3	4	10	1
F352	1	2	3	4	10	1
G477	1	2	3	4	10	1
H391	1	2	3	4	10	1
I275	1	2	3	4	10	1
J205	1	2	3	4	10	1
K201	1	2	3	4	10	1
L339	1	2	3	4	10	1
M101	1	2	3	4	10	1
N422	1	2	3	4	10	1
O429	1	2	3	4	10	1
P313	1	2	3	4	10	1
Q475	1	2	3	4	10	1
R374	1	2	3	4	10	1
S292	1	2	3	4	10	1
Soma da ordem das amostras	19	38	57	76	190	-
Média	1	2	3	4	-	1

ANEXO XII

Resultados obtidos pelos candidatos durante as duas sessões de testes de ordenação de cheiro a vinagre e respetivo coeficiente de *Spearman*.

Sessão 1

Referência	1	2	3	4	Soma das ordenações	rs
A461	1	2	3	4	10	1
B223	1	2	3	4	10	1
C307	1	2	4	3	10	0,8
D168	1	2	3	4	10	1
E148	1	2	4	3	10	0,8
F352	1	2	4	3	10	0,8
G477	1	4	3	2	10	0,2
H391	1	2	3	4	10	1
I275	1	2	3	4	10	1
J205	1	2	3	4	10	1
K201	1	2	4	3	10	0,8
L339	2	1	3	4	10	0,8
M101	1	2	3	4	10	1
N422	1	2	3	4	10	1
O429	1	2	3	4	10	1
P313	1	2	3	4	10	1
Q475	1	2	3	4	10	1
R374	1	2	3	4	10	1
S292	1	2	3	4	10	1
Soma da ordem das amostras	20	39	61	70	190	
Média	1	2	3	4		1

Sessão 2

Referência	1	2	3	4	Soma das ordenações	rs
A461	1	2	4	3	10	0,8
B223	1	2	4	3	10	0,8
C307	1	2	4	3	10	0,8
D168	1	2	3	4	10	1
E148	1,5	1,5	4	3	10	0,75
F352	1	3	2	4	10	0,8
G477	1	2	3	4	10	1
H391	1	2	3	4	10	1
I275	1	2	4	3	10	0,8
J205	1	2	4	3	10	0,8
K201	2	1	3	4	10	0,8
L339	1	2	3	4	10	1
M101	1	2	3	4	10	1
N422	2	1	3	4	10	0,8
O429	1	2	4	3	10	0,8
P313	1	2	3	4	10	1
Q475	1	2	4	3	10	0,8
R374	1	2	4	3	10	0,8
S292	1	2	4	3	10	0,8
Soma da ordem das amostras	20	39	61	70	190	-
Mediana	1	2	3,5	3,5	-	0,8

ANEXO XII

Resultados obtidos pelos candidatos durante as duas sessões de testes de ordenação de cheiro a canela e respectivo coeficiente de *Spearman*.

Sessão 1

Referência	1	2	3	4	Soma das ordenações	rs
A461	1	2	3	4	10	1
B223	1	2	3	4	10	1
C307	1	2	3	4	10	1
D168	1	2	3	4	10	1
E148	1	2	3	4	10	1
F352	1	2	3	4	10	1
G477	1	2	3	4	10	1
H391	1	3	2	4	10	0,8
I275	1	2	3	4	10	1
J205	1	2	3	4	10	1
K201	1	2	3	4	10	1
L339	1	2	3	4	10	1
M101	1	2	3	4	10	1
N422	1	2	4	3	10	0,8
O429	1	2	3	4	10	1
P313	1	2	3	4	10	1
Q475	1	2	4	3	10	0,8
R374	1	2	3	4	10	1
S292	1	2	3	4	10	1
Soma da ordem das amostras	19	39	58	74	190	-
Mediana	1	2	3	4	-	1

Sessão 2

Referência	1	2	3	4	Soma das ordenações	rs
A461	1	2	3	4	10	1
B223	1	2	3	4	10	1
C307	1	2	3	4	10	1
D168	4	2	1	3	10	-0,4
E148	1	2	3	4	10	1
F352	1	2	3	4	10	1
G477	1	2	3	4	10	1
H391	1	2	3	4	10	1
I275	3	1	2	4	10	0,4
J205	1	2	3	4	10	1
K201	2	1	3	4	10	0,8
L339	1	2	3	4	10	1
M101	1	2	3	4	10	1
N422	1	2	3	4	10	1
O429	1	2	3	4	10	1
P313	1	2	3	4	10	1
Q475	1	2	3	4	10	1
R374	1	2	3	4	10	1
S292	1	2	3	4	10	1
Soma da ordem das amostras	25	36	54	75	190	-
Mediana	1	2	3	4	-	1

