

Formação de um painel de provadores peritos em mel

Carolina Fátima Nunes Furtado

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em

Engenharia Alimentar

Orientadores: Doutora Sara Maria Martins Beirão da Costa Teixeira de Barros

Professora Doutora Maria Suzana Leitão Ferreira Dias

Júri:

Doutora Margarida Gomes Moldão Martins, Professora associada com agregação no Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa

Doutora Maria de Fátima Pratas Peres, Professora adjunta na Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco

Doutora Sara Maria Martins Beirão da Costa Teixeira de Barros, Sócia e Responsável técnica na Prosense, Lda.

Agradecimentos

A execução e conclusão deste projeto é resultado de muitas horas de trabalho, sendo importante mencionar pessoas e organizações que foram imprescindíveis para a sua elaboração.

Primeiramente e em especial, quero expressar o meu profundo agradecimento à empresa Prosense, Lda. que me acolheu em contexto empresarial para a realização do projeto. A perceção do trabalho que esta empresa realiza e o conhecimento que adquiri ultrapassou todas as expectativas.

Ao Centro de Apoio Tecnológico Agro-Alimentar de Castelo Branco (CATAA) entidade beneficiária do Projeto GOV_CCAB (código PDR2020-2024-049943), projeto do Centro de Competências da Apicultura e Biodiversidade (CCAB) que tem como objetivo principal a criação de um painel de provadores de mel para valorização dos méis com DOP existentes em Portugal.

À orientadora Doutora Sara Beirão da Costa, que me acompanhou ao longo da tese, expresso a minha maior admiração. Agradeço pela paciência, por todo o conhecimento transmitido, pelo contributo e apoio nas alterações deste trabalho, pela boa disposição, boleias e apoio em todos os momentos.

À orientadora Professora Doutora Suzana Ferreira Dias, pela orientação prestada, pelo incentivo, disponibilidade em esclarecer qualquer dúvida e apoio que demonstrou.

Aos meus pais, por todo o esforço efetuado ao longo destes anos, por todo o apoio e compreensão.

À minha irmã e ao meu irmão, por todo o interesse e incentivo que sempre demonstraram.

À Marília, que será para sempre minha irmã e que levarei na memória para o resto da vida.

Ao Filipe, pelos conselhos sábios, por estar sempre presente e nunca me deixar cair.

Às minhas meninas de Évora, Ana, Joana e Liliana pela amizade, por tudo o que vivemos e por nunca deixarem de acreditar em mim.

Aos meus amigos de Lisboa, por todos os momentos passados e por terem tornado este período na capital ainda mais especial.

Resumo

O principal objetivo deste projeto consiste na seleção e treino de um conjunto de candidatos interessados, de modo que se tornem provadores peritos em mel, para posterior acreditação pela norma ISO/IEC 17025. O processo de seleção e treino dos provadores compreendeu várias etapas com os seguintes objetivos: avaliação de incapacidades sensoriais, avaliação da acuidade sensorial, avaliação da capacidade de descrição de percepções sensoriais, avaliação da descrição de um produto específico e desenvolvimento de perfis sensoriais. O projeto iniciou-se com 61 candidatos e ao longo das fases de recrutamento e pré-seleção, seleção e treino apurou-se um painel final composto por 17 provadores.

O painel de provadores selecionado e treinado elaborou ainda os perfis sensoriais do mel de duas denominações de origem protegida (DOP), tendo sido escolhidas como casos de estudo o mel da Terra Quente e o mel do Ribatejo Norte (sub-região da Serra d'Aire, sub-região de Albufeira de Castelo de Bode, sub-região do Bairro e sub-região do Alto Nabão).

Os resultados obtidos apresentam uma grande relevância no setor do mel, pois não existe nenhum painel de provadores selecionado, treinado e reconhecido para a análise sensorial do mel em Portugal. Adicionalmente, a regulamentação dos méis DOP apresenta uma insuficiência de informação em relação às características organolépticas do mel, havendo uma necessidade desta informação de referência para que haja uma avaliação do produto, e consequente certificação de qualidade, em função da mesma. A avaliação da qualidade do mel através de metodologias de análise sensorial, que complementarão a análise físico-química e polínica, com o intuito de confirmar se as suas características são correspondentes a determinada DOP, será uma das tarefas futuras em que se recorrerá a este painel final.

Palavras-chave: Análise sensorial; Seleção e Treino; Painel de provadores; Perfil sensorial; Denominação de Origem Protegida; Mel.

Abstract

The main objective of this project consists in the selection and training of a set of interested candidates, in order to become honey expert sensory assessors, for further accreditation by ISO/IEC 17025. The assessors selection and training process comprises several stages with the following objectives: assessment of sensory impairment, assessment of sensory acuity, assessment of the ability to describe sensory perceptions, assessment in the description of a specific product and development of sensory profiles. The project started with 61 candidates and throughout the recruitment and pre-selection, selection and training phases a final panel composed of 17 assessors was established.

The selected and trained panel of assessors also elaborated the sensory profiles of honey from two Protected Denominations of Origin (PDO), having been chosen as a case-studies the honey of Terra Quente and the honey of Ribatejo Norte (sub-region of Serra d'Aire, sub-region of Albufeira de Castelo de Bode, sub-region of Bairro and sub-region of Alto Nabão).

The obtained results have great relevance for the honey sector, since there is no selected, trained and recognised panel of assessors in sensory analysis for honey in Portugal. Additionally, the regulation for the PDO honeys provides a lack of information regarding the organoleptic characteristics of honey, with a need for this reference information for an evaluation of the product, and consequently quality certification, according to it. The evaluation of honey quality through sensory analysis methodologies, which will complement the physico-chemical and pollen analysis, in order to confirm whether its characteristics correspond to a given PDO, will be one of the future tasks in which this final panel will be used.

Keywords: Sensory analysis; Selection and Training; Assessors Panel; Sensory profile; Protected Denominations of Origin; Honey

Índice

Agradecimentos	ii
Resumo.....	iii
<i>Abstract</i>	iv
Índice de Tabelas.....	viii
Índice de Figuras.....	x
I. Introdução	1
1. Enquadramento do tema e objetivos.....	1
2. Enquadramento teórico.....	2
2.1. Análise sensorial.....	2
2.1.1. Órgãos sensoriais.....	3
2.1.2. Metodologias em análise sensorial	6
2.1.3. Condições de uma prova sensorial.....	9
2.1.4. Etapas para o desenvolvimento de um painel de provadores	12
2.1.4.1. Recrutamento e pré-seleção dos candidatos	13
2.1.4.2. Seleção dos participantes	14
2.1.4.3. Treino dos provadores	14
2.1.4.4. Treino para o desenvolvimento e utilização de descritores (perfis)	15
2.1.4.5. Treino para um produto específico.....	16
2.1.4.6. Escolha final do painel para métodos particulares.....	16
2.1.4.7. Treino de peritos	16
2.1.5. Monitorização e avaliação do desempenho dos provadores sensoriais selecionados e peritos	17
2.1.6. Gestão e acompanhamento do painel	17
2.2. Produto.....	18
2.2.1. Conceitos e características do mel	18
2.2.2. Mel monofloral e mel multifloral	20
2.2.3. Denominação de Origem Protegida (DOP).....	21
II. Materiais & Métodos.....	22

1.	Materiais.....	22
2.	Métodos.....	24
2.1	Recrutamento e pré-seleção de candidatos.....	24
2.2	Seleção de candidatos	25
2.3	Treino de provadores.....	26
2.3.1	Avaliação da deteção de um estímulo.....	26
2.3.2	Avaliação da discriminação entre níveis de intensidade de um estímulo.....	27
2.3.3	Avaliação da capacidade descritiva.....	29
2.3.4	Treino na deteção e reconhecimento de sabores e aromas especiais	30
2.3.5	Desenvolvimento e utilização de descritores.....	32
2.3.6	Desenvolvimento de perfis de méis DOP	34
2.3.7	Treino em escala de avaliação.....	35
2.4	Validação do painel de provadores.....	37
III.	Resultados & Discussão	38
1.	Recrutamento e pré-seleção de candidatos.....	38
2.	Seleção de candidatos.....	39
2.1.	Teste de Ishihara.....	39
2.2.	Prova para despiste de ageusia.....	39
2.3.	Prova para despiste de anosmia.....	40
3.	Treino de provadores.....	42
3.1.	Avaliação da deteção de um estímulo	42
3.2.	Avaliação da discriminação entre níveis de intensidade de um estímulo	43
3.3.	Avaliação da capacidade descritiva	48
3.4.	Treino na deteção e reconhecimento de sabores e aromas especiais	50
3.5.	Desenvolvimento e utilização de descritores	54
3.6.	Desenvolvimento de perfis de méis DOP.....	55
3.7.	Treino em escala de avaliação	57
4.	Validação do painel de provadores.....	61
5.	Painel final selecionado e treinado	68

IV. Conclusões.....	70
V. Referências bibliográficas	72
Anexo I.....	75
Anexo II.....	77
Anexo III.....	79

Índice de Tabelas

Tabela 1: Material utilizado para a preparação de substâncias sápidas.....	22
Tabela 2: Material utilizado para a preparação de substâncias odoríferas.....	22
Tabela 3: Amostras de mel utilizadas para o desenvolvimento de atributos gerais.....	23
Tabela 4: Amostras de mel utilizadas para a elaboração dos perfis do mel DOP, de cada região.....	23
Tabela 5: Amostras de mel utilizadas para o treino de escalas, para cada região DOP.....	23
Tabela 6: Amostras de mel utilizadas para a validação do painel de provadores.....	24
Tabela 7: Concentrações das amostras utilizadas no teste de despiste de ageusia.....	25
Tabela 8: Aromas utilizados no teste de despiste de anosmia.....	26
Tabela 9: Material utilizado nos testes triangulares para a detecção de um estímulo.....	27
Tabela 10: Amostras utilizadas para a discriminação de sabores.....	27
Tabela 11: Amostras utilizadas para a discriminação de aromas.....	28
Tabela 12: Concentração das amostras de gelatina utilizadas na prova de discriminação de texturas.....	28
Tabela 13: Tipos de açúcar utilizados na prova de discriminação de texturas.....	28
Tabela 14: Aromas utilizados na prova de descrição.....	29
Tabela 15: Amostras utilizadas nos seis testes triangulares.....	30
Tabela 16: Soluções utilizadas nas duas séries de sucessões.....	31
Tabela 17: Soluções utilizadas nos dois testes duo-trio.....	31
Tabela 18: Concentrações dos aromas utilizados no teste de correspondência.....	32
Tabela 19: Origem polínica e características sensoriais dos méis DOP da Terra Quente e do Ribatejo Norte (Sociedade de Apicultores da Floresta Central, Lda., 1994; Cooperativa Agrícola de Alfândega da Fé - Secção apícola).....	34
Tabela 20: Séries de méis utilizados para a elaboração de perfis sensoriais.....	35
Tabela 21: Amostras de mel utilizadas para o treino em escala de avaliação.....	36
Tabela 22: Amostras de mel apresentadas nas sessões de validação do painel de provadores.....	37
Tabela 23: Critérios de avaliação, segundo o ponto 5.4.4 da ISO 8586.....	48
Tabela 24: Pontuação dos descritores dos aromas, pela via direta.....	48
Tabela 25: Pontuação dos descritores dos aromas, pela via retronasal.....	49
Tabela 26: Parâmetros de pontuação para a avaliação dos diferentes produtos analisados.....	53
Tabela 27: Atributos harmonizados para a cor, aroma e sabor.....	54
Tabela 28: Termos desenvolvidos para a persistência e intensidade de um atributo.....	54
Tabela 29: "Perfil" obtido de três méis - exercício de treino.....	55

Tabela 30: Perfil do mel para cada região DOP.....	56
Tabela 31: Provedores que não diferenciam as amostras em nenhum dos parâmetros em avaliação, por região DOP.	67

Índice de Figuras

Figura 1: Gama de cores utilizada para uma das três séries apresentada.....	29
Figura 2: Série de méis utilizada para o desenvolvimento de perfis.....	32
Figura 3: Roda dos aromas para o mel (IHC, 2001a), obtido de (Piana, et al., 2004).	33
Figura 4: Série de méis utilizada para o treino de perfis.	33
Figura 5: Escala de avaliação utilizada.....	36
Figura 6: Resultados relevantes do questionário para a pré-seleção dos candidatos.	38
Figura 7: Resultados do teste de despiste de ageusia, por provador.....	40
Figura 8: Resultados do teste de despiste de anosmia, por provador.....	41
Figura 9: Resultados dos testes triangulares. Teste triangular com sabor neutro <i>versus</i> sabor doce (à esquerda). Teste triangular com diferentes níveis de intensidade do sabor doce (à direita).	42
Figura 10: Resultados dos testes de discriminação entre níveis de intensidade de um estímulo – sabores.	44
Figura 11: Resultados dos testes de discriminação entre níveis de intensidade de um estímulo – aromas.	45
Figura 12: Resultados dos testes de discriminação entre níveis de intensidade de um estímulo – textura.	46
Figura 13: Resultados dos testes de discriminação entre níveis de intensidade de um estímulo – cor.	47
Figura 14: Resultados da descrição dos aromas, pela via direta e via retronasal.	49
Figura 15: Teste triangular para a detecção do sabor amargo (em base de sacarose a 60 g/L).	50
Figura 16: Apreciação global das provas de sucessões.	51
Figura 17: Resultados do teste de correspondência de aromas.	52
Figura 18: Classificação dos provadores em relação aos termos utilizados para a descrição de vários produtos.	53
Figura 19: Resultados da distância ao consenso, por provador, para o parâmetro da cor. ...	58
Figura 20: Resultados da distância ao consenso, por provador, para o parâmetro do aroma.	58
Figura 21: Resultados da distância ao consenso, por provador, para o parâmetro do sabor.	59
Figura 22: Comparação do efeito provador a um nível de significância de 95%, para todas as regiões e parâmetros em análise.	60
Figura 23: Comparação do efeito amostra a um nível de significância de 95%, para todas as regiões e parâmetros em análise.	60

Figura 24: Avaliação da capacidade do provador em discriminar as amostras de mel da região da Terra Quente.	62
Figura 25: Resultados de <i>p-value</i> , obtidos da análise de variância ANOVA, para a região da Terra Quente.	62
Figura 26: Avaliação da capacidade do provador em discriminar as amostras de mel do Ribatejo Norte - sub-região da Serra d'Aire.	63
Figura 27: Resultados de <i>p-value</i> , obtidos da análise de variância ANOVA, para o Ribatejo Norte, sub-região de Serra d'Aire.	63
Figura 28: Avaliação da capacidade do provador em discriminar as amostras de mel do Ribatejo Norte - sub-região de Albufeira de Castelo de Bode.	64
Figura 29: Resultados de <i>p-value</i> , obtidos da análise de variância ANOVA, para o Ribatejo Norte, sub-região de Albufeira de Castelo de Bode.	64
Figura 30: Avaliação da capacidade do provador em discriminar as amostras de mel do Ribatejo Norte - sub-região do Bairro.	65
Figura 31: Resultados de <i>p-value</i> , obtidos da análise de variância ANOVA, para o Ribatejo Norte, sub-região do Bairro.	65
Figura 32: Avaliação da capacidade do provador em discriminar as amostras de mel do Ribatejo Norte - sub-região do Alto Nabão.	66
Figura 33: Resultados de <i>p-value</i> , obtidos da análise de variância ANOVA, para o Ribatejo Norte, sub-região do Alto Nabão.	66
Figura 34: Resumo dos participantes nas várias etapas de desenvolvimento do painel.	68
Figura 35: Ficha de prova utilizada para o teste de despiste de ageusia (Seleção de candidatos).....	79
Figura 36: Ficha de prova utilizada para o teste de despiste de anosmia (Seleção de candidatos).....	79
Figura 37: Ficha de prova utilizada para os testes triangulares.	80
Figura 38: Ficha de provas utilizada para a discriminação entre níveis de intensidade de um estímulo.	80
Figura 39: Ficha de prova utilizada para a avaliação de aromas pela via direta.	80
Figura 40: Ficha de prova utilizada num dos testes de sucessões.	81
Figura 41: Ficha de prova utilizada para o teste duo-trio.	81
Figura 42: Exemplo de ficha de prova utilizada para o treino de escalas e para a validação do painel.	82

I. Introdução

1. Enquadramento do tema e objetivos

A análise sensorial utiliza princípios científicos provenientes das áreas de engenharia alimentar, fisiologia, psicologia e estatística. O objetivo é obter respostas objetivas em relação a produtos através dos órgãos dos sentidos. As técnicas sensoriais devem cumprir os métodos de medida e devem ser exatos, precisos e válidos (Piggott, 1995).

O mel é um produto natural com uma composição variada que é afetada por muitos fatores como a origem botânica e geográfica, a intensidade do fluxo de néctar, as condições climáticas, a manipulação dos apicultores, o procedimento de manejo e embalamento e o tempo e condições de armazenamento (Thrasylvoulou, et al., 2018).

Este produto tem uma composição variável com certos limites que estão fixados na Diretiva 2001/110/CE, sendo que a denominação de origem floral ou vegetal do mel apenas pode ser mencionada se o produto provém de forma preponderante da origem indicada e se possuir as características organoléticas, físico-químicas e microscópicas de tal origem (DIRECTIVA DO CONSELHO de 22 de Julho de 1974 relativa à harmonização das legislações dos Estados-membros respeitantes ao mel, 1974).

A análise sensorial é uma ferramenta importante na verificação da conformidade do mel, visto que pode revelar a presença de componentes botânicas que, não sendo detetadas por outros sistemas analíticos (físico-químicos e melissopalínológicos), podem afetar as suas características. Para além disso, a análise sensorial permite distinguir a origem botânica do mel e identificar e quantificar certos defeitos do mesmo (fermentação, impurezas, aromas estranhos e sabores) (Piana, et al., 2004).

A Denominação de Origem Protegida (DOP) consiste num nome geográfico ou equiparado que identifica um produto proveniente de uma região, cuja qualidade ou características se devem essencialmente ao meio geográfico específico e em que as fases de produção têm lugar na respetiva área geográfica delimitada (Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural, s.d.).

Para serem classificados como DOP, os méis devem cumprir uma série de parâmetros estabelecidos no respetivo caderno de especificações. Porém, nos atuais cadernos das diferentes DOP de mel existentes em Portugal a caracterização sensorial é muito breve, ou mesmo inexistente, e pouco objetiva. Para além disso, até à data, em Portugal não existe nenhum painel de provadores habilitado e reconhecido para realizar a análise sensorial do

mel, e assim atestar a sua autenticidade, constituindo um obstáculo para a obtenção ou manutenção desta denominação.

O objetivo deste trabalho consiste no desenvolvimento de um painel de provadores, selecionados e treinados, de modo que se tornem peritos na análise sensorial de mel e que possam constituir uma resposta analítica à avaliação dos méis DOP portugueses. Para além disso, pretende-se elaborar o perfil sensorial de cinco méis DOP – Mel da Terra Quente e Mel do Ribatejo Norte (sub-região da Serra D’Aire, sub-região de Albufeira de Castelo de Bode, sub-região do Bairro e sub-região do Alto Nabão).

2. Enquadramento teórico

2.1. Análise sensorial

Há séculos que os sentidos humanos são utilizados para avaliar a qualidade dos alimentos, visto que cada indivíduo forma opiniões acerca do que consome (Lawless & Heymann, 2010).

Desde que surgiu na década de 40 (Kemp, Hollowood, & Hort, 2009), o desenvolvimento da análise sensorial cresceu rapidamente, principalmente, na segunda metade do século XX, acompanhando a expansão das indústrias de alimentos processados e dos produtos de consumo (Lawless & Heymann, 2010).

Anteriormente, o controlo da produção de alimentos de qualidade dependia da acuidade sensorial de um único especialista, encarregue das modificações no processamento e certificando-se de que o produto tivesse as características finais pretendidas. Na análise sensorial moderna, o especialista unitário foi substituído por um painel sensorial, que consiste num conjunto de pessoas selecionadas e treinadas, reconhecido por gerar uma avaliação mais fidedigna do que a de um único indivíduo (Lawless & Heymann, 2010).

A análise sensorial é definida como um “método científico utilizado para reconhecer, medir, analisar e interpretar as respostas a produtos percebidas através dos sentidos da visão, olfato, tato, paladar e audição” (Stone & Sidel, 1992). Um profissional de análise sensorial deve estar preparado nas quatro fases mencionadas: deve compreender o produto a analisar, utilizar o ser humano como instrumento de medida, utilizar a análise estatística para análise dos resultados e interpretar os mesmos dentro do contexto em estudo e consoante o objetivo da análise (Lawless & Heymann, 2010).

Os profissionais de análise sensorial necessitam de um amplo conjunto de competências que abrangem várias disciplinas como as ciências biológicas, a psicologia, o design experimental e a estatística (Kemp, Hollowood, & Hort, 2009).

A importância dos métodos instrumentais é inegável, no entanto estes não apresentam a sensibilidade dos sistemas sensoriais humanos, cuja experiência sensorial é interpretada pelo cérebro e avaliada de acordo com o contexto, tendo em conta experiências prévias e originando opiniões finais apresentadas como dados (Meilgaard, Civille, & Carr, 2006).

Uma avaliação sensorial é bem-sucedida através da definição de objetivos claros, desenvolvimento de uma estratégia sensorial bem estruturada, aplicação de técnicas estatísticas apropriadas, segundo práticas éticas e que origine conclusões fundamentadas utilizadas para sustentar a tomada de decisões. Para tal, é crucial que o profissional tenha sido preparado, de modo a garantir que apresenta as capacidades técnicas e competências interpessoais necessárias à análise (Kemp, Hollowood, & Hort, 2009).

Apesar de a análise sensorial ter sido inicialmente utilizada como um fornecedor de serviços e dados, esta função mudou ao longo dos anos. Atualmente, o departamento de análise sensorial interage com os grupos de desenvolvimento de produto, fornece informação ao controlo de qualidade, marketing, investigação, embalagem e, indiretamente, a outros grupos dentro de uma organização. Segundo a informação recolhida sensorialmente é possível reduzir o risco na tomada de decisões acerca do desenvolvimento do produto e em estratégias comerciais para responder melhor às necessidades do consumidor (Lawless & Heymann, 2010; Stone & Sidel, 1992).

2.1.1. Órgãos sensoriais

A perceção resulta de um processo complexo, dinâmico e em mudança que é influenciado não só pela absorção de informação do mundo exterior, mas também pelas propriedades complexas dos processos sensoriais. Existem quatro categorias a considerar quando esses processos ocorrem, nomeadamente: o estímulo exterior recebido; os sinais elétricos entre os neurónios que transmitem a informação; a perceção, reconhecimento e reação ao estímulo; o conhecimento previamente adquirido e presente na memória que um indivíduo aplica a uma situação ajustando a sua perceção (Goldstein, 2008).

A análise sensorial utiliza os sentidos da visão, olfato, tato, paladar e audição como intermediários para a perceção dos estímulos exteriores ao organismo. As células recetoras especializadas em cada um dos órgãos sensoriais convertem a energia recolhida do ambiente em energia nervosa (transdução) (Goldstein, 2008). Portanto, o conhecimento das estruturas e funções do sistema sensorial é essencial, visto que apresenta uma forte influência na perceção e conseqüentemente na aceitabilidade dos alimentos (Lawless & Heymann, 2010).

- **Visão**

A aparência de um objeto é determinada através da visão. As ondas de luz refletidas por um objeto entram no olho através da córnea e seguem até à retina, que contém células recetoras (*cilindros* e *cones*) que convertem essa energia luminosa em impulsos nervosos que viajam através do nervo ótico até ao cérebro. Os *cones* são responsáveis pela diferenciação dos comprimentos de onda relacionados com a cor e os *cilindros* pela sua luminosidade. O cérebro interpreta estes sinais e o indivíduo percebe a aparência do objeto – como a cor, forma, tamanho e translucidez (Kemp, Hollowood, & Hort, 2009).

- **Olfato**

Os recetores olfativos estão localizados em duas pequenas porções de epitélio no céu da cavidade nasal. Através dos milhões de recetores existentes nos cílios da cavidade nasal, os estímulos químicos percebidos das moléculas voláteis são transmitidos ao cérebro. Os recetores olfativos são células nervosas que projetam para diferentes locais do cérebro, alguns dos quais fortemente associados a emoções e memórias (Lawless & Heymann, 2010).

Para que um produto tenha um certo aroma, as moléculas voláteis podem entrar no organismo através da via direta (orto-nasalmente), pelo nariz através da respiração/aspiração, ou pela via retronal que consiste na pela parte traseira da garganta durante a ingestão (Kemp, Hollowood, & Hort, 2009).

A capacidade do ser humano em detetar muitos estímulos olfativos intensos em baixas concentrações ainda ultrapassa a sensibilidade de quase todos os meios instrumentais de análise química. Porém, outras moléculas orgânicas de menores dimensões não são tão efetivas na estimulação do sentido olfativo, sendo que os limites são muito variáveis consoante o indivíduo em questão. Algumas pessoas com um olfato dito normal são incapazes de detetar certos conjuntos de compostos de aromas semelhantes, condição designada de anosmia específica, outros apresentam total incapacidade em sentir o cheiro – anosmia geral. Um indivíduo que apresente anosmia específica não necessita necessariamente de ser excluído de um painel de provadores, se o aroma em questão não for uma componente chave na análise sensorial do produto a analisar (Lawless & Heymann, 2010; ISSO 5492:1992).

Os seres humanos podem perceber e/ou descrever compostos únicos de diversas formas. Semelhantemente, a qualidade de um aroma pode ser percebida e/ou descrita em compostos distintos (Kemp, Hollowood, & Hort, 2009). Para a constituição de um painel sensorial, deve ter-se em conta que cada membro apresenta um sistema olfativo diferente e que pode não

ser possível forçar o painel em concordância geral em todos os termos (Lawless & Heymann, 2010).

- **Tato**

A sensação tátil é compreendida segundo sensações cutâneas (*somesthesis*), sensações físicas (*kinesthesis*) e sensibilidade química (*chemesthesis*). As sensações cutâneas consistem na detecção de percepções relacionadas com o contacto físico, através da pele, incluindo os lábios, língua e superfícies da cavidade bucal que contêm diferentes recetores táteis. As sensações físicas permitem a identificação de atributos como o peso e dureza, através das fibras nervosas nos músculos, tendões e articulações que sentem a tensão e relaxamento. As sensações químicas compreendem o reconhecimento de sensações como o quente, picante, formigueiro, refrescante e adstringente, provocadas por algumas substâncias químicas que conseguem estimular os nervos trigeminais localizados na pele, boca e nariz. Quando estas sensações são captadas na cavidade oral, formam parte daquilo que é conhecido como os atributos bocais (*mouth-feel*) (Kemp, Hollowood, & Hort, 2009).

Os atributos de textura devido à sua percepção complexa são divididos em propriedades mecânicas (por exemplo: a dureza e a consistência), geométricas (por exemplo: a granulidade) e sensações bocais (por exemplo: a humidade) (Kemp, Hollowood, & Hort, 2009).

- **Sabor**

O sabor consiste na percepção de substâncias não voláteis, dissolvidas em água, óleo ou saliva, através dos recetores do bolbo gustativo localizados na superfície da língua e outras áreas da boca ou garganta. As células recetoras gustativas contactam com os nervos gustativos primários de modo a enviar sinais para serem processados pelo cérebro. As sensações detetadas podem ser divididas nas cinco características do sabor – doce, salgado, ácido, amargo e umami. Todas as diferentes partes da língua conseguem responder a todas as qualidades do gosto, porém algumas áreas são mais sensíveis que outras (Kemp, Hollowood, & Hort, 2009; Lawless & Heymann, 2010).

A condição de ausência de sensibilidade a um estímulo de gosto designa-se por ageusia e pode ser total ou parcial e permanente ou temporária (ISO 5492, 2008).

- **Audição**

O som é sentido pelas pequenas células capilares presentes no ouvido que são estimuladas pela vibração do ar das ondas sonoras. Através do toque ou agitação de um objeto é produzido um ruído que lhe confere uma indicação de textura. Na alimentação, as ondas

sonoras propagadas pelos alimentos, quer seja através do ar e/ou movimento dos ossos do maxilar ou crânio (percepção intra-oral), contribuem para a percepção da sua textura, como por exemplo a crocância de uma maçã (Kemp, Hollowood, & Hort, 2009).

Apesar de existirem órgãos sensoriais distintos que captam sensações diferentes, em que a informação de cada um destes órgãos é integrada no cérebro, a percepção de atributos como o *flavor*, som e textura consiste na combinação de diferentes sensações, por isso deve estar-se consciente em como a mudança numa propriedade pode afetar as restantes (Kemp, Hollowood, & Hort, 2009).

2.1.2. Metodologias em análise sensorial

O principal cuidado em qualquer estudo sensorial é garantir que a metodologia utilizada é adequada ao objetivo pretendido (Lawless & Heymann, 2010). Existem dois tipos de testes em análise sensorial: testes objetivos e testes subjetivos. Os primeiros fornecem dados acerca das características dos produtos e são executados por provadores selecionados e treinados. Subdividem-se em testes discriminativos (determinam se existem diferenças sensoriais entre produtos) e testes descritivos (identificam a natureza da diferença sensorial e/ou a magnitude dessa diferença). Os segundos - testes subjetivos - também designados por testes afetivos ou hedónicos, geram dados acerca da aceitabilidade ou preferência por um produto e são realizados por provadores não treinados, como os consumidores (Kemp, Hollowood, & Hort, 2009; Stone & Sidel, 1992).

• Testes discriminativos

Os testes discriminativos, pretendem determinar a probabilidade de existirem diferenças sensoriais perceptíveis entre diferentes produtos (ISO 6658, 2005). Este tipo de testes é considerado de simples execução sendo muito utilizados, principalmente, devido à sua simplicidade em analisar os dados. A análise dos resultados é baseada na distribuição binomial sendo analisado o número de respostas corretas e comparando com o número necessário para atingir uma determinada significância estatística em função do número de participantes (Lawless & Heymann, 2010).

Existem diversos tipos de testes discriminativos, sendo os mais comuns os seguintes:

- **Teste triangular:** este método envolve a apresentação simultânea de três amostras, duas das quais idênticas. O provador é informado que uma amostra é diferente das restantes e deverá selecionar a amostra percebida como diferente (ISO 4120, 1983; ISO 5492, 2008).

- **Teste duo-trio:** na execução deste teste, primeiramente, é apresentada ao provador uma amostra padrão, seguindo-se duas amostras, uma das quais idêntica à amostra padrão. O provador deverá identificar qual a amostra que difere ou equivale à amostra padrão (ISO 10399, 2017; ISO 5492, 2008).
- **Teste de comparação pareada:** nesta técnica são apresentadas amostras em pares para comparação e detecção de diferenças, com base num critério definido (ISO 5495, 2005; ISO 6658, 2005). Existem duas formas sensoriais analíticas deste teste, nomeadamente (Lawless & Heymann, 2010):
 - Teste de comparação pareada direcional: pretende-se determinar se as amostras diferem em dimensões específicas. O provador deve identificar a amostra que apresenta maior intensidade em relação a um atributo específico.
 - Teste de comparação pareada de diferença: O provador deve determinar se as duas amostras são diferentes, sem especificar a dimensão da potencial diferença. Esta metodologia fornece um resultado semelhante ao teste triangular e ao teste duo-trio, sendo mais utilizada como recurso quando o produto apresenta um efeito mais persistente, o que pode levar à fadiga sensorial mais rapidamente, ou quando a quantidade de produto é limitada.
- **Teste “A” e “Não-A”:** neste teste, após análise e familiarização prévia com a amostra “A”, é apresentada uma série de amostras tendo o provador de indicar se cada uma das amostras se identifica como “A” ou “Não-A” (ISO 8588, 2017; ISO 5492, 2008).
- **Teste “dois-de-cinco”:** este teste envolve a avaliação de cinco amostras codificadas, duas das quais de um tipo e as restantes três de outro tipo. O provador tem como objetivo agrupar as amostras em conjuntos de duas ou três amostras de percepções idênticas (ISO 5492, 2008).
- **Teste de ordenação (*ranking*):** uma série de amostras em ordem aleatória é apresentada aos provadores. Estes devem ordenar as amostras de acordo com um critério especificado, por exemplo em relação a um atributo em particular ou uma preferência (ISO 8587, 2006).

Os testes discriminativos são métodos rápidos que podem ser realizados por consumidores, por provadores principiantes ou provadores peritos, dependendo do objetivo e contexto em estudo (Kemp, Hollowood, & Hort, 2009). Este tipo de testes faculta uma avaliação sensorial de confiança e com resultados válidos. A percepção da diferença entre dois produtos resultante dos testes discriminativos pode ser estudada em mais detalhe através de uma análise descritiva, de modo a identificar o que constitui essa diferença, sendo esta avaliação realizada por provadores selecionados e treinados (Stone & Sidel, 1992).

- **Testes descritivos**

A análise descritiva é um conceito sofisticado na análise sensorial de produtos, tendo evoluído desde a opinião de peritos para uma abordagem mais rigorosa e científica na análise de percepções sensoriais. Estes testes fornecem uma descrição sensorial completa de uma vasta gama de produtos e estabelecem a base para a determinação de quais os atributos que são considerados importantes para a aceitação do produto (Stone & Sidel, 1992).

Esta metodologia tem como objetivo gerar respostas objetivas (não hedónicas) a produtos específicos em termos das suas características sensoriais, podendo ser uma análise qualitativa ou quantitativa, dependendo da técnica utilizada (Lawless & Heymann, 2010).

A análise descritiva é normalmente útil quando é necessária uma especificação detalhada dos atributos sensoriais de um único produto ou quando se pretende uma comparação entre as diferenças sensoriais entre vários produtos. Existem diferentes tipos de métodos de análise descritiva, que refletem diversas filosofias e abordagens (Lawless & Heymann, 2010; Stone & Sidel, 1992).

A informação obtida a partir dos testes descritivos será mais detalhada que a obtida a partir dos testes de diferença, sendo possível obter perfis completos de análise de produtos, identificando-se muitas diferenças específicas visualmente e em termos de significância estatística (Kemp, Hollowood, & Hort, 2009).

A execução de uma análise descritiva requer um painel de 10 a 12 provadores selecionados, em função da sua acuidade sensorial, e treinados com vários padrões de referência de produto. A primeira fase do processo é o desenvolvimento, pelos próprios provadores, de uma lista de atributos, sendo depois realizada uma análise quantitativa dos mesmos, ou seja, uma avaliação da intensidade de cada um desses atributos. Os provadores devem compreender e concordar com o significado dos atributos utilizados, assim como os seus limites (Lawless & Heymann, 2010; Kemp, Hollowood, & Hort, 2009).

- **Testes afetivos**

Os testes afetivos ou de consumidor avaliam respostas subjetivas acerca de um produto. Através de metodologias qualitativas e quantitativas, avalia-se e compreende-se as preferências, atitudes, opiniões, comportamentos e percepções do consumidor acerca dos produtos analisados (Kemp, Hollowood, & Hort, 2009).

Estes testes são uma parte essencial no processo de desenvolvimento de novos produtos e são utilizados para desenvolver o posicionamento sensorial, comunicação e publicidade de uma marca e/ou produto (Kemp, Hollowood, & Hort, 2009). Para além disso, apresentam uma

boa relação custo-benefício, sendo uma ferramenta de seleção muito útil antes de se efetuarem decisões em grande escala (Stone & Sidel, 1992).

Os participantes deste projeto não devem ser indivíduos treinados, pois as suas respostas vão diferir, sistematicamente, da população alvo, nem devem ser consumidores pertencentes à empresa produtora do produto em questão, devido à familiaridade com os produtos em análise. Porém, estas são questões são acordadas com a organização que requer a análise (ISO 11136, 2014).

2.1.3. Condições de uma prova sensorial

As condições físicas nas quais uma prova sensorial deverá ser efetuada vão depender do estudo em concreto a realizar e do objetivo do mesmo. Se por vezes pode ser pretendido que as condições de avaliação sejam coincidentes com as condições normais de consumo, na maioria das situações a prova deverá ser realizada em ambiente controlado.

Segundo a ISO 8589, as salas de prova devem seguir uma série de diretrizes para a criação de um ambiente para a realização de avaliações sensoriais sob condições constantes e controladas com um mínimo de distrações, de modo a reduzir o efeito que os fatores psicológicos e condições físicas, possam influenciar na razão do ser humano.

Idealmente, as instalações devem conter várias divisões como área de preparação das amostras, área de atendimento, área de avaliação com cabines individuais, área de discussão em grupo e área de armazenamento de amostras e materiais de apoio à prova. De um modo geral, de acordo com as normas ISO 8589 e ISO 6658, as salas e cabines de provas devem reunir os requisitos seguintes:

Área de prova

- É conveniente que a área de prova esteja localizada na proximidade ou seja adjacente à sala de preparação das amostras, mas separadas uma da outra;
- A temperatura e humidade relativa da sala devem ser constantes, controláveis e confortáveis para os indivíduos;
- O nível de ruído deve ser o mínimo possível durante os testes, sendo desejável uma sala à prova de som;
- A área de teste deve ser mantida livre de odores, incluindo o equipamento como as cadeiras, carpete, etc. assim como os produtos de limpeza não devem deixar cheiro;
- Em relação à decoração, a cor das paredes e mobília deve ser em tons neutros de modo a não influenciar a avaliação da cor das amostras;
- A cor da luz ambiente na sala deve ser uniforme, livre de sombra e confortável.

Cabines de prova

- As cabines de prova devem ser individuais, de modo a limitar distrações e evitar comunicação entre os provadores;
- Se as cabines de prova forem separadas por uma parede da sala de preparação é conveniente que haja uma abertura nesta, como uma porta deslizante nivelada com a bancada, para facilitar a transferência de amostras entre estas duas áreas;
- Deve ser planeado previamente um sistema para o provador sinalizar o operador quando está preparado para a avaliação de uma amostra. Pode ser utilizado um interruptor para ligar uma luz na sala de preparação ou movimentação da porta deslizante;
- A cabine de teste deve conter espaço suficiente para acomodar as amostras, os utensílios necessários, os copos de expectoração ou lavatório, os limpadores de palato e os formulários de resposta ou equipamento computadorizado para o efeito;
- A cabine deverá ter uma área de trabalho recomendada de 0,9 m de comprimento e 0,6 m de largura, e a bancada deve estar a uma altura confortável para o provador. Os divisores laterais entre as cabines devem estender-se a pelo menos 0,3 m da bancada;
- São necessárias cadeiras confortáveis, a uma altura compatível com a altura da bancada, é recomendada uma distância de 0,35 m entre estas;
- As superfícies devem ser não absorventes e concebidas de forma a facilitar um elevado padrão de higiene.

Preparação e apresentação das amostras

O planeamento e execução de uma prova sensorial são determinados pelos objetivos, testes a efetuar e restrições práticas associadas à utilização do ser humano (ISO 6658, 2005).

Uma das particularidades nos testes sensoriais é a extensão a que os erros psicológicos influenciam as respostas individuais. Para tal, pretende-se organizar e planear um teste de modo a minimizar o impacto destes erros ou, pelo menos, permitir que afetem todos os produtos de igual forma (Stone & Sidel, 1992).

Seguidamente apresentam-se algumas estratégias para evitar que ocorram erros recorrentes, devido a tendências dos provadores, na avaliação das amostras (Kemp, Hollowood, & Hort, 2009):

- Para não provocar um efeito de sugestão (como comentários) ou erros de distração (como conversas ou pressões de tempo), as análises são realizadas em cabines de prova em que é assegurado um ambiente silencioso e calmo.

- As amostras devem ser codificadas com um código de três dígitos aleatório e não deve ser fornecida informação acerca da natureza das amostras, de modo a minimizar os erros de expectativa.
- Deve assegurar-se que as amostras são consistentes ou que disfarçam as diferenças irrelevantes à avaliação, para minimizar os erros de estímulos ou lógicos, como a associação de que uma cor mais forte corresponde a um sabor mais intenso.
- O efeito halo e erro de proximidade consistem em como a avaliação de um atributo vai influenciar a avaliação de outro. Quando for possível, avaliar os atributos isoladamente, ou realizar a avaliação por ordem aleatória dos atributos.
- As amostras devem ser apresentadas segundo uma ordem balanceada e aleatória, pois a avaliação de uma amostra pode ser influenciada pelas características sensoriais da amostra anteriormente analisada (efeito de ordem), ou se duas amostras são completamente diferentes na mesma série apresentada pode ocorrer a classificação desproporcionada (contraste), ou na apresentação de uma série diversa e ampla de produtos duas amostras semelhantes podem ser classificadas com uma diferença menor entre elas (convergência).

Normalmente, as limitações fisiológicas dos provadores estão associadas à natureza da amostra, pelo que para evitar a adaptação ao estímulo ou fadiga sensorial, apenas um número limitado de amostras deve ser avaliado durante a sessão, com um período de recuperação entre amostras e utilização de limpadores de palato entre estas (ISO 6658, 2005). A disponibilização de água mineral engarrafada à temperatura ambiente é um recurso adequado. Porém alguns produtos apresentam algumas particularidades que necessitam de limpadores de palato diferentes como um pedaço de maçã (Kemp, Hollowood, & Hort, 2009) ou bolachas sem sal, que devem ser utilizados entre a análise de amostras (ISO 6658, 2005).

Na planificação de uma prova deve ter-se em conta a quantidade de amostra disponível de um dado produto, a quantidade de amostra a apresentar ao provador, assim como indicar-lhe claramente quanto deve ser consumido desta (Kemp, Hollowood, & Hort, 2009).

Em função do produto em análise e do objetivo do teste, a temperatura de apresentação da amostra pode variar, sendo que em muitos tipos de alimentos a temperatura mais comum é a temperatura ambiente. A temperatura de apresentação do produto deve ser constante entre as amostras (Kemp, Hollowood, & Hort, 2009).

O recipiente de apresentação da amostra pode ser de vidro, plástico ou cartão, no entanto deve ser garantido que este não vai afetar as propriedades sensoriais do produto e deve ser idêntico para todas as amostras analisadas. Recipientes brancos ou transparentes são recomendados, com a exceção se o recipiente estiver a ser utilizado para ocultar alguma

característica (por exemplo, a cor no caso da avaliação sensorial do azeite virgem) ou diferenças indesejáveis entre os produtos (Kemp, Hollowood, & Hort, 2009).

Análise sensorial

Os provadores devem ser instruídos para a não utilização de cosméticos perfumados antes e durante as sessões de prova. Do mesmo modo, o detergente utilizado na higienização das mãos não deve deixar qualquer cheiro, assim como devem evitar contacto com tabaco ou gostos ou odores intensos, pelo menos no período de 60 minutos antes das sessões (ISO 8586, 2012). Se os provadores estiverem a lidar com transtornos emocionais, constipações ou outras doenças que impliquem limitações temporárias, devem ser suspensos dos testes até recuperarem. As provas devem ser agendadas para meio da manhã ou meio da tarde, visto ser o período ótimo entre refeições (ISO 6658, 2005).

No início do programa de treino os provadores devem ser instruídos acerca da forma correta de avaliação das amostras, sendo que em todas as sessões as instruções devem ser recapituladas antes do início da análise. Se não lhes for informado para se concentrarem em atributos específicos, os provadores devem realizar a análise na seguinte ordem (ISO 6658, 2005):

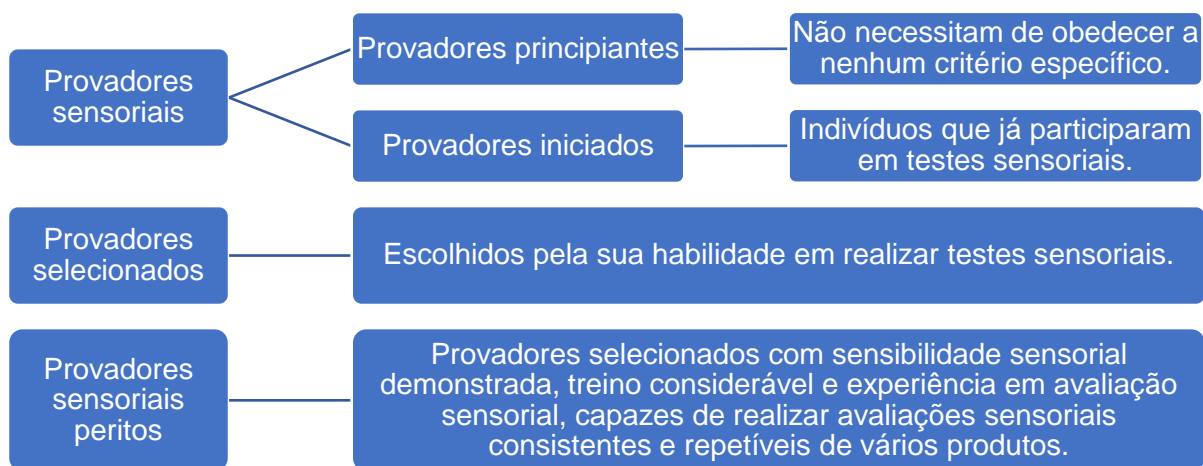
- Aparência (principalmente cor);
- Aroma (pela via direta);
- Textura;
- *Flavor* (sabor e aroma retronasal);
- Pós-sabor (*after-taste*).

2.1.4. Etapas para o desenvolvimento de um painel de provadores

Um painel de análise sensorial constitui um “instrumento de medida” real e conseqüentemente os resultados das análises realizadas irão depender dos seus membros (ISO 8586, 2012).

O processo de constituição de um painel de análise sensorial inicia-se pela seleção preliminar dos candidatos na etapa de recrutamento. Nas fases de seleção e treino a metodologia aplicada depende das análises futuras a que os provadores serão submetidos. Conclui-se a formação do painel com uma seleção final dos seus constituintes (ISO 8586, 2012).

A avaliação sensorial pode ser realizada pelos diferentes tipos de provadores seguintes (ISO 8586, 2012):



O processo recomendado para a organização de um painel sensorial envolve (ISO 8586, 2012):

- a) Recrutamento preliminar dos “provadores principiantes”;
- b) Pré-seleção dos “provadores principiantes” transformando-se em “provadores iniciados”;
- c) Seleção dos “provadores iniciados” de acordo com a habilidade em executar testes particulares, tornando-se “provadores selecionados”;
- d) Treino de “provadores selecionados” em “provadores peritos”.

O desempenho dos “provadores selecionados” deve ser monitorizado regularmente para assegurar que o critério pelo qual foram inicialmente selecionados continua a ser cumprido.

Um painel sensorial tem um número mínimo desejável de pelo menos 10 membros, portanto devem ser recrutados, no mínimo, duas a três vezes o número de provadores requeridos para a sua constituição, sendo que mais de 20 candidatos devem ser selecionados para o treino (ISO 8586, 2012).

2.1.4.1. Recrutamento e pré-seleção dos candidatos

O recrutamento é o ponto de partida para a formação de um painel de provadores. Podem ser realizados dois tipos de recrutamento (ISO 8586, 2012):

- Através das pessoas constituintes do departamento de uma organização ou empresa (recrutamento interno);
- Incorporação de pessoas fora da organização (recrutamento externo).

Também é possível formar um painel combinando os dois tipos de recrutamento anteriores.

Para uma pré-seleção dos candidatos obtidos no recrutamento realiza-se um questionário, e se necessário uma entrevista, de modo a apurar os seguintes parâmetros: disponibilidade; atitudes em relação à alimentação; conhecimento do produto e aptidão em análise sensorial; habilidade em comunicar; saúde; critérios psicológicos (interesse e motivação; sentido de

responsabilidade e poder de concentração; habilidade em avaliar; vontade de cooperar); entre outros fatores (ISO 8586, 2012).

2.1.4.2. Seleção dos participantes

A seleção dos provadores é realizada a partir do número de candidatos aprovados na fase de recrutamento e pré-seleção. Esta etapa é destinada a familiarizar os participantes com a metodologia e materiais utilizados em análise sensorial, sendo que para tal são realizados testes com os seguintes objetivos (ISO 8586, 2012):

- Avaliação de incapacidades;
- Avaliação de acuidade sensorial;
- Avaliação da capacidade para descrever e comunicar percepções sensoriais.

De modo a determinar a incapacidade de diferenciação de cores, sabores (ageusia) e cheiros (anosmia) são realizados diferentes testes, nomeadamente com substâncias sápidas e odoríferas.

Para o despiste de uma incapacidade visual podem ser aplicadas várias metodologias. O teste de Ishihara é a metodologia mais divulgada que permite verificar se o indivíduo tem alguma incapacidade na visão das cores, ou seja, algum tipo de daltonismo (Ishihara, 1972).

Relativamente à avaliação da ageusia e anosmia, os candidatos são testados de modo a determinar a sua sensibilidade a substâncias que se possam encontrar em pequenas concentrações nos produtos, mas acima dos limiares de identificação, e para avaliar a sua capacidade de descrição. Estes testes são executados para os diferentes sabores elementares e para um conjunto de aromas selecionado (ISO 8586, 2012).

Após análise dos resultados obtidos ao longo das provas de seleção, os participantes serão considerados apropriados ou inadequados para a etapa seguinte – treino (ISO 8586, 2012).

2.1.4.3. Treino dos provadores

O treino tem como princípio capacitar os provadores com conhecimentos básicos acerca dos procedimentos utilizados em análise sensorial e desenvolver a sua aptidão em detetar, reconhecer, descrever e discriminar o estímulo sensorial, de forma objetiva. Adicionalmente, pretende-se treinar os provadores a aplicarem esta habilidade, para que se tornem competentes na utilização de tais métodos na avaliação sensorial de um produto específico (ISO 8586, 2012).

O número de candidatos a iniciar o treino deve ser cerca de uma e meia a duas vezes superior ao número de provadores requerido no final do treino do painel sensorial, visto que se pretende apurar os mais qualificados à sua integração (ISO 8586, 2012).

Os métodos de seleção e treino a serem aplicados dependem das competências que se pretende que os provadores adquiram. Deste modo, aplicam-se os testes descritos na ISO 8586 com o propósito de treinar os provadores a reconhecer e descrever, corretamente, a textura, os sabores e aromas, com foco nos testes que serão utilizados no futuro na sua função como avaliadores de painel. Para tal, recorre-se a testes de correspondência, reconhecimento, ordenação, triangulares e duo-trio, com a utilização de baixas e elevadas concentrações de componentes sápidos e odoríferos que possivelmente estão presentes nas amostras do produto a vir a ser analisado no final do treino.

Para a determinação da competência descritiva dos candidatos em relação às percepções sensoriais, são realizados testes para a descrição de aroma e textura. Para tal, são apresentados diferentes estímulos olfativos e produtos com diferentes texturas aos candidatos, sendo o seu desempenho avaliado através de um sistema de pontuação (ISO 8586, 2012).

À medida que os provadores vão adquirindo experiência, as amostras aquosas devem ser substituídas por produtos e amostras mistas, em que as proporções de mais de dois componentes variem. As amostras apresentadas devem ser características da origem, estilo e qualidade do produto, assim como representativas da variedade encontrada no mercado. Para além disso, podem ser apresentadas exceções pela demonstração de produtos de excelência, com imperfeições ou falhas (ISO 8586, 2012).

Com o objetivo de conferir ao participante a noção de intensidade de um estímulo e a sua classificação, este deve ser esclarecido acerca dos conceitos de avaliação, classificação, intervalo e escalas de proporção, tendo em conta as escalas a serem utilizadas no futuro (ISO 8586, 2012).

Adicionalmente às sessões formais de treino (pontos 5.4 a 5.6 da ISO 8586), devem ser intercalados exercícios sensoriais para os provadores adquirirem mais experiência.

2.1.4.4. Treino para o desenvolvimento e utilização de descritores (perfis)

Os constituintes do painel devem ser apresentados ao conceito e utilização de descritores, fundamentais para a definição de perfis sensoriais (ISO 8586:2012).

Nas sessões práticas, através da apresentação de uma série de produtos simples, os provadores são convidados a desenvolver vocabulário para a descrição das características sensoriais (termos descritivos), e que permitam a descrição e diferenciação das amostras. Os termos elaborados individualmente são discutidos em grupo resultando numa lista de pelo menos 10 termos harmonizados. Com o auxílio da lista concebida, devem ser estabelecidos

os perfis dos produtos pela atribuição dos termos apropriados a cada amostra e classificação da sua intensidade, segundo uma escala (Meilgaard, Civille, & Carr, 2006; ISO 8586, 2012).

2.1.4.5. Treino para um produto específico

Após o treino base, os provadores passam por um período de treino específico, dependendo se a natureza do painel é pretendida para análises discriminativas ou descritivas.

Para uma avaliação discriminativa, o painel irá analisar amostras com base em procedimentos discriminativos a utilizar no futuro.

Para uma avaliação descritiva são analisadas várias amostras de um produto específico e desenvolvidos termos para descrever as suas várias características organolépticas. Após discussão, os termos são agrupados de modo a ajustar o vocabulário e é selecionado um descritor para substituir um grupo de termos. O processo é auxiliado pela análise de padrões externos e amostras com características particulares. Os descritores são colocados numa folha de pontuação e a terminologia é continuamente melhorada. O significado de escalas de intensidade para cada atributo deve ser discutido e racionalizado pela referência a amostras reais (ISO 8586, 2012).

2.1.4.6. Escolha final do painel para métodos particulares

A escolha final do painel é realizada segundo o seu objetivo quer seja uma avaliação discriminativa, avaliação de classificação, avaliação e pontuação, análise descritiva qualitativa ou análise descritiva quantitativa. Para cada objetivo existe um procedimento e uma análise estatística adequada, detalhado na ISO 8586.

Especificamente, para uma análise descritiva qualitativa não é necessário nenhum tipo de seleção adicional para além daquela mencionada no treino de provadores, sendo os provadores escolhidos com base no seu desempenho nos testes em relação ao uso de escalas, desenvolvimento e utilização de descritores e avaliação descritiva (pontos 5.6 a 5.9.2 da ISO 8586).

2.1.4.7. Treino de peritos

Os provadores para se tornarem provadores peritos devem seguir um treino com o objetivo de otimizar o seu conhecimento técnico e desenvolvimento do seu potencial sensorial. Os testes realizados anteriormente dependem muito do desenvolvimento de memória a curto prazo, enquanto no treino de peritos é essencial a memória sensorial a longo prazo. Portanto, o treino é destinado especialmente em habilitar os participantes a memorizar os descritores do perfil sensorial a longo prazo assim como as suas intensidades, para além de adquirirem as qualidades necessárias para a produção de perfis sensoriais (repetibilidade, honestidade e habilidade discriminativa) (ISO 8586, 2012).

Normalmente, o treino compreende duas fases:

- A formação, definição e reconhecimento de cada descritor, cujo objetivo é identificar as palavras que permitem a descrição do produto (quer por meio de uma lista existente ou via termos para definir cada descritor com base nessas percepções sensoriais) e aprender a identificar a sua presença ou ausência no produto.
- A avaliação da intensidade e a memorização da escala, cujo objetivo é aprender a avaliar e memorizar os níveis de intensidade de cada descritor.

É necessário que os provadores adquiram conhecimento e domínio na terminologia específica utilizada, assim como aprenderem a avaliar um grande número de amostras numa única ocasião e uma vasta variedade de amostras de produtos (ISO 8586, 2012).

2.1.5. Monitorização e avaliação do desempenho dos provadores sensoriais selecionados e peritos

Todos os instrumentos de medida devem ser verificados regularmente para determinar se a sua capacidade se mantém válida e consistente (Meilgaard, Civille, & Carr, 1991). Portanto, com o intuito de verificar que a avaliação dos provadores se mantém repetível, discriminatória, homogénea e reprodutível, o seu desempenho é controlado com base na participação em testes sensoriais e produção de perfis de produtos (para provadores peritos) e participação em testes em vários laboratórios no setor de atividade em questão, sempre que possível. A análise dos resultados obtidos permite a avaliação do desempenho do grupo como um todo, assim como o desempenho individual dos provadores (ISO 8586, 2012).

Para a avaliação do painel como um grupo, a validação pode ser obtida pela comparação dos resultados do painel a outros dados de testes sensoriais, dados instrumentais, ou a variação conhecida de um estímulo, como a adição de um composto químico (Meilgaard, Civille, & Carr, 1991).

A validação do painel de provadores é avaliada por métodos estatísticos, sendo um dos recursos a análise estatística de variância ANOVA, de modo a assegurar a homogeneidade e repetibilidade das respostas através do estudo do efeito da amostra, efeito do provador, efeito de sessões e efeito da interação produto-provador (ISO 8586, 2012).

2.1.6. Gestão e acompanhamento do painel

Uma das maiores fontes de motivação para os membros do painel é a sensação da execução de um trabalho com relevância. Portanto, a tomada de conhecimento dos resultados de teste realizados ou da conclusão de um projeto são algumas das estratégias para os provadores

perceberem o seu envolvimento e contributo para o mesmo, assim como aprenderem com a experiência e melhorarem o seu desempenho (Meilgaard, Civille, & Carr, 1991).

Quando o painel estiver em ação, para que o grupo funcione de forma eficaz e não perca as competências adquiridas durante o treino, deve ser convocado regularmente e são recomendadas verificações seletivas do seu desempenho duas vezes por ano, sendo que pode ser necessário treinar novamente os provadores após longos períodos de interrupção (ISO 8586, 2012).

Tendo em conta a saída inevitável de membros do painel pode ser necessário o recrutamento e treino de novos indivíduos para a sua integração, assim como se a natureza dos produtos mudar devem ser implementadas novas sessões de treino de modo a ajustar os parâmetros de avaliação (ISO 8586, 2012).

2.2. Produto

2.2.1. Conceitos e características do mel

A Diretiva 2001/110/CE do Conselho da União Europeia (UE), de 20 de dezembro, no ponto 1, do anexo I, define mel como uma “substância açucarada natural produzida pela abelha *Apis mellifera* a partir do néctar das flores ou das secreções procedentes de partes vivas de plantas ou de excreções de insetos sugadores de plantas que ficam sobre partes vivas de plantas, que as abelhas recolhem, transformam, combinam com substâncias específicas próprias, depositam, desidratam, armazenam e deixam amadurecer nos favos da colmeia”. Esta diretiva estabelece os principais critérios de qualidade para o mel, garantindo a sua autenticidade.

Quando comercializado como tal, ou quando utilizado em qualquer produto destinado ao consumo humano, o mel não pode conter nenhum ingrediente ou aditivo alimentar adicionado. O produto deve estar isento, na medida do possível, de matérias orgânicas ou inorgânicas estranhas à sua composição, não deve apresentar sabores ou aromas anormais, não ter iniciado fermentação ou produção de efervescência, não apresentar uma acidez que tenha sido alterada artificialmente, nem ter sido aquecido de modo que as suas enzimas naturais tenham sido destruídas ou consideravelmente inativadas (DIRECTIVA 2001/110/CE DO CONSELHO de 20 de Dezembro de 2001 relativa ao mel, 2001).

O mel tem uma composição variável, como todos os produtos naturais, mas os valores dos seus parâmetros variam dentro de determinados limites, delimitados pela Diretiva 2001/110/CE do Conselho da União Europeia (UE), de 20 de dezembro.

Relativamente à água, o mel deve apresentar uma média de $17\% \pm 2\%$, sendo ideal que não ultrapasse os 18%. A humidade no mel provoca a fluidez do produto, o que provoca cristalizações defeituosas, pois a matriz não sustenta a formação de cristais, o que provoca uma separação em fases (uma fase sólida no fundo da embalagem e a líquida acima). Para além disso, a separação por fases estabelece um gradiente de humidade e a parte superior, mais líquida, pode sofrer fermentação (Pajuelo, 2004).

O mel é constituído essencialmente por diversos açúcares, predominantemente a glucose e a frutose, assim como por outras substâncias tais como ácidos orgânicos, enzimas e partículas sólidas provenientes da sua colheita (DIRECTIVA 2001/110/CE DO CONSELHO de 20 de Dezembro de 2001 relativa ao mel, 2001).

A composição do mel é cerca de 65% a 80% de açúcares redutores (monossacáridos), sendo que segundo a proporção de frutose (média de 38%) ou glucose (média de 32%) terá um sabor doce mais ou menos intenso e uma maior ou menor tendência à cristalização. Quando há uma predominância de glucose, o mel tende a realizar uma cristalização mais grossa, quando há um predomínio de frutose o mel tende a formar cristais mais finos (Pajuelo, 2004).

O produto pode apresentar minerais até 1%, sendo estes mais presentes nos méis mais escuros do que nos méis claros (responsável pela cor). Para além disso, os sais minerais concedem uma componente de sabor salgado (Pajuelo, 2004).

A cor do mel pode variar de uma tonalidade quase incolor a castanho-escuro (DIRECTIVA 2001/110/CE DO CONSELHO de 20 de Dezembro de 2001 relativa ao mel, 2001), sendo que determinados tipos de cores aparentam estar associadas a determinadas origens botânicas, como os tons avermelhados dos méis com urze (*Ericáceas*), ou as tonalidades esverdeadas dos méis de eucalipto ou castanheiro (Pajuelo, 2004).

Determinados componentes aromáticos são específicos em certos méis, sendo que por exemplo nos méis com *Labiadas* podem surgir notas canforadas, nos méis de *Rosaceas* notas frutadas, nos de eucalipto uma componente aromática de madeira molhada, nos méis de castanheiro a deteção de madeira e nos méis de urze (*Ericáceas*) aroma a húmus (Pajuelo, 2004).

A análise sensorial do mel é uma metodologia que permite identificar muitos dos méis produzidos, comparar a sua qualidade dentro de um mesmo grupo e entre diferentes grupos, avaliar o cuidado no processamento e a apreciação pelo consumidor final. Visto que esta é a única análise realizada pelo consumidor, é conveniente realizá-la antes de colocar o mel à sua disposição no mercado (Pajuelo, 2004).

2.2.2. Mel monofloral e mel multifloral

O mel de flores, segundo a sua origem, pode assumir o tipo monofloral ou multifloral, tendo em conta a predominância de pólen que contém de uma determinada planta, ou de várias plantas. Para o mel ser considerado monofloral, segundo o seu espetro polínico, deve existir uma espécie que detém mais de 45% do pólen (exceto nos méis monoflorais de rosmaninho e de castanheiro, sendo as percentagens de pólen dos respetivos tipos polínicos superiores a 10% e 70%, respetivamente). Por outro lado, o mel multifloral é obtido a partir do néctar de várias espécies, não se realçando as características predominantes de uma determinada planta (Programa Apícola Nacional, 2017-2019).

A riqueza e a diversidade da flora melífera em Portugal, quer de espécies silvestres (a maioria) ou cultivadas, permitem que exista uma grande diversidade de méis monoflorais pelo país. Os méis monoflorais portugueses mais emblemáticos são o mel de rosmaninho, de urze e de castanheiro, podem ainda referir-se os méis de alecrim, medronheiro, soagem, poejo, laranjeira, cardo, eucalipto e girassol (Programa Apícola Nacional, 2017-2019). O mel do mesmo tipo floral pode variar consoante as variações climáticas das estações do ano ou em relação às diferentes origens geográficas (Anklam, 1998).

Pode ser utilizada a indicação em relação à origem floral ou vegetal do mel, se este provier total ou principalmente da origem indicada e se possuir as características organolépticas, físico-químicas e microscópicas próprias de tal origem (DIRECTIVA 2001/110/CE DO CONSELHO de 20 de Dezembro de 2001 relativa ao mel, 2001; Bogdanov & Martin, 2002).

Não existem referências de méis puramente monoflorais, visto que as abelhas utilizam espécies de flores diferentes, mesmo que uma espécie predomine. Para além disso, é difícil identificar precisamente o ponto de discriminação entre multifloral e monofloral, e nenhuma análise permite uma determinação exata da percentagem de um dado néctar. Por outro lado, a correspondência geral a um padrão sensorial típico é mais importante do que uma percentagem fixa de um néctar em particular, pois a presença de um pequeno componente de néctar de sabor forte pode facilmente influenciar as características sensoriais de um mel com características suaves, enquanto grandes quantidades de um néctar leve podem ter um pequeno ou nenhum efeito num mel de gosto forte (Oddo & Bogdanov, 2004).

Devido às diferentes proporções das fontes possíveis de néctar provenientes de uma grande variedade de plantas, nenhum mel é completamente igual a outro. Dadas as exigências do mercado para um produto consistente, esta variabilidade quando gerida adequadamente pode representar uma oportunidade para realçar o mel pela oferta ao consumidor de uma diversidade de produtos típicos com características especiais, de acordo com a sua origem botânica particular. Na verdade, os méis monoflorais são considerados tão relevantes que as

denominações botânicas são amplamente empregues no mercado, atingindo preços mais elevados do que os méis multiflorais. Estas denominações devem ser certificadas, de modo a proteger o consumidor e para preservar a reputação das denominações (Oddo & Bogdanov, 2004).

2.2.3. Denominação de Origem Protegida (DOP)

Muitos consumidores procuram produtos de alta qualidade com uma identidade regional clara e qualidades sensoriais associadas com as zonas de proveniência, portanto para a indústria apícola é do seu interesse apresentar méis com características geográficas específicas e qualidade superior aos consumidores. Atualmente, existe uma exigência por produtos com características específicas e origem geográfica identificável. Na Europa introduziram-se várias regulamentações oficiais para os produtos agrícolas, como certificações DOP que permitem que certos produtos sejam rotulados com os nomes das suas zonas geográficas de produção (Castro-Vásquez, Díaz-Maroto, de Torres, & Pérez-Coello, 2010).

Em Portugal existem os seguintes méis DOP: Mel da Serra da Lousã; Mel da Serra de Monchique; Mel da Terra Quente; Mel das Terras Altas do Minho; Mel de Barroso; Mel do Alentejo; Mel do Parque Montesinho; Mel do Ribatejo Norte (Serra d’Aire, Albufeira de Castelo de Bode, Bairro, Alto Nabão); Mel dos Açores (Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural, s.d.), cujas normas para a devida acreditação se encontram descritas nos respetivos cadernos de especificações.

Devido à inexistência de um painel de provadores selecionado, treinado e reconhecido em análise sensorial de mel em Portugal, este projeto pretende desenvolver esse conjunto de provadores perito, de modo que esteja apto para a realização de testes objetivos de análise sensorial passíveis de serem acreditados segundo a norma ISO/IEC 17025. Complementarmente, tenciona-se elaborar o perfil sensorial do mel de duas DOP, o mel da Terra Quente e o mel do Ribatejo Norte composto pela sub-região de Serra d’Aire, sub-região de Albufeira de Castelo de Bode, sub-região do Bairro e sub-região do Alto Nabão.

II. Materiais & Métodos

1. Materiais

Os reagentes utilizados para a realização dos testes de seleção e treino dos provadores, relativamente a amostras sápidas e odoríferas encontram-se descritos na **Tabela 1** e **Tabela 2**, respetivamente. De notar que para a diluição de substâncias aromáticas insolúveis em água se utilizou etanol 99%, para a realização de uma primeira diluição.

Tabela 1: Material utilizado para a preparação de substâncias sápidas.

	CAS	Marca
<i>Sacarose</i>	57-50-1	José Manuel Gomes dos Santos, Lda.
<i>Ácido cítrico</i>	77-92-9	Chem-Lab
<i>Cloreto de sódio</i>	7647-14-5	José Manuel Gomes dos Santos, Lda.
<i>Cafeína</i>	55-08-2	Acros organics
<i>Glutamato monossódico</i>	142-47-2	Acros organics
<i>Sulfato de ferro hepta-hidratado</i>	7782-63-0	Merck
<i>Ácido tânico</i>	1401-55-4	BDH Chemicals Ltd.

Tabela 2: Material utilizado para a preparação de substâncias odoríferas.

	CAS	Marca
<i>Vanilina</i>	121-33-5	Merck
<i>Mentol</i>	1490-04-6	José Manuel Gomes dos Santos, Lda.
<i>Timol</i>	89-83-8	Sigma
<i>Eugenol</i>	97-53-0	Acros organics
<i>Ácido acético</i>	64-19-7	Fisher Scientific UK
<i>Ácido butírico</i>	107-92-6	Acros organics
<i>Guaiacol</i>	90-05-1	Merck
<i>Geosmina</i>	16423-19-1	AROXA
<i>Acetaldeído</i>	75-07-0	
<i>Diclorofenol</i>	120-83-2	

Relativamente ao treino para um produto específico, os provadores analisaram várias séries de mel consoante o objetivo do teste. Na **Tabela 3**, encontra-se o tipo de mel e a região da sua proveniência, tendo sido estes os méis utilizados para o desenvolvimento de atributos gerais. Na **Tabela 4**, estão descritos os méis utilizados para a elaboração de perfis de méis DOP. Os méis utilizados para o treino de escalas estão indicados na **Tabela 5**, sendo que apesar da série ser designada de acordo com a região em análise, é composta por méis DOP e por méis não pertencentes à mesma. Na **Tabela 6** encontram-se apresentados os méis utilizados para a validação do painel.

Tabela 3: Amostras de mel utilizadas para o desenvolvimento de atributos gerais.

Tipo de mel	Região
Rosmaninho	Terra Quente (DOP)
Rosmaninho	Terra Quente (DOP)
Rosmaninho	Tavira
Alecrim	Ourém
Urze	Montalegre
Eucalipto	Minho
Rosmaninho	Alentejo
Multifloral	Albufeira de Castelo de Bode (DOP)
Multifloral	Albufeira de Castelo de Bode (DOP)
Multifloral	Alto Nabão (DOP)
Multifloral	Alto Nabão (DOP)
Multifloral	Serra d'Aire (DOP)
Multifloral	Bairro (DOP)
Multifloral	Bairro (DOP)

Tabela 4: Amostras de mel utilizadas para a elaboração dos perfis do mel DOP, de cada região.

	Série de mel	Número de amostras	Tipo de mel	Região
	Terra Quente	6	Rosmaninho	Mirandela
			Rosmaninho	Carraceda de Ansiães
			Rosmaninho	Valpaços
			Rosmaninho	Alfândega da Fé
			Rosmaninho	Mirandela
			Rosmaninho	Mirandela
Ribatejo Norte	Serra d'Aire	2	Multifloral	Serra d'Aire
	Albufeira de Castelo de Bode	4	Multifloral	Albufeira de Castelo de Bode
	Bairro	4	Multifloral	Bairro
	Alto Nabão	3	Multifloral	Alto Nabão

Tabela 5: Amostras de mel utilizadas para o treino de escalas, para cada região DOP.

	Série de mel	Número de amostras	Tipo de mel	Região
	Terra Quente	3	Rosmaninho	Terra Quente
		1	Rosmaninho	Pinhel (próximo da região da Terra Quente)
		1	Rosmaninho	Alentejo
Ribatejo Norte	Serra d'Aire	1	Alecrim	Sintra
		1	Alecrim	Ourém
		1	Multifloral	Serra d'Aire
		1	Rosmaninho	Alentejo
	Albufeira de Castelo de Bode	3	Multifloral	Albufeira de Castelo de Bode
		1	Urze	Pampilhosa da Serra
	Bairro	3	Multifloral	Bairro
		1	Multifloral	Proença-a-Nova
		1	Rosmaninho	Terra Quente
	Alto Nabão	1	Multifloral	Alto Nabão
1		Eucalipto	Arouca	
1		Eucalipto	Beira Litoral (Ílhavo)	

Tabela 6: Amostras de mel utilizadas para a validação do painel de provadores.

Série de mel		Número de amostras	Tipo de mel	Região
Terra Quente		1	Rosmaninho	Pinhel
		1	Rosmaninho	Tavira
		1	Rosmaninho	Terra Quente (Valpaços)
		1	Rosmaninho	Terra Quente (Carrazeda de Ansiães)
		3	Rosmaninho	Terra Quente (Mirandela)
		1	Rosmaninho	Alentejo
Ribatejo Norte	Serra d'Aire	3	Multifloral	Serra d'Aire
		1	Rosmaninho	Alentejo
		1	Alecrim	Sintra
	Albufeira de Castelo de Bode	3	Multifloral	Albufeira de Castelo de Bode
		1	Urze	Lousã
		1	Urze	V.N. Ceira
	Bairro	3	Multifloral	Bairro
		1	Rosmaninho	Terra Quente (Mirandela)
		1	Soagem	Crato
	Alto Nabão	2	Multifloral	Alto Nabão
		1	Eucalipto	Arouca
		1	Eucalipto	Beira Litoral
1		Eucalipto	Minho	

2. Métodos

2.1 Recrutamento e pré-seleção de candidatos

Na primeira fase pretende-se reunir um conjunto de pessoas interessadas no projeto que serão sujeitas ao processo de seleção e treino. A logística do recrutamento já tinha sido realizada pela organização interessada, aquando do início desta dissertação.

De modo a pré-selecionar os candidatos de acordo com a sua disponibilidade; atitudes em relação à alimentação; conhecimento do produto e aptidão em análise sensorial; habilidade em comunicar; saúde; critérios psicológicos (interesse e motivação; sentido de responsabilidade e poder de concentração; habilidade em avaliar; vontade de cooperar); entre outros fatores, efetuou-se um questionário, cujo um exemplar se encontra disponível para consulta no Anexo I.

Após a análise dos resultados do questionário, realizou-se uma palestra com o objetivo de dotar os participantes de conhecimentos básicos em análise sensorial e as condições de uma sessão de prova, assim como explicar a metodologia dos testes práticos que serão efetuados ao longo do projeto. Estes conhecimentos irão permitir que o provador compreenda e

desempenhe com maior rigor os testes práticos ao longo do desenvolvimento das sessões de seleção e treino.

2.2 Seleção de candidatos

Os participantes foram avaliados relativamente a possíveis incapacidades sensoriais, nomeadamente, a capacidade visual, ageusia e anosmia tendo sido selecionados os indivíduos aptos para a etapa seguinte.

A capacidade visual foi determinada pelo teste de Ishihara pois este método origina uma avaliação rápida e precisa. A avaliação da incapacidade de diferenciação das cores verde-vermelho foi realizada pela identificação de um número ou linha(as) nas 38 imagens que constituem o teste (Ishihara - 38 Colour Test Book - User's Manual). Um exemplo do teste de Ishihara executado encontra-se disponível para consulta no Anexo II.

A metodologia de teste para o despiste de ageusia consistiu na avaliação de sete sensações gustativas distintas – doce, ácido, salgado, amargo, umami, metálico e adstringente. As amostras foram elaboradas em solução aquosa (ISO 3972, 2011), cujas concentrações se encontram apresentadas na **Tabela 7**.

Tabela 7: Concentrações das amostras utilizadas no teste de despiste de ageusia.

Reagentes	Concentração (g/L)
<i>Sacarose</i>	10,00
<i>Ácido cítrico</i>	0,30
<i>Cloreto de sódio</i>	2,00
<i>Cafeína</i>	0,30
<i>Glutamato monossódico</i>	0,60
<i>Sulfato de ferro hepta-hidratado</i>	0,01
<i>Ácido Tânico</i>	1,00

Foi efetuado um teste de emparelhamento através da apresentação de duas séries de amostras, tendo sido analisadas vinte e duas amostras na totalidade. Na primeira série, de familiarização, dispôs-se as sete amostras diferentes e permitiu-se que os provadores se familiarizassem e realizassem as observações que considerassem pertinentes. Na segunda série, composta por quinze amostras (duas amostras de cada uma das substâncias apresentadas na **Tabela 7**, e uma amostra extra de cloreto de sódio) solicitou-se ao provador que fizesse corresponder cada amostra àquela que considerou semelhante na série de familiarização. Complementarmente, foi pedido aos provadores para identificarem a sensação

detetada na segunda série de amostras, para além da execução do emparelhamento. Um exemplar da ficha de prova utilizada encontra-se disponível no Anexo III.

Analogamente ao teste anterior, para o despiste de anosmia realizou-se um teste de emparelhamento, tendo sido analisadas um total de nove amostras. Deste modo, na série de familiarização foram apresentadas três amostras de aromas diferentes – vanilina, mentol e timol - e na segunda série foram servidas seis amostras (duas repetições da série de familiarização). As substâncias aromáticas foram inicialmente dissolvidas em etanol, de acordo com a metodologia enunciada na norma ISO 5496, sendo que as amostras servidas aos provadores sofreram uma segunda diluição em solução aquosa de modo que o teor de álcool fosse inferior a 2% (as substâncias aromáticas insolúveis em água foram sempre preparadas desta forma, ao longo de todo o projeto). As amostras foram colocadas em copos de plástico com tampa (25 mL), pelo menos 30 min antes da realização do teste. As concentrações das substâncias dos estímulos olfativos apresentados encontram-se dispostas na **Tabela 8**. Complementarmente, foi pedido aos provadores para identificarem o aroma na segunda série de amostras, para além da elaboração do emparelhamento. Um exemplar da ficha de prova utilizada encontra-se disponível no Anexo III.

Tabela 8: Aromas utilizados no teste de despiste de anosmia.

Reagentes	Concentração (g/L)
<i>Vanilina</i>	$1,0 \times 10^{-3}$
<i>Mentol</i>	$5,0 \times 10^{-3}$
<i>Timol</i>	$0,5 \times 10^{-3}$

2.3 Treino de provadores

Para o desenvolvimento da acuidade sensorial e capacidade em descrever percepções sensoriais, os participantes necessitam de seguir um treino, para reforçarem a sua capacidade em detetar, reconhecer, descrever e discriminar um estímulo, com o intuito de posteriormente aplicarem esse conhecimento a um produto específico.

2.3.1 Avaliação da deteção de um estímulo

A habilidade em detetar um estímulo foi avaliada através de dois testes triangulares, seguindo as indicações da ISO 4120, tendo-se focado no sabor doce, visto ser o sabor predominante no mel.

Os testes realizados pretendem avaliar a capacidade de deteção de um estímulo a baixas concentrações (mas acima do limiar de deteção) e a diferenciação do mesmo estímulo a um nível superior, que deverá ser mais semelhante ao que se encontra no produto a que o painel

se destina a avaliar. No primeiro teste, os participantes testaram três amostras e foi-lhes indicado para identificar a amostra diferente da série, sendo esta constituída por amostras de água e de sacarose, de acordo com o balanceamento correspondente. O segundo teste foi realizado semelhantemente ao primeiro, porém testaram-se amostras com diferentes concentrações de sacarose. As concentrações utilizadas nestes dois testes encontram-se na **Tabela 9**. Um exemplar da ficha de prova utilizada para os testes triangulares encontra-se no Anexo III.

Tabela 9: Material utilizado nos testes triangulares para a deteção de um estímulo.

	Reagentes	Concentração (g/L)
Teste triangular 1 (<i>água versus solução de sacarose</i>)	Água	-
	Sacarose	6
Teste triangular 2 (<i>solução de sacarose versus solução de sacarose</i>)	Sacarose	55
	Sacarose	60

2.3.2 Avaliação da discriminação entre níveis de intensidade de um estímulo

A capacidade de discriminação entre diferentes níveis de intensidade de um estímulo foi testada para a discriminação de sabor, aroma, textura e cor. Foram realizados testes de ordenação, em que o objetivo consiste na organização da série apresentada, composta por quatro amostras, segundo uma escala crescente de intensidade. Um exemplar da ficha de prova destes testes encontra-se no Anexo III.

Para a discriminação do sabor foram realizados quatro testes para os seguintes estímulos sápidos: doce, salgado, ácido e amargo, tendo sido apresentadas quatro amostras com níveis de intensidade diferentes, cujas concentrações das soluções aquosas se encontram descritas na **Tabela 10**.

Tabela 10: Amostras utilizadas para a discriminação de sabores.

Concentração (g/L)	Reagentes			
	Sacarose	Cloreto de sódio	Ácido cítrico	Cafeína
10	10	0,5	0,1	0,1
15	15	1,0	0,2	0,2
20	20	2,0	0,3	0,3
25	25	4,0	0,5	0,5

Analogamente, para a discriminação de estímulos olfativos foram realizados quatro testes para os seguintes aromas: vanilina, timol, eugenol e mentol. As concentrações das soluções analisadas pelos provadores encontram-se dispostas na **Tabela 11**.

Tabela 11: Amostras utilizadas para a discriminação de aromas.

Concentração (g/L)	Reagentes			
	Vanilina	Timol	Eugenol	Mentol
$0,6 \times 10^{-3}$	$0,1 \times 10^{-3}$	$0,1 \times 10^{-3}$	$0,1 \times 10^{-3}$	5×10^{-3}
$1,0 \times 10^{-3}$	$0,3 \times 10^{-3}$	$0,3 \times 10^{-3}$	$0,3 \times 10^{-3}$	6×10^{-3}
$1,5 \times 10^{-3}$	$0,5 \times 10^{-3}$	$0,5 \times 10^{-3}$	$0,5 \times 10^{-3}$	7×10^{-3}
$1,8 \times 10^{-3}$	$0,8 \times 10^{-3}$	$0,8 \times 10^{-3}$	$0,8 \times 10^{-3}$	8×10^{-3}



A discriminação entre níveis de intensidade de textura foi analisada por dois testes. No primeiro teste foi solicitado aos participantes para ordenarem uma série de quatro amostras de gelatina (incolor, sem sabor e sem aroma) por ordem crescente de consistência. Na **Tabela 12** encontram-se as concentrações utilizadas para as diferentes amostras.

Tabela 12: Concentração das amostras de gelatina utilizadas na prova de discriminação de texturas.

Material	Gelatina			
Concentração (g/L)	7,0	7,5	8,0	8,5

Na segunda prova, os provadores analisaram cinco amostras de açúcar, de diferentes granulósidades, tendo de as organizar por ordem crescente de dimensão do cristal, através de sensações bucais e não por análise visual, sendo que na **Tabela 13** se encontra exposto o tipo de material utilizado.

Tabela 13: Tipos de açúcar utilizados na prova de discriminação de texturas.

Descrição	Açúcar confeiteiro	Açúcar amarelo	Açúcar de pastelaria	Açúcar refinado	Açúcar mascavado
Produto apresentado					

Para a ordenação entre níveis de intensidade da cor, apresentaram-se três séries de quatro amostras de cores diferentes. Escolheram-se tonalidades semelhantes a âmbar encontrados no mel, nomeadamente, âmbar muito claro, âmbar claro, âmbar e âmbar escuro. Na **Figura 1** estão expostos os exemplares dos cartões utilizados para cada uma das três gamas de cores, sendo que em cada linha as amostras apresentam o mesmo valor de matiz e saturação variando apenas a luminosidade (HSL).

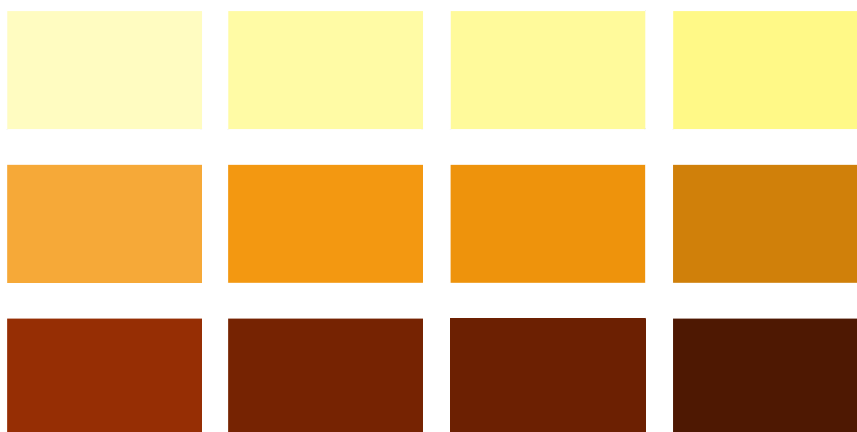


Figura 1: Gama de cores utilizada para uma das três séries apresentada.

2.3.3 Avaliação da capacidade descritiva

A capacidade dos provadores em caracterizar e comunicar percepções sensoriais foi avaliada pela realização de dois testes para a descrição de aromas. O primeiro teste consiste na detecção e descrição de sensações olfativas somente pela via direta, para o qual se apresentaram seis substâncias distintas - vanilina, mentol, timol, eugenol, ácido acético e ácido butírico. Analogamente, realizou-se um teste de análise descritiva de aromas apenas pela via retronasal, em que se analisou uma série de três substâncias diferentes – geosmina, acetaldeído e diclorofenol. Um exemplar da ficha de prova destes testes encontra-se no Anexo III.

As substâncias, insolúveis em água, avaliadas pela via direta foram elaboradas segundo o procedimento descrito em Seleção de candidatos. As soluções analisadas pela via retronasal foram produzidas através da dissolução de cápsulas da marca AROXA em água, como enunciado nas instruções de utilização do produto. As concentrações das substâncias aromáticas utilizadas encontram-se expostas na **Tabela 14**.

Tabela 14: Aromas utilizados na prova de descrição.

	Reagentes	Concentração (g/L)	Descrição ou associação mais frequente
<i>Via direta</i>	Vanilina	$2,0 \times 10^{-3}$	Quente
	Mentol	$8,0 \times 10^{-3}$	Fresco
	Timol	$2,5 \times 10^{-3}$	Vegetal
	Eugenol	$2,5 \times 10^{-3}$	Amadeirado
	Ácido acético	10,0	Deteriorado
	Ácido butírico	2,0	Deteriorado (pungente)
<i>Via retronasal</i>	Geosmina	$5,6 \times 10^{-7}$	Deteriorado (mofo)
	Acetaldeído	$3,0 \times 10^{-2}$	Frutado (maçã verde)
	Diclorofenol	$3,0 \times 10^{-6}$	Desinfetante

Seguidamente no ponto 5.4.5 e 5.4.6 da ISO 8586 é sugerido o seguimento para testes de descrição de textura, porém visto que nas avaliações futuras do painel este não se irá focar nessa característica de avaliação decidiu-se não realizar estas etapas, sendo que a discriminação entre níveis de intensidade de alguns parâmetros de textura já foi analisada em testes a anteriores.

2.3.4 Treino na deteção e reconhecimento de sabores e aromas especiais

Nesta fase de treino admite-se a realização de qualquer tipo de teste que se considere adequado para um treino mais extenso dos provadores, em especial para a deteção e reconhecimento de sabores e aromas que serão posteriormente encontrados no produto a analisar no futuro. Com o objetivo de demonstrar as diferenças de sabores e aromas com diversas concentrações e para treinar os provadores a detetá-los e reconhecer corretamente realizaram-se testes triangulares, duo-trio, de identificação e reconhecimento e de emparelhamento.

• Testes triangulares

O produto a que o painel se destina a analisar no futuro é naturalmente doce (mel), portanto realizaram-se testes triangulares com uma base doce e com outras características variáveis nessa matriz. Efetuaram-se seis testes triangulares em base doce e com outra característica de análise (**Tabela 15**), tendo os provadores como objetivo identificar a amostra diferente presente em cada tríade.

Tabela 15: Amostras utilizadas nos seis testes triangulares.

		Concentração (g/L)					
	Reagentes	Teste 1	Teste 2	Teste 3	Teste 4	Teste 5	Teste 6
Amostra 1	Sacarose	60,00	60	60	100	100	100
Amostra 2	Sacarose (base)	60,00	60	60	100	100	100
	Ácido cítrico	0,50	-	-	0,50	-	-
	Cafeína	-	0,50	-	-	0,75	-
	Cloreto de sódio	-	-	4,00	-	-	4,00

• Provas de sucessões

Os provadores analisaram duas sucessões de amostras sápidas, tendo como objetivo identificar o sabor presente em cada amostra. Este teste pretende verificar se os provadores detetam os diferentes estímulos através de provas seguidas de amostras diferentes, e verificar

se as sensações amargo e adstringente vão influenciar a detecção do sabor doce. Um exemplar da ficha de prova utilizada para as provas de sucessões encontra-se no Anexo III.

Na primeira série de três amostras encontravam-se os sabores amargo, adstringente e doce e na segunda série duas repetições do sabor amargo e do sabor doce, com concentrações diferentes, como se pode confirmar pela **Tabela 16**.

Tabela 16: Soluções utilizadas nas duas séries de sucessões.

Reagentes	Sucessão 1			Sucessão 2			
	Cafeína	Ácido tânico	Sacarose	Cafeína	Sacarose	Cafeína	Sacarose
Concentração (g/L)	0,8	1,0	5,0	0,8	5,0	1,6	1,5

- **Testes Duo-Trio**

O objetivo deste teste consiste em identificar, na dupla de amostras apresentada ao provador, qual a amostra igual à amostra padrão, que é identificada, após análise desta (ISO 10399, 2017). No primeiro teste utilizou-se uma solução de cafeína e outra de ácido tânico, em solução aquosa. O segundo teste é idêntico ao primeiro, porém a base em que ambas as soluções foram elaboradas era doce, ou seja, uma solução de sacarose com outra característica adicionada. Um exemplar da ficha de prova utilizada para os duo-trio encontra-se no Anexo III. Na **Tabela 17** encontram-se as concentrações das soluções utilizadas nestas provas.

Tabela 17: Soluções utilizadas nos dois testes duo-trio.

Reagentes	Concentração (g/L)	
	Teste 1	Teste 2
<i>Sacarose (base)</i>	-	100
<i>Ácido tânico</i>	1	1
<i>Cafeína</i>	1	1

- **Teste de emparelhamento de aromas**

Este teste seguiu o mesmo procedimento do teste de despiste de anosmia no ponto de Seleção de candidatos. Primeiramente, apresenta-se uma série de familiarização com cinco amostras com as diferentes substâncias olfativas: vanilina, mentol, eugenol, ácido acético e guaiacol, e seguidamente uma segunda série com oito amostras (igual à primeira série, mas com o mentol, o ácido acético e o guaiacol repetidos). O objetivo do teste consiste em associar as amostras da segunda série com as da série original e, complementarmente identificar ou

descrever qual o aroma em análise. As concentrações das substâncias aromáticas analisadas encontram-se expostas na **Tabela 18**.

Tabela 18: Concentrações dos aromas utilizados no teste de correspondência.

Reagentes	Vanilina	Mentol	Eugenol	Ácido acético	Guaiacol
Concentração (g/L)	2×10^{-3}	8×10^{-3}	5×10^{-3}	10	1

- **Prova para descrição de produtos**

Para uma análise descritiva dos sabores e aromas realizou-se uma prova em que se apresentou uma série composta por quatro produtos – chá preto (infusão durante 5 minutos), chá preto (infusão durante 24 horas), chá de menta (infusão durante 5 minutos) e sumo de maçã. O objetivo era introduzir os participantes num produto mais complexo, uma matriz alimentar, com vários sabores e aromas intrínsecos, e não apenas a sabores ou cheiros isolados como realizado até este ponto. O teste consiste na análise do produto e descrição do mesmo, quer pela identificação direta ou associação a descrições mais comuns.

2.3.5 Desenvolvimento e utilização de descritores

Com o intuito de aperfeiçoar a capacidade descritiva dos participantes, e começar a introduzir na etapa de treino o produto a que o painel se propõe a avaliar, foi solicitado que desenvolvessem vocabulário para descrever as características sensoriais de uma amostra em relação aos parâmetros da cor, aroma e sabor, não só em termos que as caracterizassem, mas também que permitisse que fossem diferenciadas entre si (ISO 8586, 2012; ISO 13299, 2016). Para tal, utilizaram-se catorze amostras de mel de várias regiões do país (Minho, Alentejo, Beira Litoral, Trás-os-Montes e Tavira), assim como amostras de mel de Denominação de Origem Protegida (da Terra quente e do Ribatejo Norte), regiões selecionadas como caso de estudo. A série de amostras de mel utilizada encontra-se exposta na **Figura 2**.



Figura 2: Série de méis utilizada para o desenvolvimento de perfis.

Individualmente, os provadores analisaram as amostras em relação à cor, aroma e sabor e indicaram os atributos que consideraram adequados. Posteriormente, os termos individuais foram analisados numa sessão de grupo para a harmonização dos atributos a utilizar em listas mais concisas. De notar que os descritores para o aroma foram discutidos e organizados segundo a roda dos aromas para o mel da International Honey Commission (IHC), **Figura 3**.

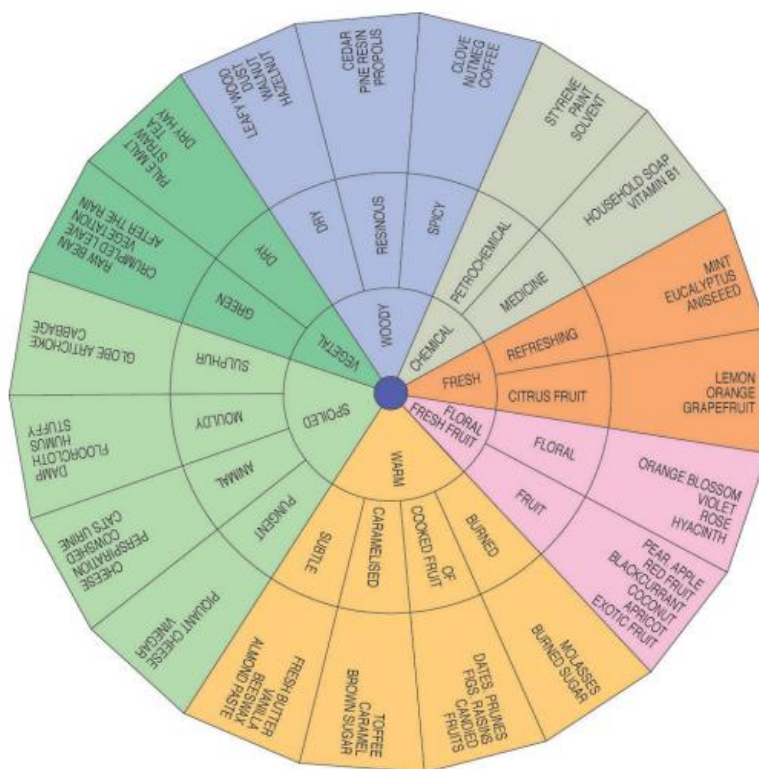


Figura 3: Roda dos aromas para o mel (IHC, 2001a), obtido de (Piana, et al., 2004).

Complementarmente, para uma introdução ao treino na elaboração de perfis, os provadores analisaram três méis com diferentes características, mel de urze, mel de eucalipto e mel de rosmaninho (**Figura 4**). Tendo em conta a flora portuguesa, as componentes da floração responsáveis pelas características destes méis monoflorais encontram-se presentes em toda a extensão do território continental, sendo que existe uma predominância destas origens florais nos méis multiflorais portugueses.



Figura 4: Série de méis utilizada para o treino de perfis.

Os provadores descreveram os méis em relação à cor, aroma e sabor, de acordo com as listas de descritores anteriormente discutidas. Após discussão em grupo, obtiveram-se três “perfis” para cada mel. De notar, que este é apenas um exercício de prova, visto que a elaboração de um perfil não se pode basear numa só amostra.

2.3.6 Desenvolvimento de perfis de méis DOP

Os méis DOP selecionados como caso de estudo são o Mel da Terra Quente e o Mel do Ribatejo Norte – sub-região da Serra d’Aire, sub-região de Albufeira de Castelo de Bode, sub-região do Bairro e sub-região do Alto Nabão. Na **Tabela 19** podem observar-se as suas origens polínicas e características sensoriais que se encontram especificadas nos cadernos de especificações dos méis correspondentes.

Tabela 19: Origem polínica e características sensoriais dos méis DOP da Terra Quente e do Ribatejo Norte (Sociedade de Apicultores da Floresta Central, Lda., 1994; Cooperativa Agrícola de Alfândega da Fé - Secção apícola).

Região DOP		Origem polínica	Características sensoriais
Terra Quente		<ul style="list-style-type: none"> - <i>Lavandula stoechas</i> (rosmaninho) >15% - <i>Giesta alba</i> (giesta branca) - <i>Cistus ladanifer</i> (esteva) 	Cor âmbar claro
Ribatejo Norte	Serra d’Aire	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Rosmarinus, Lavandula e Mentha</i> >15% - <i>Rubus e Ulex</i> >5% - <i>Eucalyptus</i> <5% - Culturas agrícolas <10% 	Cor clara, intenso aroma e sabor floral (Labiadas).
	Albufeira de Castelo de Bode	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Ericaceas</i> >10% - <i>Myrtus, Viburnum, Rubus, Castanea, Cistaceae, e Jasione montana</i> >20% - <i>Eucalyptus</i> <10% - Culturas agrícolas <10% 	Cor clara, intenso aroma e sabor floral (Ericáceas).
	Bairro	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Echium</i> (soagem) >15% - <i>Rubus, Trifolium, Compositae liguliflorae e Cruciferae</i> >15% - <i>Eucalyptus</i> <5% - Culturas agrícolas <10% 	Cor variável, intenso aroma e sabor floral (Soagem e cardo).
	Alto Nabão	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Eucalyptus</i> >15% - <i>Echium, Compositae liguliflorae e Cruciferae</i> >15% - <i>Ericaceaes</i> <5% - Culturas agrícolas <10% 	Cor variável, intenso aroma e sabor floral (Eucalipto)

Como se pode constatar pela **Tabela 19**, os méis do Ribatejo Norte são méis multiflorais com predominância de certa flora que vai diferenciar as suas características sensoriais, já o mel da Terra Quente é considerado um mel monofloral de rosmaninho. Relativamente às características sensoriais dos méis verifica-se que existe uma insuficiência de informação.

A técnica de elaboração de perfis aplicada designa-se por perfil de consenso, que de acordo com a norma ISO 13299, consiste numa discussão, em grupo, para o desenvolvimento de terminologia e classificação da mesma, relativamente a um conjunto de amostras apresentadas. Para além desta metodologia, considerou-se relevante a análise prévia das amostras, individualmente, de modo a haver uma familiarização com o produto e desenvolvimento particular de atributos antes da discussão coletiva. Portanto, com o auxílio dos descritores desenvolvidos nas sessões anteriores e com a roda dos aromas do IHC, desenvolveram-se os perfis sensoriais para os cinco méis DOP selecionados. Para tal, foram apresentadas várias amostras de méis DOP de cada região (**Tabela 20**) tendo os provadores analisado cada mel individualmente em relação à cor, aroma e sabor, seguido de um resumo dos atributos de todas as amostras e, por fim, a discussão em grupo até à chegada de um consenso dos descritores que caracterizassem o mel de cada DOP.

Tabela 20: Séries de méis utilizados para a elaboração de perfis sensoriais.

Região DOP		Séries de mel
	Terra quente	
Ribatejo Norte	Serra d'Aire	
	Albufeira de Castelo de Bode	
	Bairro	
	Alto Nabão	

2.3.7 Treino em escala de avaliação

Para o treino na utilização de escalas de avaliação, os provadores foram diretamente introduzidos à escala que será utilizada no futuro na análise do produto, que consiste numa escala verbal categórica, unipolar e discreta (ISO 4121, 2003), como exemplificado na **Figura 5**. Um exemplar da ficha de prova utilizada para o treino de escalas encontra-se no Anexo III.

- Nada característico
- Pouco característico
- Moderadamente característico
- Característico
- Totalmente característico

Figura 5: Escala de avaliação utilizada.

Foi selecionada esta escala pois o que se pretende no futuro é que o provador esteja apto a avaliar a conformidade de uma determinada amostra relativamente a um perfil sensorial previamente estabelecido.

Para esta etapa de treino os provadores analisaram cinco séries de amostras de mel, correspondentes a cada uma das regiões DOP em estudo, com o auxílio do perfil anteriormente elaborado, tendo como objetivo verificar se cada amostra analisada se enquadrava no perfil da DOP da região especificada.

As séries de méis utilizadas para o treino de escalas encontram-se representadas **Tabela 21**, sendo de referir que cada uma das séries de mel era composta por méis da região DOP e por méis estranhos a esta região, como especificado na **Tabela 5** dos Materiais.

Tabela 21: Amostras de mel utilizadas para o treino em escala de avaliação.

Região DOP		Séries de mel
	Terra quente	
Ribatejo Norte	Serra d'Aire	
	Albufeira de Castelo de Bode	
	Bairro	
	Alto Nabão	

Esta avaliação foi realizada com recurso à escala da **Figura 5**, em que os provadores analisaram o produto, de forma independente, em relação à cor, aroma e sabor.

Posteriormente, após a análise individual seguiu-se uma discussão de grupo em que os provadores tiveram que chegar a um consenso sobre qual a avaliação que cada amostra de mel deveria possuir, para cada parâmetro em análise.

2.4 Validação do painel de provadores

De modo a verificar a reprodutibilidade e precisão nas respostas dos provadores, realizaram-se duas sessões de prova semelhantes. Os provadores avaliaram de forma monádica as amostras da série de cada uma das regiões dos méis DOP em estudo. A análise das amostras foi realizada comparativamente ao perfil elaborado nas sessões anteriores, sendo que os provadores deveriam identificar se as amostras apresentadas se enquadravam no perfil de determinada região, através da avaliação dos parâmetros de cor, aroma e sabor. Em ambas as sessões práticas os provadores analisaram as mesmas amostras de mel, correspondentes a méis DOP e a méis diferentes destes, sendo que estas foram apresentadas de forma balanceadas entre sessões. As séries de amostras de mel apresentadas nas sessões de avaliação encontram-se expostas na **Tabela 22**. Um exemplar da ficha de prova utilizada para a validação do painel encontra-se no Anexo III.

Tabela 22: Amostras de mel apresentadas nas sessões de validação do painel de provadores.

Região DOP		Séries de mel
	Terra quente	
Ribatejo Norte	Serra d'Aire	
	Albufeira de Castelo de Bode	
	Bairro	
	Alto Nabão	

III. Resultados & Discussão

1. Recrutamento e pré-seleção de candidatos

O questionário realizado para a seleção dos candidatos gerou 61 respostas, das quais 7 indivíduos foram eliminados, sendo as razões mais comuns a falta de disponibilidade, problemas de saúde ou o facto de não apreciarem o produto em análise. Os resultados mais relevantes do questionário dos 54 indivíduos aptos para o início do processo de seleção encontram-se representados graficamente na **Figura 6** de modo a obter-se uma perceção visual das características dos candidatos iniciais.

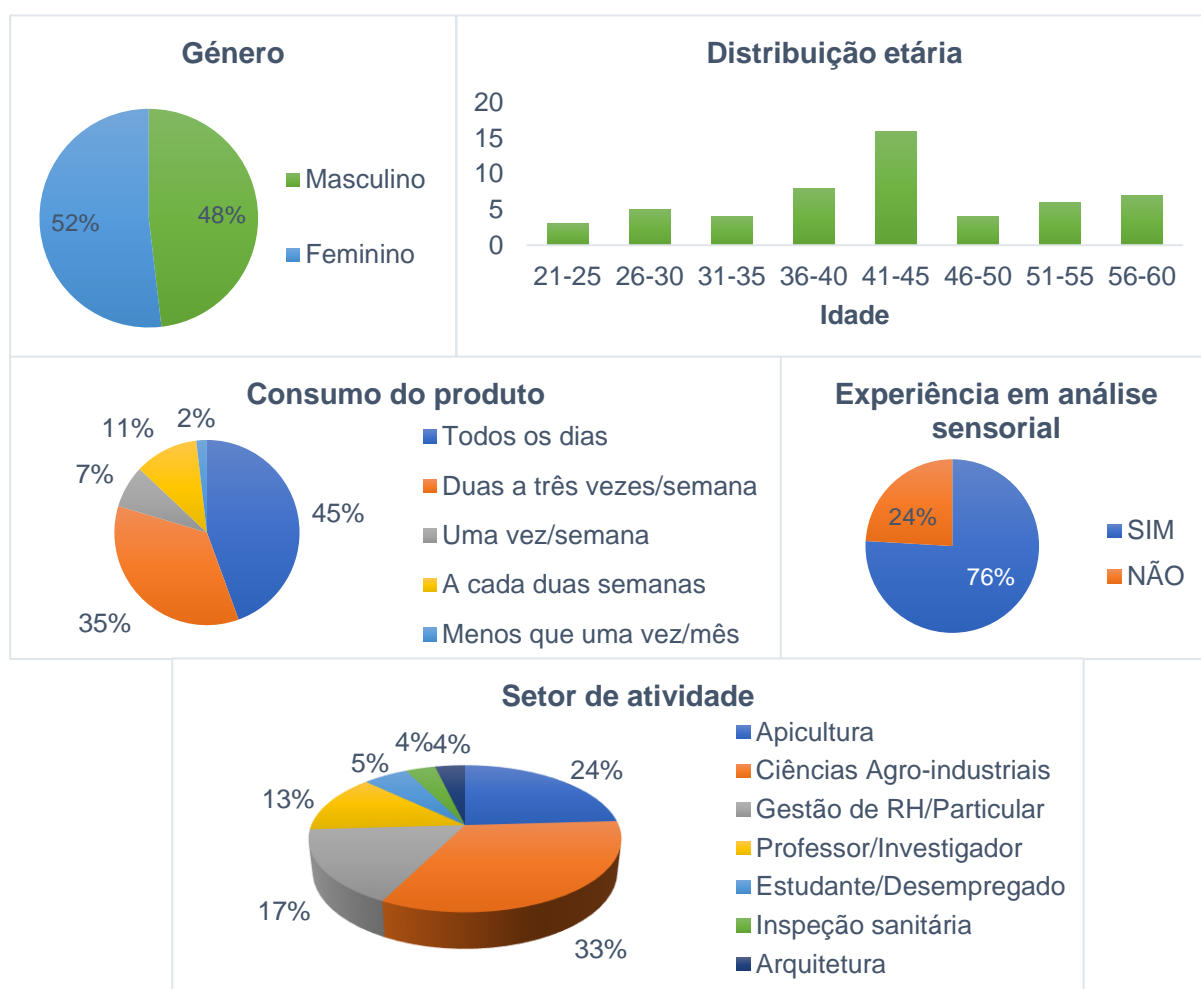


Figura 6: Resultados relevantes do questionário para a pré-seleção dos candidatos.

A fase de seleção inicia-se com 54 participantes, sendo 48% do sexo masculino e 52% do sexo feminino, o que indica um equilíbrio na distribuição por género no grupo. Os indivíduos apresentam idades entre os 23 e 63 anos, sendo que a faixa etária dominante se situa entre os 41 e os 45 anos o que permite a manutenção do painel final por um período de tempo significativo. Para além disso, cerca de 33% dos candidatos encontram-se relacionados profissionalmente com a área de ciências agroindustriais e 24% com o ramo apícola, sendo

que a maioria é consumidora regular de mel (87% consome mel, pelo menos, uma vez por semana) e 76% dos indivíduos possui alguma experiência em análise sensorial.

2. Seleção de candidatos

A fase de seleção incluiu um teste para a avaliação da capacidade visual (teste de Ishihara) e duas provas sensoriais para determinar se os participantes apresentavam alguma incapacidade gustativa ou olfativa, prova para despiste de ageusia e anosmia, respetivamente.

2.1. Teste de Ishihara

Na avaliação dos resultados do teste de Ishihara, de modo a garantir que não existe uma deficiência visual, no mínimo dezassete das primeiras vinte e uma placas devem ser lidas corretamente. Se treze ou menos placas forem identificadas de forma incorreta pode indicar a existência de deficiência na visão das cores (Ishihara - 38 Colour Test Book - User's Manual). Em nenhum dos provadores se observou mais do que uma resposta errada nas primeiras vinte e uma placas, o que indica que não apresentam uma deficiência visual para o verde-vermelho.

Não se eliminou nenhum candidato devido a esta condição, porém 8 pessoas não responderam ao teste, avançando apenas 46 candidatos para a etapa seguinte.

2.2. Prova para despiste de ageusia

De modo a preparar as sessões práticas, foram realizadas convocatórias para a participação nas mesmas, sendo que de entre os 46 candidatos, 17 foram excluídos destas sessões, pois não mantiveram o interesse (2), ou não se inscreveram (9) ou não compareceram no dia de prova (6).

Efetuaram o teste de despiste de ageusia 29 participantes, cujos resultados se encontram na **Figura 7**.

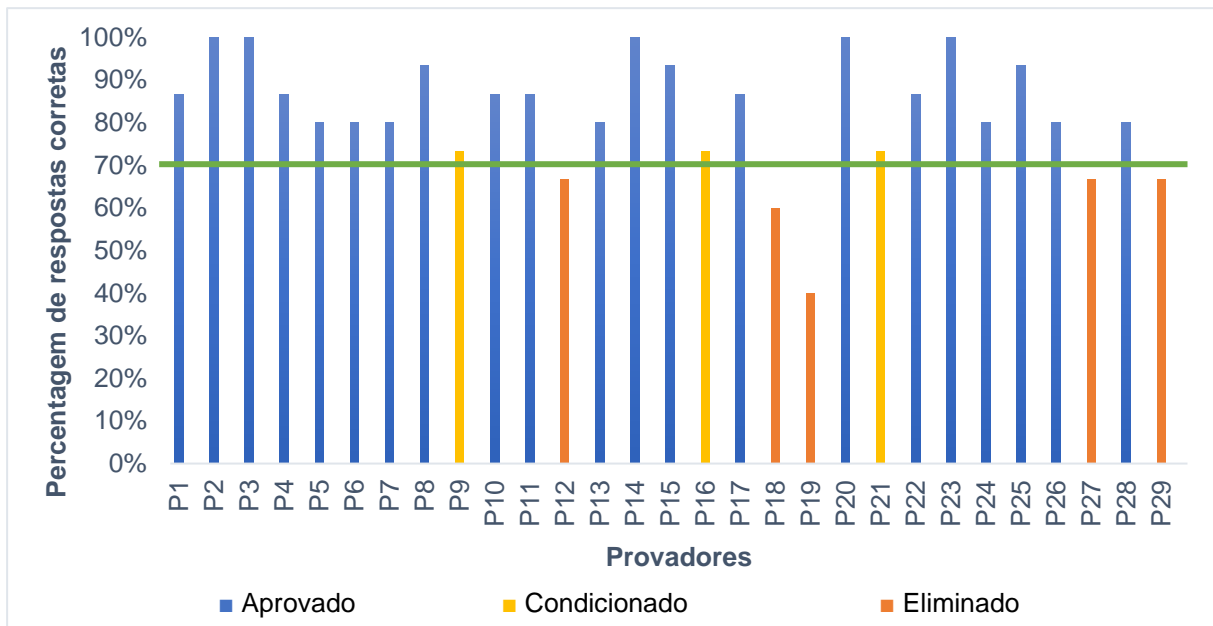


Figura 7: Resultados do teste de despiste de ageusia, por provedor

De acordo com a ISO 8586, os provedores devem atingir uma taxa de sucesso não inferior a 80% no emparelhamento das amostras, sendo a descrição desejável, mas menos relevante. No entanto, considerou-se admissível que os provedores obtivessem uma avaliação superior a 70% (linha verde) em qualquer um destes fatores, ficando sob supervisão (condicionados) nas provas seguintes.

Pela análise da **Figura 7**, 5 candidatos apresentam resultados insuficientes no teste de ageusia para continuarem para as sessões de treino, nomeadamente os provedores P12, P18, P19, P27 e P29 (a **laranja**) e 3 participantes permanecem no projeto, mas com um alerta nos testes subsequentes, os provedores P9, P16 e P21 (a **amarelo**), sendo que a sua continuidade dependerá da prestação em testes futuros.

2.3. Prova para despiste de anosmia

O teste de despiste de anosmia foi executado na mesma sessão de prova que o teste de despiste de ageusia, e foi igualmente realizado por 29 participantes. Os resultados deste teste encontram-se na **Figura 8**.

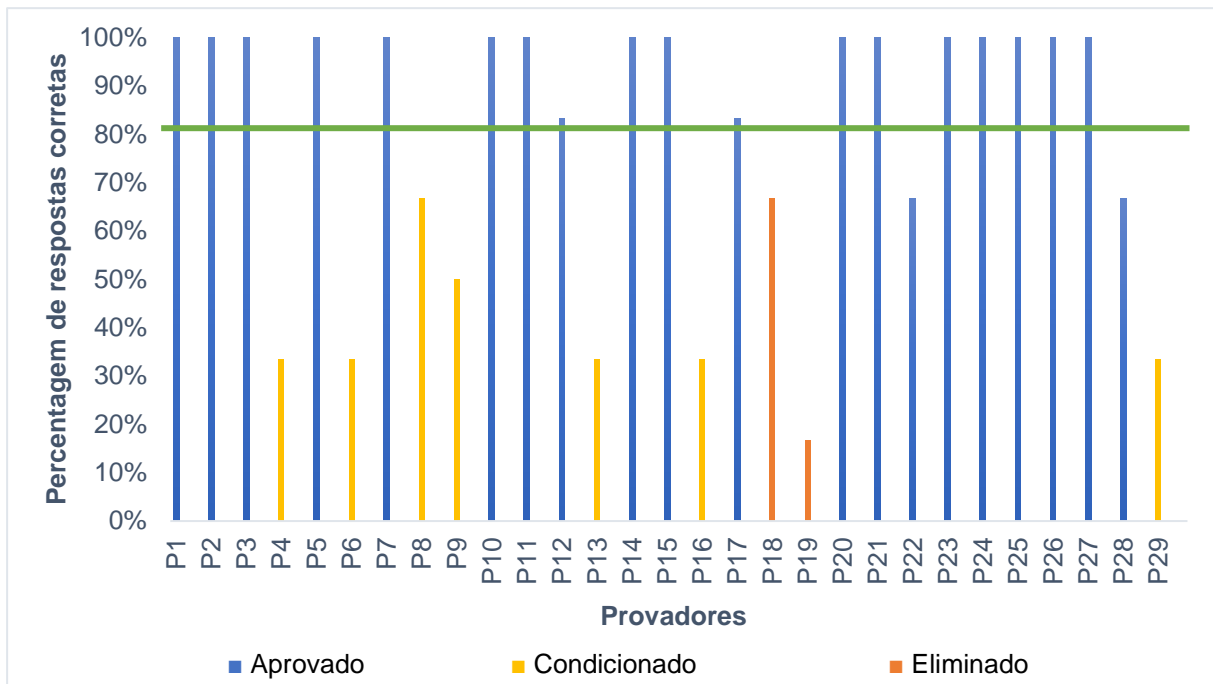


Figura 8: Resultados do teste de despiste de anosmia, por provador.

Analogamente ao teste de despiste de ageusia, segundo a ISO 8586, os provadores devem alcançar uma avaliação de pelo menos 80% (linha verde) no emparelhamento, sendo a descrição desejável, mas menos relevante. No entanto, o baixo número de amostras utilizado para o emparelhamento (seis) torna o critério de avaliação muito exigente, sendo apenas permitido a falha de uma amostra. Por essa razão, pela análise da **Figura 8**, visto que apenas 18 dos 29 participantes cumpriram o objetivo do teste (a azul), mas que os restantes provadores fizeram a correspondência correta, na maioria, nos três aromas em pelo menos uma das amostras, o que indica a detecção do estímulo, decidiu-se não excluir os candidatos com base neste teste. Porém, todos os provadores que obtiveram uma avaliação inferior a 80% ficam sob atenção nas avaliações seguintes (P4, P6, P8, P9, P13, P16, P22 e P28, a amarelo), à exceção daqueles que já foram eliminados no teste de ageusia (P18 e P19, a laranja).

Em suma, dos 29 participantes iniciais, 5 apresentaram resultados insuficientes para a continuação (P12, P18, P19, P27 e P29) e 9 permanecem no projeto, mas condicionados aos resultados nos testes subsequentes. Relativamente ao teste de despiste de ageusia os provadores P9, P16 e P21 ficam condicionados, assim como os provadores P4, P6, P8, P9, P13, P16, P22 e P28 em relação ao teste de anosmia. Portanto, seguem para a fase de treino 24 provadores.

3. Treino de provadores

A análise dos resultados do treino foi realizada individualmente para cada método de teste efetuado. O objetivo de cada uma das etapas de treino não consiste apenas em excluir os candidatos menos adequados, mas em avaliar a evolução do desempenho dos participantes no seguimento das sessões práticas.

A fase de treino iniciou-se com 22 provadores, pois o provador P2 aprovado na etapa de seleção não compareceu nas sessões práticas e o provador P7 comunicou uma insensibilidade na deteção de sensações olfativas, o que o inviabiliza para a continuação do projeto.

3.1. Avaliação da deteção de um estímulo

A avaliação da deteção de um estímulo efetuou-se através da execução de dois testes triangulares (ISO 4120). No primeiro teste pretende-se a deteção de um estímulo de sabor doce e no segundo teste a deteção de diferença entre níveis de intensidade de um mesmo estímulo doce. Os resultados destes testes são apresentados na **Figura 9**.

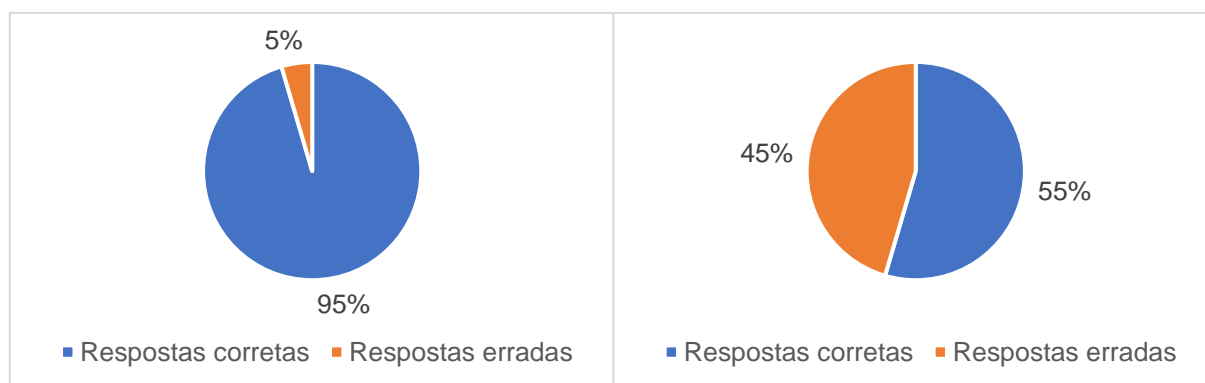


Figura 9: Resultados dos testes triangulares. Teste triangular com sabor neutro *versus* sabor doce (à esquerda). Teste triangular com diferentes níveis de intensidade do sabor doce (à direita).

Pela análise dos resultados, verifica-se que a maioria dos participantes respondeu corretamente nos dois testes. No entanto, existe uma maior dificuldade na diferenciação das amostras com um nível de concentração de sacarose mais elevado, provavelmente devido ao facto das concentrações utilizadas serem muito próximas. Nenhum provador apresentou um desempenho insuficiente em ambos os testes triangulares, mas a sua prestação será monitorizada nos testes seguintes, nomeadamente, nos provadores P3, P6, P9, P10, P14, P16, P22, P24, P25, P26 e P28.

3.2. Avaliação da discriminação entre níveis de intensidade de um estímulo

Os testes realizados basearam-se em testes de ordenação, por nível de intensidade crescente, de estímulos de sabor, aroma, textura e cor. Para a avaliação do desempenho dos provadores nestes testes, os candidatos que invertam a ordem de mais do que um par adjacente de amostras devem ser considerados como não adequados para este tipo de análise. Para cada um dos testes realizados, a apreciação final de cada candidato teve por base o seguinte critério:

- 100% – Ordenação totalmente correta;
- 75% – Troca de um par adjacente;
- 50% – Troca de uma ou duas amostras para posição não adjacente à correta;
- 0% – Ordenação totalmente errada.

Os resultados do teste de discriminação entre níveis de intensidade de um estímulo em relação aos estímulos de sabor (doce, salgado, ácido e amargo) encontram-se apresentados na **Figura 10**.

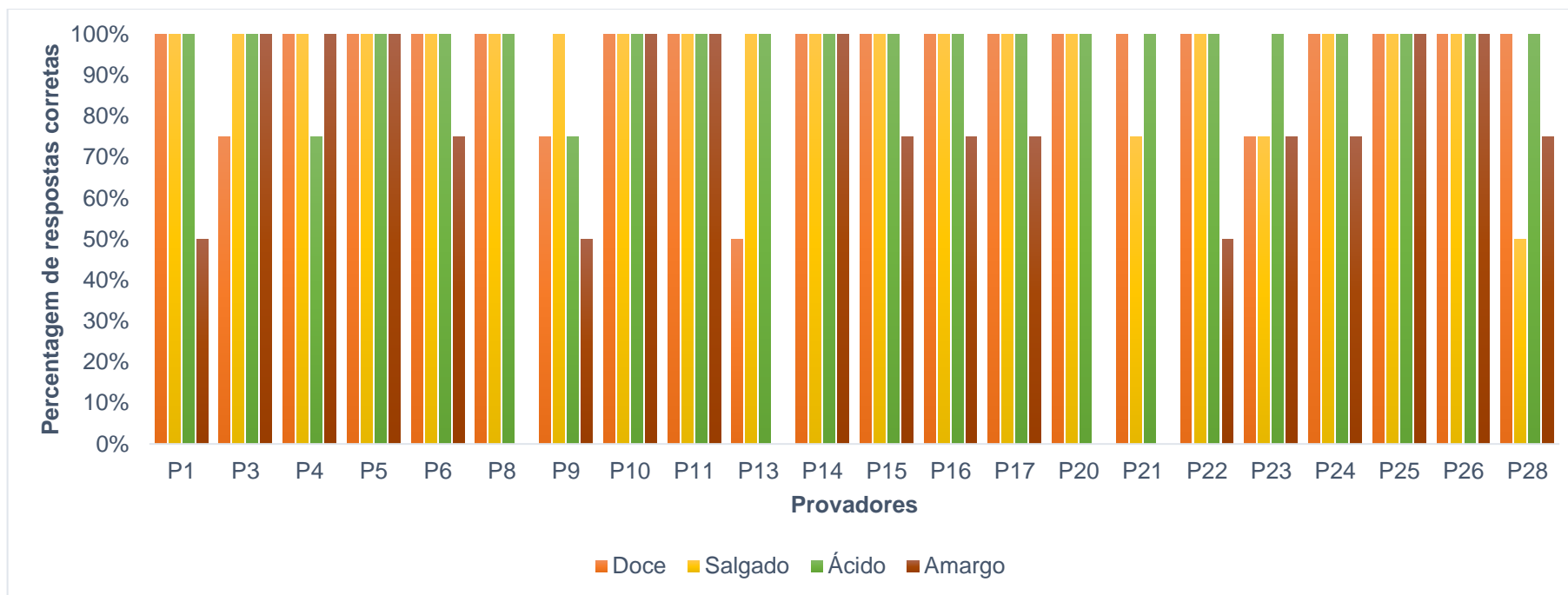


Figura 10: Resultados dos testes de discriminação entre níveis de intensidade de um estímulo – sabores.

Através da análise da **Figura 10**, é possível constatar que os resultados em relação à diferenciação entre níveis de intensidade do sabor apresentam uma apreciação positiva. Porém, os dados indicam uma maior dificuldade na ordenação por intensidade do sabor amargo. No geral, em relação aos quatro sabores em avaliação consideram-se os resultados satisfatórios, não justificando a exclusão de nenhum candidato. No entanto, visto ter-se notado uma maior dificuldade na deteção e discriminação do sabor amargo, este sabor será trabalhado posteriormente em exercícios de prova.

Os resultados do teste de discriminação entre níveis de intensidade de um estímulo em relação ao aroma encontram-se apresentados na **Figura 11**.

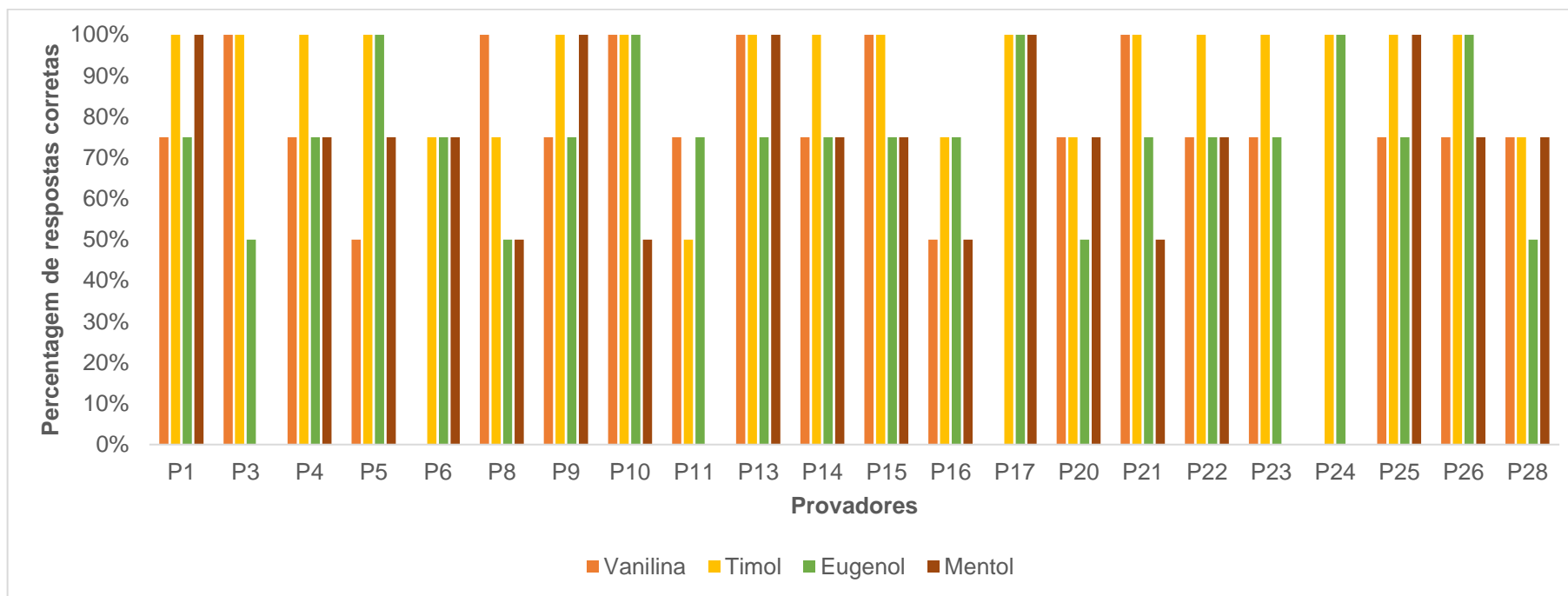


Figura 11: Resultados dos testes de discriminação entre níveis de intensidade de um estímulo – aromas.

A análise dos resultados da **Figura 11** confirma que existe uma maior dificuldade na avaliação de aromas do que em relação aos sabores, tal como foi verificado no teste de anosmia, apesar de nenhum provador apresentar uma avaliação negativa na totalidade dos estímulos olfativos testados. De entre os aromas utilizados destaca-se a notória melhor prestação dos provadores na discriminação do timol, aroma muito familiar para quem trabalha no setor apícola, pois pode ser utilizado como medicamento no manejo das abelhas. A análise de aromas será trabalhada novamente, em exercícios de prova, de modo a conceder aos provadores mais experiências neste parâmetro de análise.

A avaliação da discriminação entre níveis de intensidade de estímulos em relação à textura, foi realizada, especificamente, em relação à consistência devido às diferentes viscosidades que variam nos diferentes méis, e à granulicidade devido à tendência de cristalização do mel. Os resultados encontram-se apresentados na **Figura 12**.

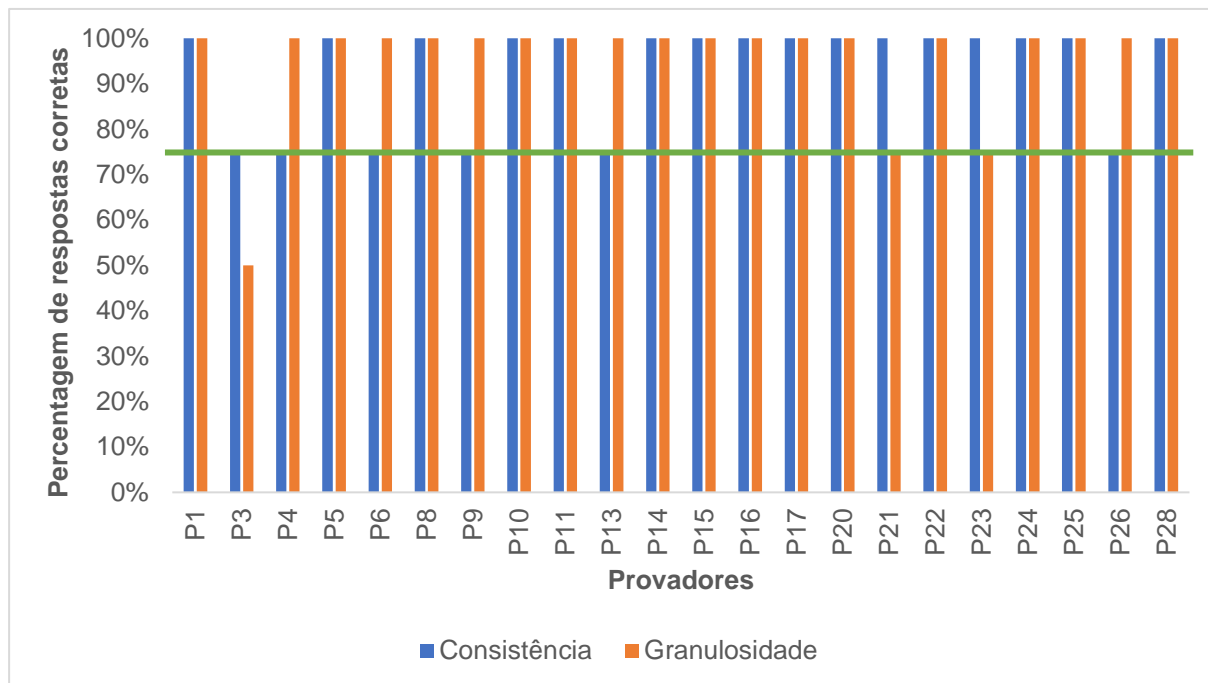


Figura 12: Resultados dos testes de discriminação entre níveis de intensidade de um estímulo – textura.

Pela **Figura 12** compreende-se que a prestação global dos provadores em relação à avaliação da textura é muito satisfatória, sendo a maioria das classificações superiores a 75% (linha verde), logo, e apesar das etapas subsequentes de treino não contemplarem este parâmetro, os provadores estão aptos para progredirem na avaliação deste parâmetro.

Os resultados do teste de discriminação entre níveis de intensidade de um estímulo em relação à cor, para as três diferentes gamas de cores - âmbar claro, âmbar e âmbar escuro - encontram-se exibidos na **Figura 13**.

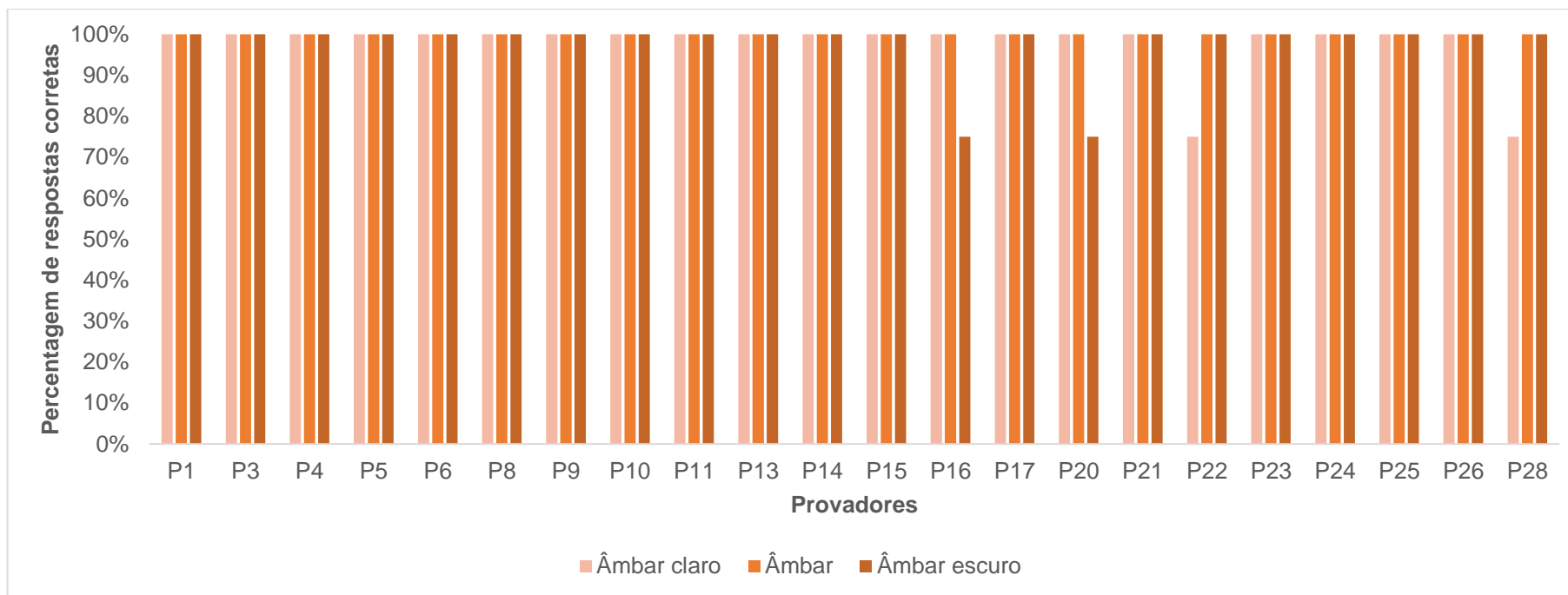


Figura 13: Resultados dos testes de discriminação entre níveis de intensidade de um estímulo – cor.

Todo o grupo de provadores apresenta uma prestação positiva na discriminação entre níveis de intensidade de cores, para todas as gamas de cores analisadas, validando a sua capacidade para a apreciação desta característica no mel.

Em suma, considerando a apreciação dos resultados nos diferentes testes para a avaliação da capacidade de discriminação entre níveis de intensidade de um estímulo, não se considera pertinente a exclusão de nenhum dos participantes. Conclui-se ainda que é pertinente um treino mais intenso para a compreensão do sabor amargo e treino para facultar mais experiência na deteção e discriminação de estímulos olfativos.

3.3. Avaliação da capacidade descritiva

A avaliação da capacidade descritiva efetuou-se pela classificação dos atributos utilizados pelos provadores, comparativamente à descrição ou associação mais frequente do produto em análise. Segundo a ISO 8586 deve pontuar-se cada resposta pelos critérios mencionados na **Tabela 23**.

Tabela 23: Critérios de avaliação, segundo o ponto 5.4.4 da ISO 8586.

Pontuação	3	2	1	0
<i>Parâmetros da descrição</i>	Correta identificação ou descrição da associação mais frequente	Descrição em termos gerais	Identificação ou descrição de uma associação apropriada após discussão	Sem resposta ou resposta completamente errada

Para a descrição dos aromas pela via direta e via retronasal, a escala de classificação utilizada para a pontuação das respostas dos participantes encontra-se detalhada na **Tabela 24** e **Tabela 25**, sendo estes alguns dos exemplos das respostas obtidas.

Tabela 24: Pontuação dos descritores dos aromas, pela via direta.

Pontuação	3	2	1	0
<i>Vanilina</i>	Baunilha	Doce	-	Descrição totalmente errada
<i>Eugenol</i>	Cravinho	Noz-moscada	Flores/ Floral Madeira Cítrico	
<i>Mentol</i>	Mentol Menta Pasta de dentes "Para desentupir o nariz"	Fresco Erva cortada Ervas aromáticas	Álcool Desinfetante	
<i>Ácido Acético</i>	Ácido acético Vinagre/Avinagrado Pungente Fermentado Revelador de fotos*	-	Ácido Desinfetante	
<i>Timol</i>	Timol Tomilho	Medicinal Erva do Campo	Desinfetante bucal Químico Fresco	
<i>Ácido butírico</i>	Queijo com fungos Queijo de cabra Queijo da Serra Desagradável	Bolor	Pano velho molhado Ovos podres Comida estragada Silagem Estrume	

*o ácido acético é um dos ingredientes deste produto

Tabela 25: Pontuação dos descritores dos aromas, pela via retronasal.

Pontuação	3	2	1	0
<i>Geosmina</i>	Terra Beterraba Água de poço Mofo/ bolor	Folha seca Outono	-	Descrição totalmente errada
<i>Diclorofenol</i>	Maçãs verdes	Frutado	Fruta muito madura	
<i>Acetaldeído</i>	Desinfetante dentário Hospital Desinfetante	“Betadine”	Detergente	

Tendo presente que as amostras avaliadas por via direta se encontravam em maior número que as amostras avaliadas pela via retronasal, para obtenção da classificação final foi calculada a média ponderada em relação ao número de amostras analisadas nos dois modos (**Figura 14**).

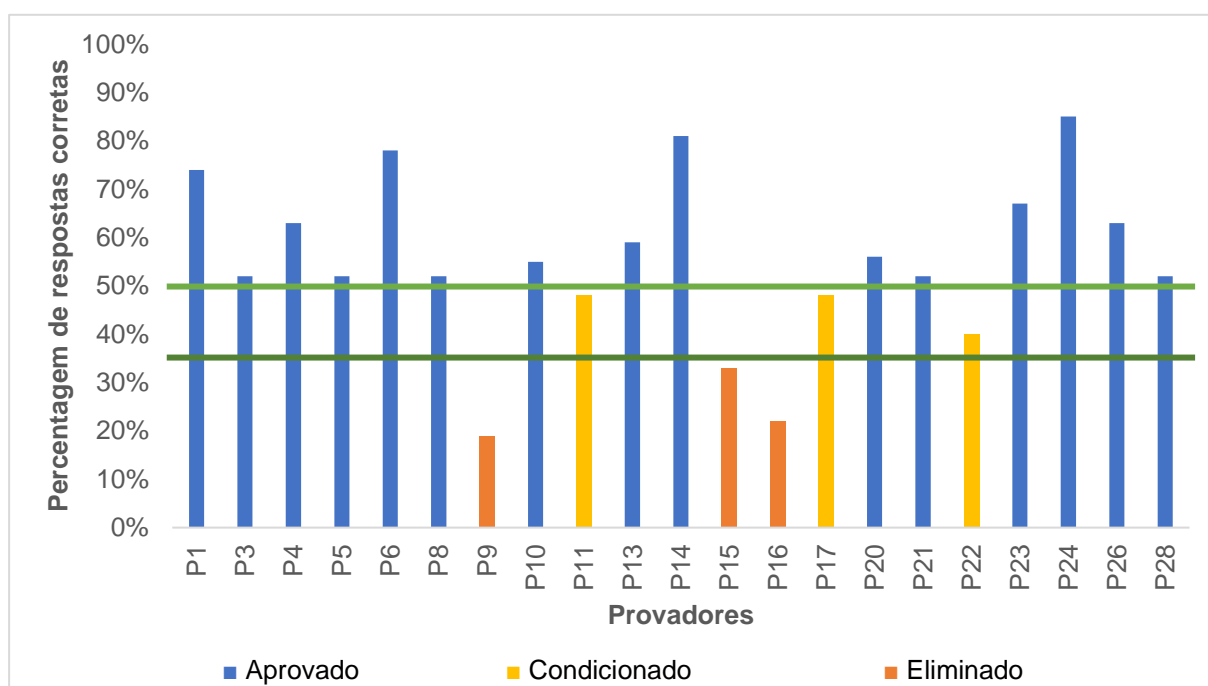


Figura 14: Resultados da descrição dos aromas, pela via direta e via retronasal.

Apesar da norma ISO 8586 ceder orientações relativamente à pontuação a atribuir a cada resposta, não refere nenhum critério de seleção em função do desempenho global, salientando apenas que o sucesso poderá estar relacionado com os materiais utilizados. Tendo em conta que os aromas selecionados para este exercício prático podem potencialmente ser identificados em amostras de mel, considerou-se os participantes como aptos se a avaliação for superior a 50% (linha verde-claro), condicionados se entre 35% (linha verde-escuro) e 49% e não aptos se inferior a 35%. Os participantes condicionados ficam em

alerta na próxima etapa e em futuras atividades de treino. Assim, pela análise da **Figura 14**, os provadores P11, P17 e P22 (a amarelo) ficam condicionados e os provadores P9, P15 e P16 (a laranja) foram excluídos por insuficiência de capacidade descritiva, assim como o provador P25 visto que não compareceu à sessão prática, seguindo para a próxima etapa 18 provadores.

3.4. Treino na detecção e reconhecimento de sabores e aromas especiais

Para esclarecer a preparação dos provadores para a detecção de diferenças entre sabores e aromas em diversas concentrações foram realizados testes triangulares, duo-trio e de emparelhamento.

- **Testes triangulares**

Nos testes efetuados para identificação dos sabores salgado, amargo e ácido numa base doce (sacarose a 60 g/L e sacarose a 100 g/L) os resultados apresentados pelos elementos do painel foram muito satisfatórios. A exceção foi a identificação do sabor amargo, cujos resultados estão representados na **Figura 15**.

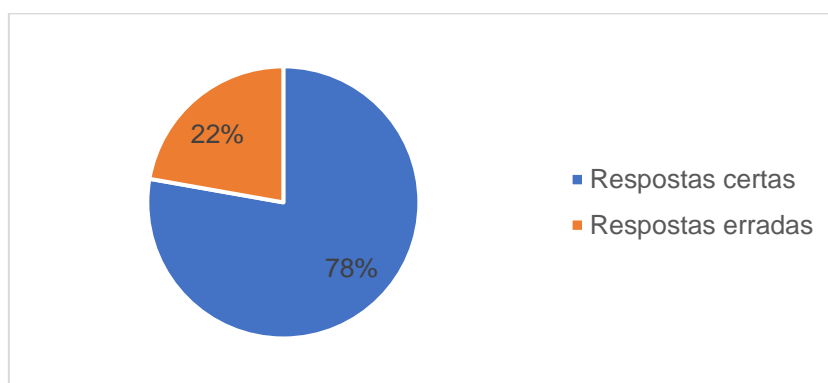


Figura 15: Teste triangular para a detecção do sabor amargo (em base de sacarose a 60 g/L).

Entende-se assim que mesmo numa matriz doce, a diferenciação dos sabores ácido e salgado não geram dúvidas na totalidade dos membros do painel. Por outro lado, verifica-se pelos resultados da **Figura 15** que semelhantemente ao teste de discriminação entre níveis de intensidade de sabores, apesar da maioria dos provadores conseguir diferenciar o sabor amargo, 4 provadores (22%) ainda apresenta alguma dificuldade num dos dois testes realizados. Após discussão com os provadores no final da sessão de provas, detetou-se ainda uma possível dúvida geral na identificação e diferenciação das sensações amargo e adstringente, que será explorada em exercícios posteriores.

- **Provas de sucessões**

Os resultados das provas de sucessões foram avaliados e foi calculada uma média ponderada dos resultados de ambos os testes, tendo em atenção o número de amostras em cada série, encontrando-se assim a classificação final, para cada provador, representada na **Figura 16**.

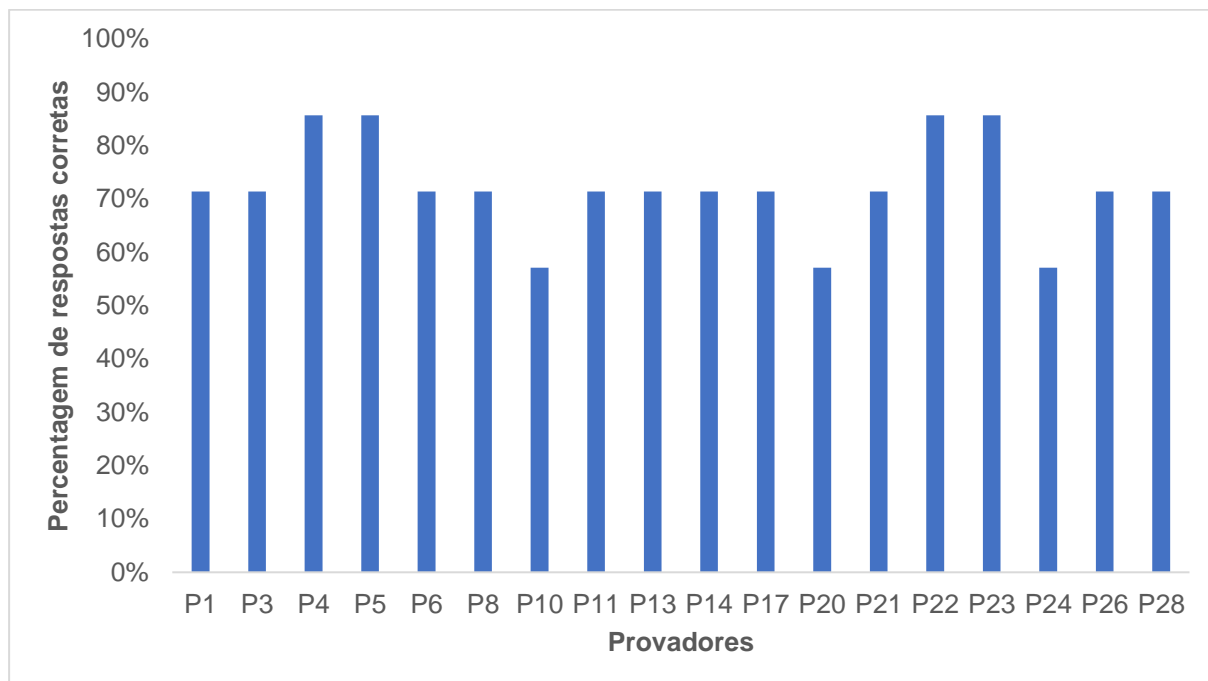


Figura 16: Apreciação global das provas de sucessões.

Pode confirmar-se pela análise da **Figura 16** que todos os provadores obtiveram uma classificação global satisfatória, superior a 50%, porém, mais uma vez, nota-se a existência de dúvidas na diferenciação entre a sensação amargo e adstringente.

- **Testes duo-trio**

Ao longo das provas sensoriais, o sabor amargo e a sensação adstringente têm vindo a originar várias dúvidas, portanto realizaram-se dois testes duo-trio, para a identificação e correspondência da sensação amargo e adstringente, em base aquosa e em base doce. A escolha desta metodologia face ao teste triangular, amplamente aplicado e reconhecido, teve como justificação no teste duo-trio ser primeiro apresentado ao provador uma amostra padrão. Assim, mesmo não sendo transmitida informação sobre o sabor em avaliação, pretendeu-se dar uma orientação adicional no sentido do reconhecimento, que pode depois ser esclarecida na discussão pós-teste.

Relativamente ao teste duo-trio em base aquosa, obteve-se a totalidade das respostas corretas. No teste em base doce à exceção de um resultado incorreto, todos os provadores responderam de forma satisfatória, esclarecendo-se assim e definitivamente as dúvidas entre a diferenciação do sabor amargo e a sensação adstringente.

- **Teste de correspondência de aromas**

Para um treino mais extensivo na deteção e descrição de sensações olfativas realizou-se um teste de correspondência de aromas. Os resultados do teste de associação estão expostos na **Figura 17**.

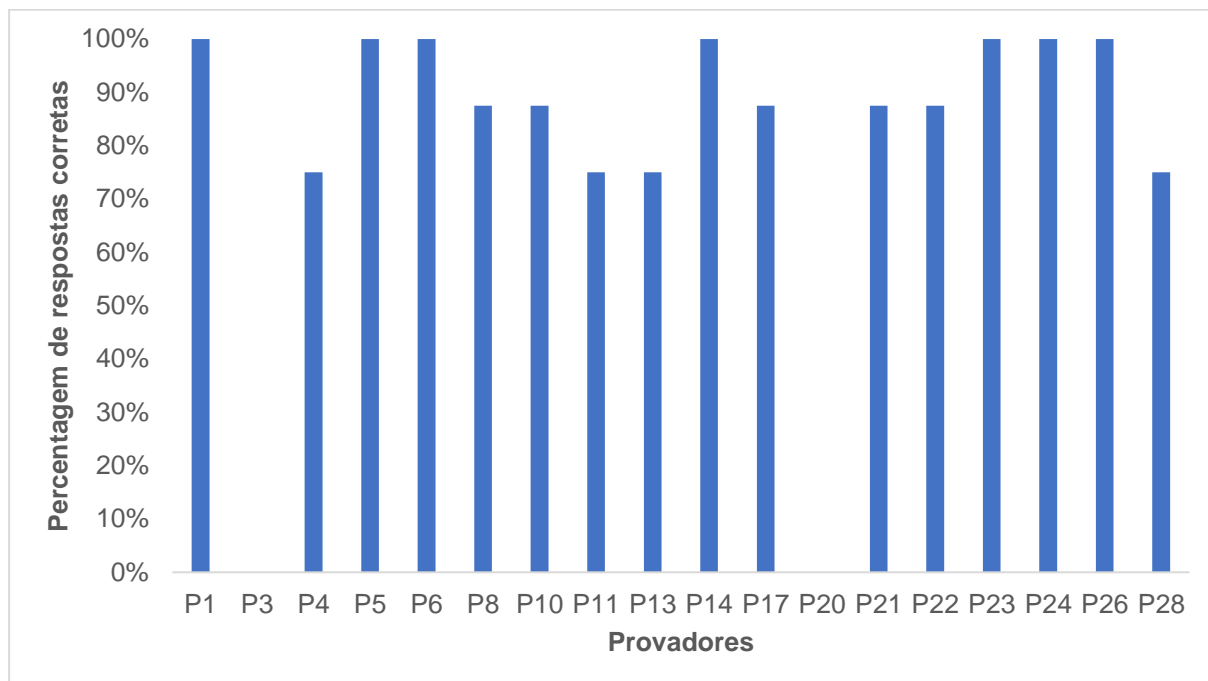


Figura 17: Resultados do teste de correspondência de aromas.

Analisando a **Figura 17** verifica-se que todos os provadores obtiveram pelo menos 75% das respostas corretas, o que confirma uma evolução muito positiva desde o teste realizado no despiste de anosmia. Estes resultados indicam uma boa perceção dos estímulos olfativos, pelo que a realização deste teste concedeu aos provadores mais experiência na deteção e identificação de aromas e comprovou que estão aptos para a avaliação das características aromáticas de um produto. Deve ressaltar-se que se introduziu o ácido acético, sendo um aroma de fácil identificação devido à utilização recorrente, e o guaiacol, pois é um aroma idêntico ao utilizado num tratamento apícola (fumo), sendo estes considerados defeitos que se podem encontrar no mel, portanto é de interesse que os provadores consigam detetar e reconhecer estes aromas.

- **Prova para descrição de produtos**

A avaliação da capacidade de descrição de um produto com características mais complexas foi realizada pela classificação das respostas dos provadores segundo os termos descritos na **Tabela 26**, sendo que a classificação final obtida se encontra exposta na **Figura 18**.

Tabela 26: Parâmetros de pontuação para a avaliação dos diferentes produtos analisados.

Pontuação	3	2	1	0
Chá preto (infusão 5min)	Chá preto Madeira Amargo Adstringente	Chá verde	Chá de cidreira Chá	Descrição totalmente errada
Chá de menta	Chá de menta Mentolado Poejo Hortelã	Fresco	-	
Sumo de maçã	Doce Ácido	-	-	
Chá preto (infusão 24h)	Chá preto Chá igual ao primeiro	Chá verde Água de demolhar cogumelos Madeira Amargo	Chá	

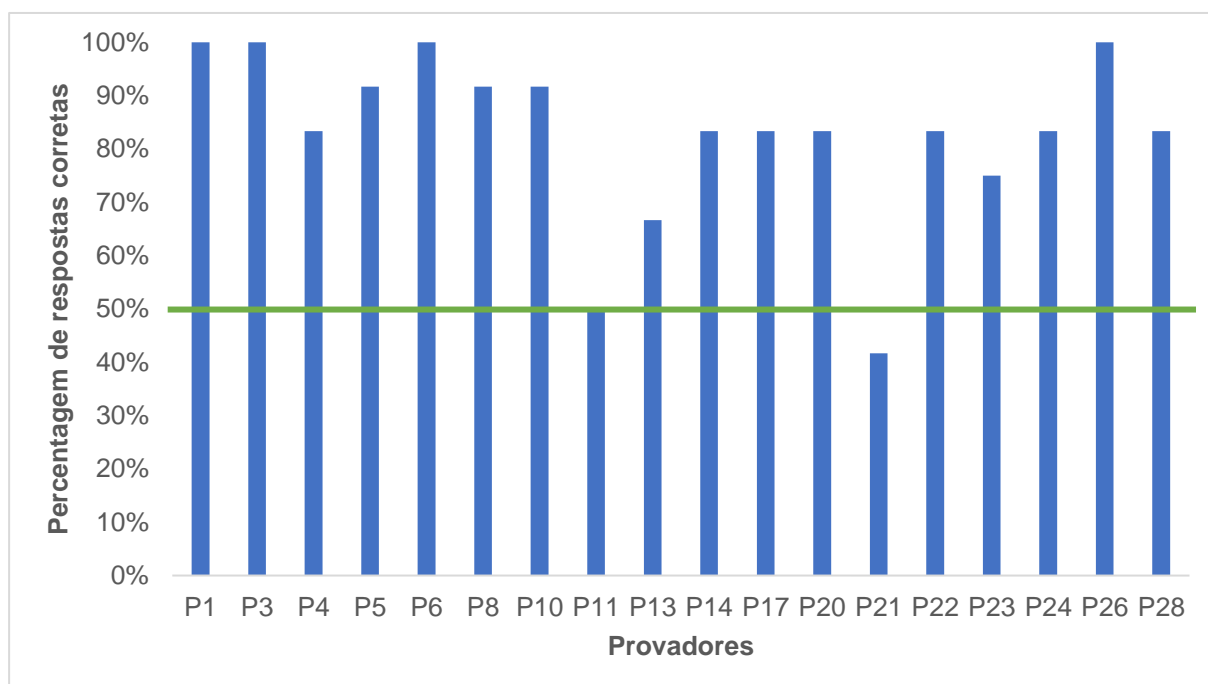


Figura 18: Classificação dos provedores em relação aos termos utilizados para a descrição de vários produtos.

No geral, pela análise da **Figura 18**, o grupo apresenta uma apreciação satisfatória, sendo que apenas um provedor obteve uma classificação inferior a 50% (linha verde), porém visto que apresentou uma prestação razoável na globalidade dos testes não se irá excluir nenhum participante.

De notar que os provedores P3 e P20 não apresentaram resultados para alguns dos testes desta etapa de avaliação visto que faltaram, justificadamente, ao dia em que a sessão de provas foi realizada, porém tendo em conta que apresentaram resultados satisfatórios em nos

testes anteriores, e devido ao seu conhecimento do produto e do sector apícola, não serão excluídos do projeto. Portanto, o grupo continua para a etapa de treino seguinte com 18 provadores.

3.5. Desenvolvimento e utilização de descritores

Os provadores analisaram, individualmente, a série de catorze amostras de mel provenientes de diferentes regiões e desenvolveram atributos que consideraram descritores dos mesmos. Após discussão em grupo e com o auxílio da roda dos aromas da IHC, organizaram-se os atributos estabelecidos em três grupos sucintos para a cor, aroma e sabor, enunciados na **Tabela 27**.

Tabela 27: Atributos harmonizados para a cor, aroma e sabor.

Cor	Aroma	Sabor
Âmbar muito claro	Floral	Doce
Âmbar claro	Frutado	Amargo
Âmbar	Quente	Ácido
Âmbar escuro	Degradado	Salgado
Tons avermelhados	Vegetal	Adstringente
Tons esverdeados	Amadeirado	
Brilho	Químico	
	Fresco	

Para além destes atributos, os provadores consideraram relevante mencionar a persistência e intensidade em relação ao aroma e sabor, segundo o léxico enunciado na **Tabela 28**.

Tabela 28: Termos desenvolvidos para a persistência e intensidade de um atributo.

Persistência	Intensidade
Pouco persistente	Intensidade ligeira
Moderadamente persistente	Intensidade moderada
Persistente	Intenso
Muito persistente	Intensidade elevada

De modo a introduzir-se a elaboração de perfis, os provadores desenvolveram três “perfis” com base numa amostra de mel de urze, mel de eucalipto e mel de rosmaninho, tendo-se obtido os perfis descritos na **Tabela 29**.

Tabela 29: "Perfil" obtido de três méis - exercício de treino.

Mel de urze	Mel de eucalipto	Mel de rosmaninho
Cor âmbar com tons avermelhados	Cor âmbar muito claro, brilhante	Cor âmbar muito claro, brilhante
Aroma amadeirado intenso e persistente	Aroma amadeirado intenso e pouco persistente	Aroma floral pouco intenso e pouco persistente
Sabor doce, amargo, com notas salgadas	Sabor doce pouco persistente, com notas ligeiramente ácidas e salgadas	Sabor doce a muito doce, ligeiramente ácido, persistente

A elaboração destes perfis consiste num exercício de treino, mas para além de desenvolver esta capacidade, concede ao provador a perceção das características de referência de três méis monoflorais diferentes.

3.6. Desenvolvimento de perfis de méis DOP

O perfil de um produto DOP é construído em conjunto com a colaboração e concordância de todos os participantes do painel, apesar dos provadores inicialmente desenvolverem os atributos individualmente.

Na **Tabela 30** estão apresentados os resultados das discussões em grupo, relativamente aos descritores concordados, para a elaboração do perfil de cada mel DOP, da Terra quente (mel monofloral de rosmaninho) e do Ribatejo Norte (méis multiflorais) – da sub-região da Serra d’Aire, da sub-região de Albufeira de Castelo de Bode, da sub-região do Bairro e da sub-região do Alto Nabão.

Tabela 30: Perfil do mel para cada região DOP.

Região DOP		Perfil
	<i>Terra Quente</i>	-Cor âmbar muito claro a âmbar claro -Aroma predominantemente floral, pouco intenso e pouco persistente, podendo apresentar notas frutadas e frescas -Sabor muito doce, com notas ácidas persistentes no fim de prova
Ribatejo Norte	Serra D'Aire	-Cor âmbar muito claro -Aroma floral, intensidade moderada e pouco persistente -Sabor doce a muito doce, ligeiramente ácido
	Albufeira de Castelo de Bode	-Cor âmbar claro a âmbar com tons esverdeados (pontualmente pode apresentar-se como âmbar escuro) -Aroma predominantemente amadeirado, floral (Ericáceas), com intensidade moderada -Sabor pouco doce com notas salgadas e ligeira acidez, podendo surgir notas amargas
	Bairro	- Cor âmbar claro a âmbar -Aroma floral e frutado (frutas frescas), pouco a moderadamente intenso, pouco persistente -Sabor doce a muito doce, ligeiramente ácido, notas salgadas
	Alto Nabão	-Cor âmbar a âmbar escuro, com tons avermelhados -Aroma floral (Ericáceas), amadeirado, intenso e pouco persistente -Sabor pouco doce a doce, ligeiramente ácido, algumas notas salgadas, podendo apresentar ligeira notas amargas

Como se pode constatar pela análise da **Tabela 30** o painel de provadores selecionado e treinado caracterizou o produto de cada região com um conjunto de descritores relativo às suas características organoléticas. A diferença entre os perfis elaborados confirma que o mel de diferentes regiões apresenta características sensoriais particulares, consistindo no reflexo das propriedades da flora existente em determinada zona.

De notar que o provador P8 não pode comparecer nas fases de treino e desenvolvimento de perfis, etapas cruciais de treino, pelo que será excluído do grupo.

3.7. Treino em escala de avaliação

A avaliação individual dos provadores em relação ao treino de escalas foi baseada na precisão (*bias*) das respostas do provador. Para realizar este cálculo pretende-se determinar a capacidade do provador em fazer corresponder a sua análise à avaliação da intensidade dos atributos considerada aceitável, pelo grupo, numa amostra de referência. Ou seja, efetua-se o cálculo estatístico absoluto que consiste na diferença entre o objetivo (valor determinado por consenso do grupo) e a classificação do provador, sendo definido como (Meilgaard, Civille, & Carr, 1991):

$$d = |x - \mu|$$

Onde d é o desvio, x é o valor observado pelo provador e μ é o valor do controlo ou atributo pretendido, sendo que se denominou o cálculo do desvio por “distância ao consenso”.

Na **Figura 19**, **Figura 20** e **Figura 21**, podem observar-se os resultados da distância ao consenso para cada parâmetro – cor, aroma e sabor, respetivamente – encontrando-se apresentado a média do desvio, da série de amostras analisadas pelo provador. A avaliação foi efetuada independentemente para as séries de mel de cada região em estudo.

Para a avaliação do resultado da distância ao consenso, determinou-se um limite de desvio máximo admissível de 25% da escala utilizada, sendo que um provador que ultrapasse este valor apresenta um desvio, em relação à avaliação determinada em consenso, de 1 valor na escala de pontuação.

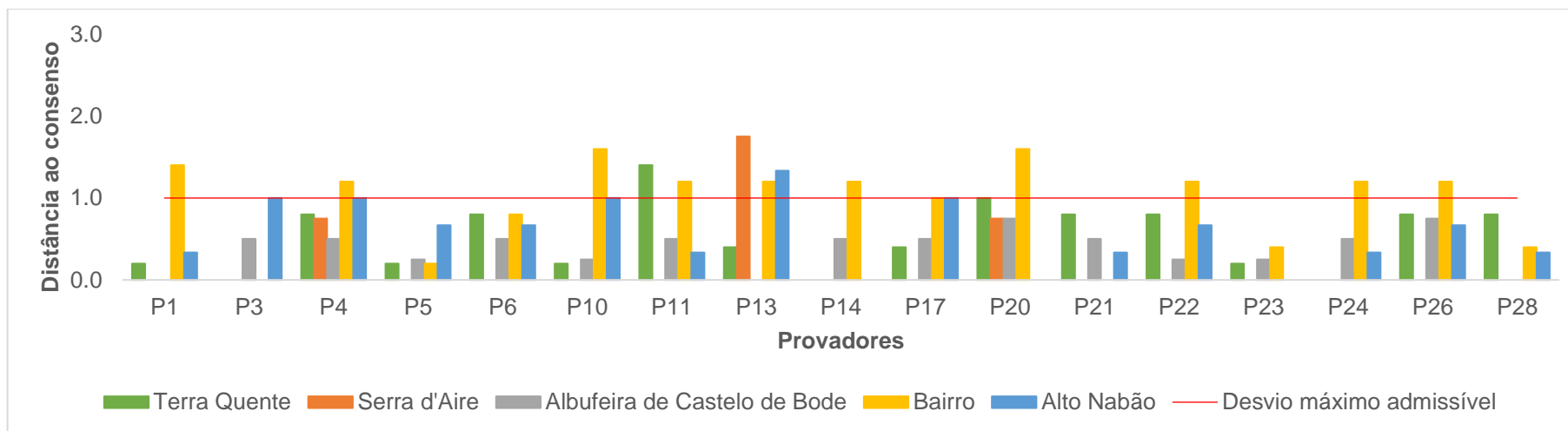


Figura 19: Resultados da distância ao consenso, por provedor, para o parâmetro da cor.

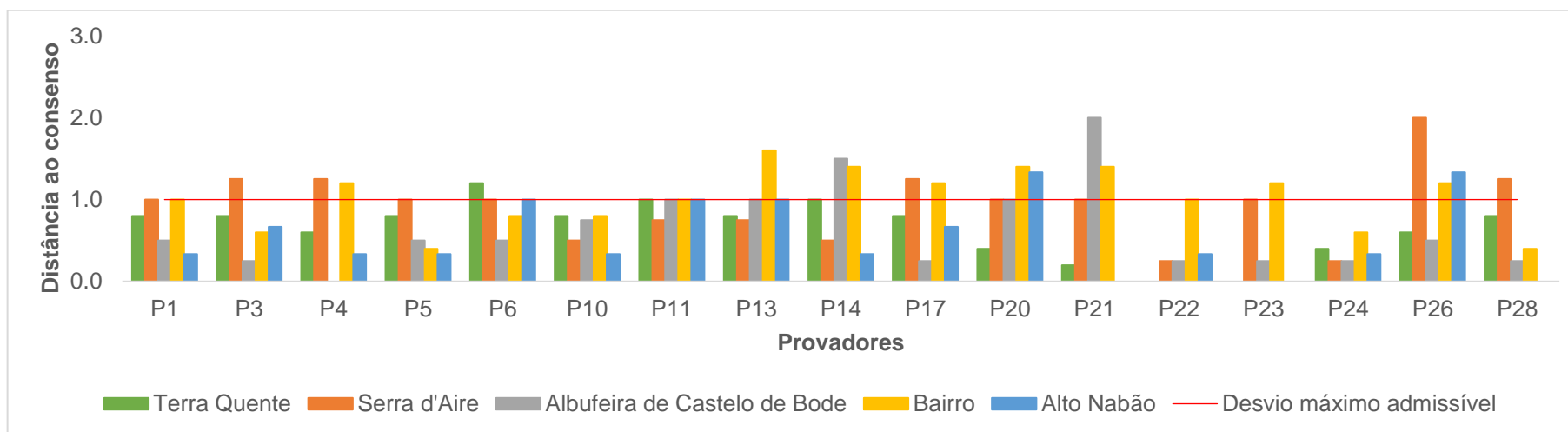


Figura 20: Resultados da distância ao consenso, por provedor, para o parâmetro do aroma.

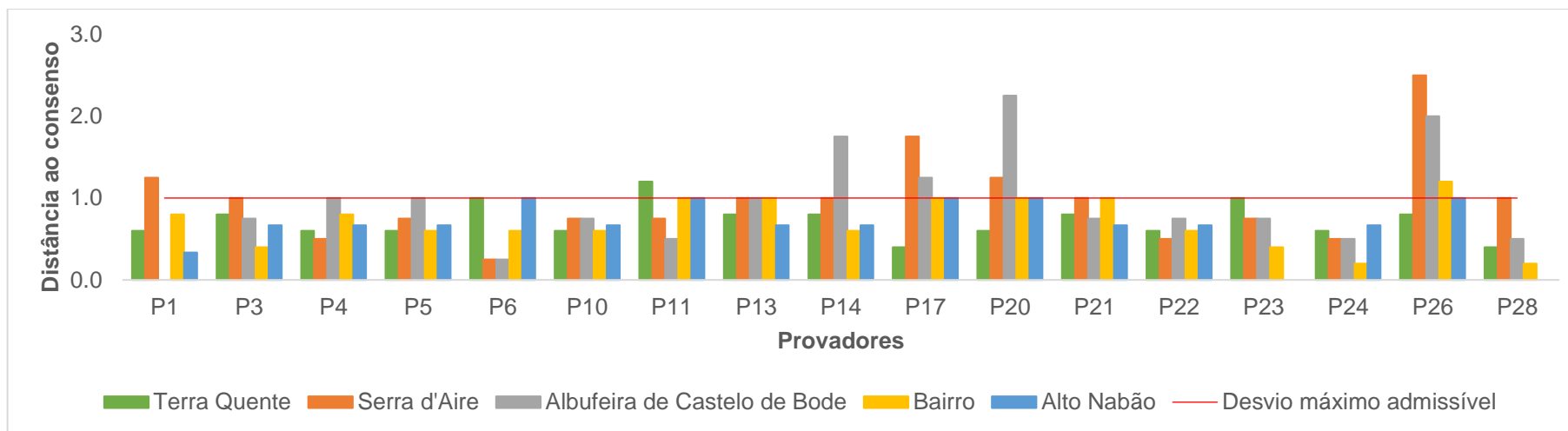


Figura 21: Resultados da distância ao consenso, por provedor, para o parâmetro do sabor.

Pela análise da **Figura 19**, para o parâmetro da cor, verifica-se que dez provedores excedem o desvio máximo admissível para uma região, sendo que apenas os provedores P11 e P13 o fazem para duas regiões. Relativamente à **Figura 20** (avaliação do aroma), ocorreram onze desvios fora do limite máximo admissível em pelo menos uma região, sendo que os provedores P4, P14, P17, P20 e P21 excederam o limite em duas regiões e o provedor P26 em três. Em análise à **Figura 21**, parâmetro do sabor, verifica-se que seis provedores ultrapassaram o limite admitido em pelo menos uma região, sendo que os provedores P17 e P20 o fizeram em duas regiões e o provedor P26 em três.

De modo a ser considerado um bom provedor, o resultado da distância ao consenso deve ser o menor possível, o que indica que o provedor está de acordo, ou pouco varia, relativamente à avaliação determinada em grupo, ou seja, que é um provedor mais preciso. No geral, verifica-se que o provedor P5 é o único que não excede o desvio máximo admissível em nenhum dos parâmetros em avaliação, sendo que os provedores P11, P13, P17, P20 e P26 são os que excedem o limite em mais regiões, por avaliação individual dos parâmetros.

A avaliação do painel, como um grupo, foi fundamentada através da análise estatística – ANOVA - efetuada com recurso à extensão XLSTAT (XLSTAT, 2017) do Excel. Para tal, estudou-se a significância do efeito provador (**Figura 22**) e do efeito amostra (**Figura 23**), através da comparação dos *p-values*, a um nível de significância de 95%, para todos os parâmetros e regiões em avaliação.

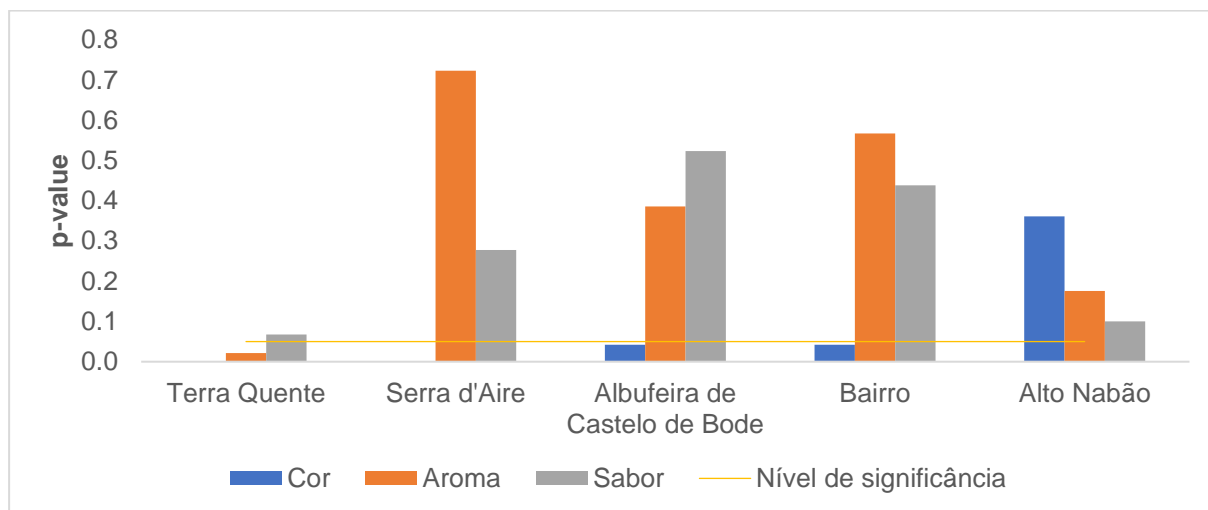


Figura 22: Comparação do efeito provador a um nível de significância de 95%, para todas as regiões e parâmetros em análise.

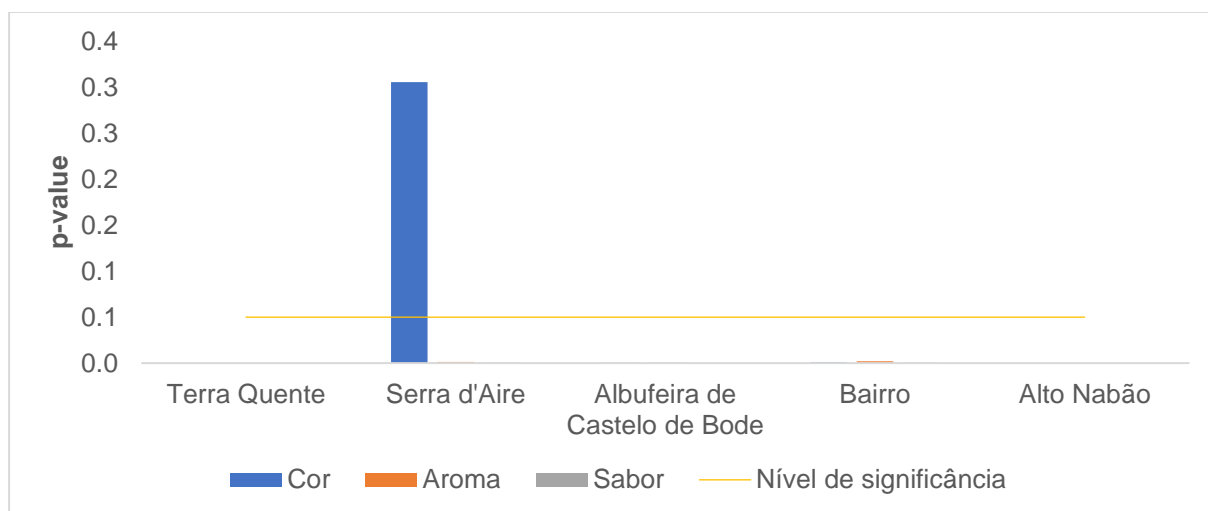


Figura 23: Comparação do efeito amostra a um nível de significância de 95%, para todas as regiões e parâmetros em análise.

Para a avaliação do efeito provador é preferível que haja uma diferença não significativa entre as análises dos produtores ($p\text{-value} > 0,05$, para um nível de significância de 95%), o que significa que o grupo efetuou avaliações individuais semelhantes.

Segundo a **Figura 22** constata-se que, para o parâmetro de cor, o efeito provador apenas apresenta diferença não significativa para a região do Alto Nabão. Para o parâmetro de aroma, todas as regiões apresentam diferenças não significativas, à exceção da região da Terra

Quente. Em relação ao parâmetro de sabor, todas as regiões indicam diferença não significativa entre as respostas dos provadores. Portanto, à exceção da região da Terra Quente, os provadores avaliaram de forma concordante entre si, pelo menos dois parâmetros de avaliação (aroma e sabor), nas restantes regiões.

Quando o provador apresenta um efeito significativo nos resultados, como ocorreu para o parâmetro da cor na maioria das regiões, pode significar que existe uma diferente interpretação da escala de avaliação, pelo que para respostas mais homogêneas entre provadores, subsequente treino deve ser aplicado a este parâmetro. A região da Terra Quente também obteve um efeito significativo do provador, na maioria dos parâmetros em avaliação, o que se pode dever não só à diferente interpretação da escala pelo provador como também ao facto de este ser um mel monofloral, o que requer um critério mais restrito na avaliação.

Em relação ao efeito da amostra, é preferível que haja uma diferença significativa entre amostras ($p\text{-value} < 0,05$, para um nível de significância de 95%), o que significa que estas foram diferenciadas entre si.

Pela análise da **Figura 23**, para todos os parâmetros de avaliação, todas as regiões apresentam uma diferença significativa entre amostras, à exceção do parâmetro cor da região da Serra d'Aire, o que era de esperar, pois o mel DOP da Serra d'Aire apresenta um parâmetro de cor designado âmbar muito claro, e tendo em conta a gama de cores das amostras apresentadas estas enquadram-se nesse parâmetro de avaliação. Estes resultados indicam que os provadores conseguem discriminar as amostras de mel em avaliação, para os diferentes perfis sensoriais estabelecidos.

4. Validação do painel de provadores

De modo a validar as respostas dos constituintes do painel, estes necessitam de apresentar resultados homogêneos e repetíveis entre sessões. Para avaliar se o grupo de provadores se encontra apto a avaliar o mel das diferentes regiões DOP, a análise da validação será realizada individualmente para cada região.

Os resultados dos $p\text{-values}$ obtidos para a avaliação da capacidade do provador em discriminar as amostras (a um nível de significância de 95%), para o mel DOP da região da Terra Quente e das sub-regiões do Ribatejo Norte (Serra d'Aire, Albufeira de Castelo de Bode, Bairro e Alto Nabão), encontram-se representados na **Figura 24**, **Figura 26**, **Figura 28**, **Figura 30** e **Figura 32**, respetivamente. Os resultados dos $p\text{-values}$ obtidos da análise de variância global, que dizem respeito ao efeito amostra, efeito provador, efeito sessão e efeito de interação entre amostras-provadores da região da Terra Quente, e das sub-regiões do

Ribatejo Norte (Serra d’Aire, Albufeira de Castelo de Bode, Bairro e Alto Nabão), encontram-se representados na **Figura 25**, **Figura 27**, **Figura 29**, **Figura 31** e **Figura 33**, respetivamente (López-López, Sánchez-Gómez, Montaño, Cortês-Delgado, & Garrido-Fernández, 2019).

- **Terra Quente**

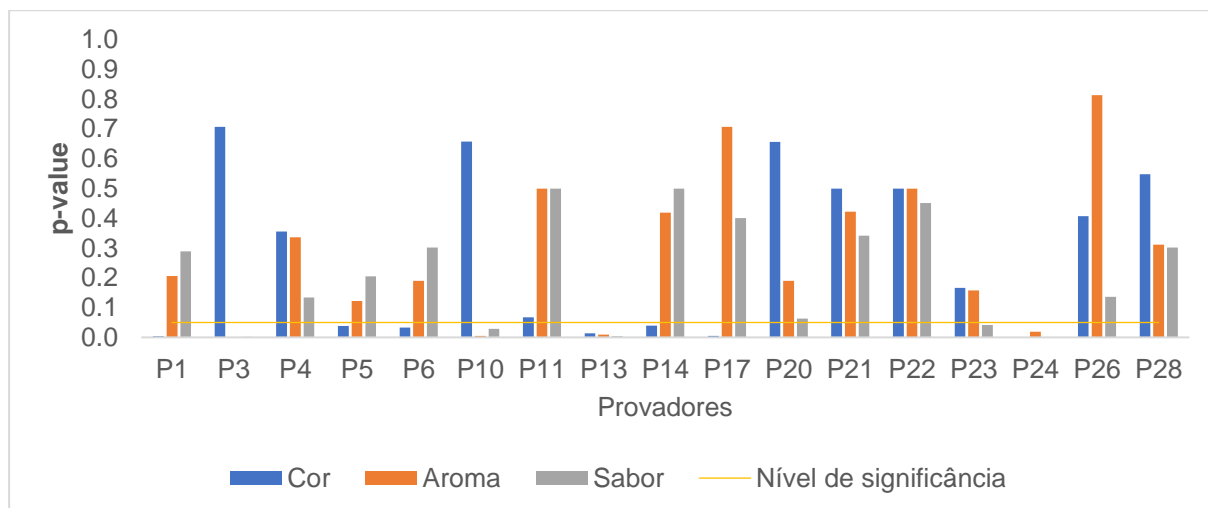


Figura 24: Avaliação da capacidade do provedor em discriminar as amostras de mel da região da Terra Quente.

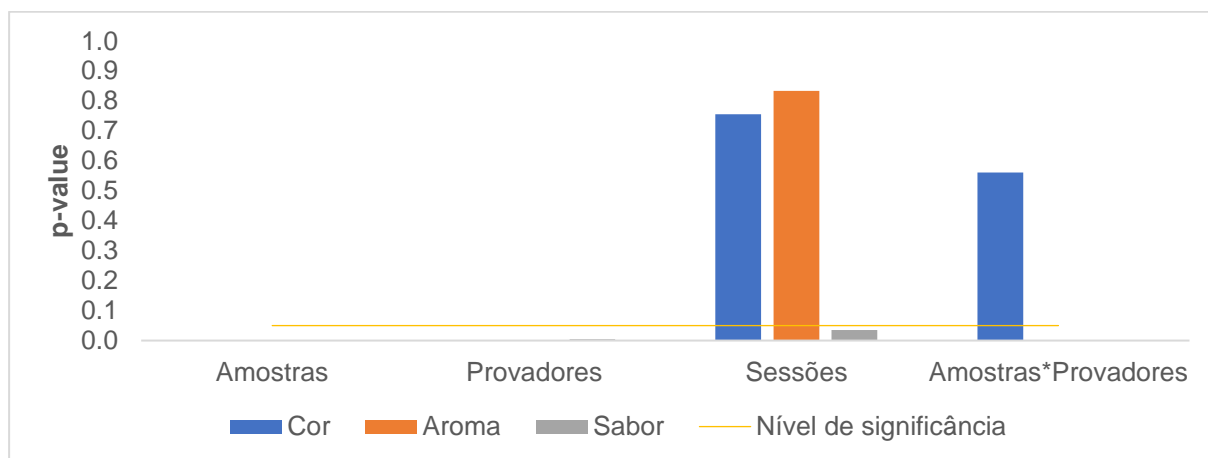


Figura 25: Resultados de *p-value*, obtidos da análise de variância ANOVA, para a região da Terra Quente.

Pela análise da **Figura 24**, verifica-se que a maioria dos provedores discrimina as amostras significativamente em pelo menos um parâmetro de avaliação, sendo que os provedores P13 e P24 diferenciam as amostras em todos os parâmetros e os provedores P4, P11, P20, P21, P22, P26 e P28 não diferenciam as amostras em relação a nenhum dos parâmetros de avaliação, pelo que é desejável mais treino em relação ao produto desta região.

Como se pode verificar pela **Figura 25**, para todos os parâmetros o efeito da amostra é significativo, assim como o efeito do provedor, o que significa que tanto as amostras como as

respostas dos provadores são consideradas significativamente diferentes. O efeito de sessão demonstra-se não significativo para os parâmetros de cor e aroma, contrariamente ao parâmetro do sabor, ou seja, a avaliação do parâmetro do sabor não é repetível entre sessões. O efeito de interação entre amostras-provadores é considerado não significativo para o parâmetro de cor, mas significativamente diferente para os parâmetros de aroma e sabor.

- **Ribatejo Norte – sub-região de Serra d’Aire**

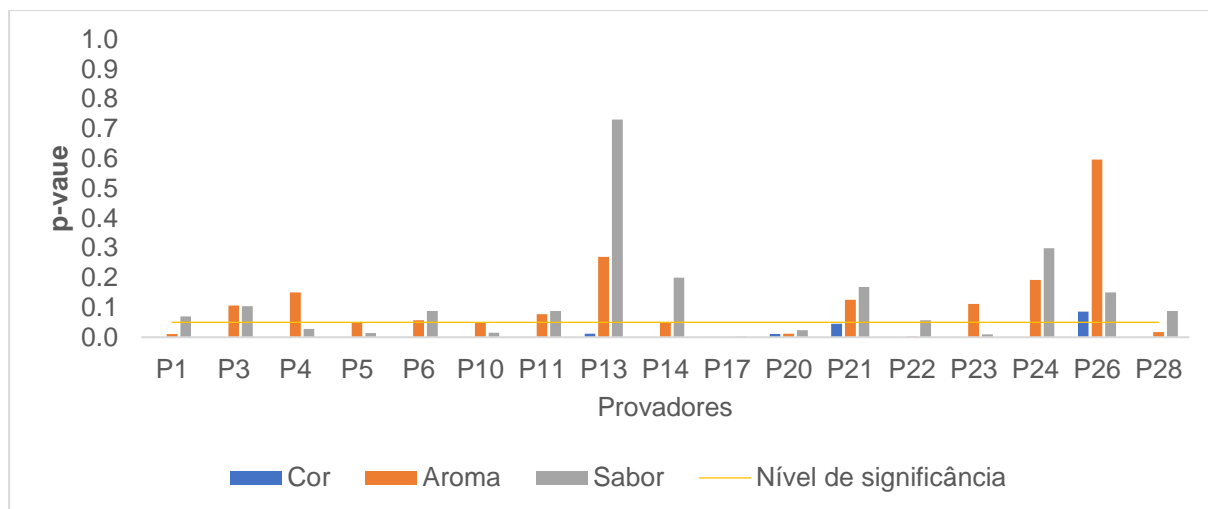


Figura 26: Avaliação da capacidade do provador em discriminar as amostras de mel do Ribatejo Norte - sub-região da Serra d'Aire.

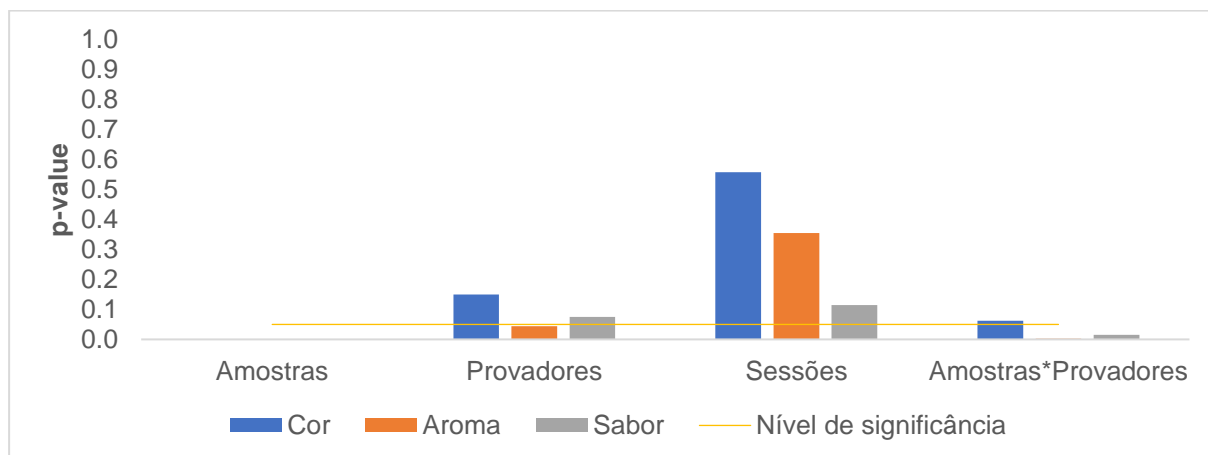


Figura 27: Resultados de *p-value*, obtidos da análise de variância ANOVA, para o Ribatejo Norte, sub-região de Serra d'Aire.

A maioria dos provadores diferencia as amostras de forma significativa, em pelo menos um dos parâmetros em análise (**Figura 26**) sendo que os provadores P5, P10, P17 e P20 diferenciam as amostras em todos os parâmetros e o provador P26 não diferencia as amostras em relação a nenhum dos parâmetros de avaliação, logo este provador carece de mais treino em relação ao mel desta região.

Pela **Figura 27**, verifica-se que para todos os parâmetros de avaliação o efeito da amostra é significativo, ao contrário do efeito do provador, o que indica que as amostras são consideradas distintas entre si e que as respostas dos provadores não apresentam uma diferença significativa. O efeito de sessão demonstra-se não significativo para todos os parâmetros, o que significa que as respostas entre sessões são concordantes. O efeito de interação entre amostras-provadores é considerado não significativo para o parâmetro de cor, mas significativamente diferente para os parâmetros de aroma e sabor.

- **Ribatejo Norte – sub-região de Albufeira de Castelo de Bode**

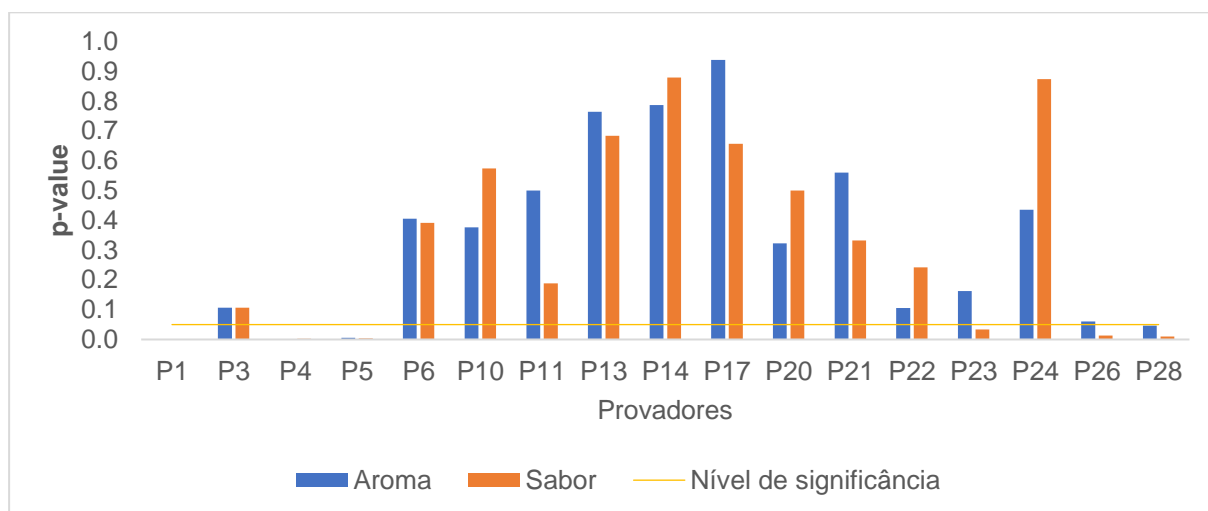


Figura 28: Avaliação da capacidade do provador em discriminar as amostras de mel do Ribatejo Norte - sub-região de Albufeira de Castelo de Bode.

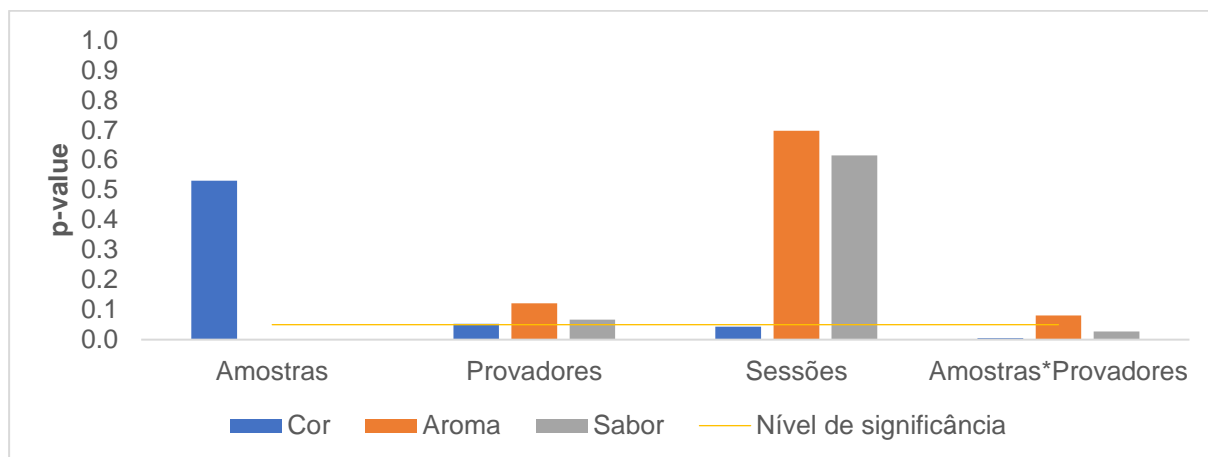


Figura 29: Resultados de *p-value*, obtidos da análise de variância ANOVA, para o Ribatejo Norte, sub-região de Albufeira de Castelo de Bode.

Segundo a **Figura 28**, os provadores P1, P4, P5 e 28 discriminam as amostras em relação aos parâmetros em avaliação, porém a maioria dos provadores não diferencia as amostras de forma significativa, por isso devem ser realizadas mais sessões de treino.

Pela **Figura 29**, verifica-se que o efeito da amostra é significativamente diferente para os parâmetros de aroma e sabor, mas não para a cor razão pela qual este parâmetro não se encontra em análise na **Figura 28**, ou seja, os provadores não discriminam as amostras através deste parâmetro. Relativamente ao efeito do provador, para todos os parâmetros, existe uma diferença não significativa entre as respostas, o que indica o consenso entre os membros do painel. O efeito de sessão demonstra-se não significativo para os parâmetros de aroma e sabor, mas apresenta diferença significativa em relação à cor. O efeito de interação entre amostras-provadores é considerado não significativo para o parâmetro de aroma, mas significativamente diferente para os parâmetros de cor e sabor.

- **Ribatejo Norte – sub-região do Bairro**

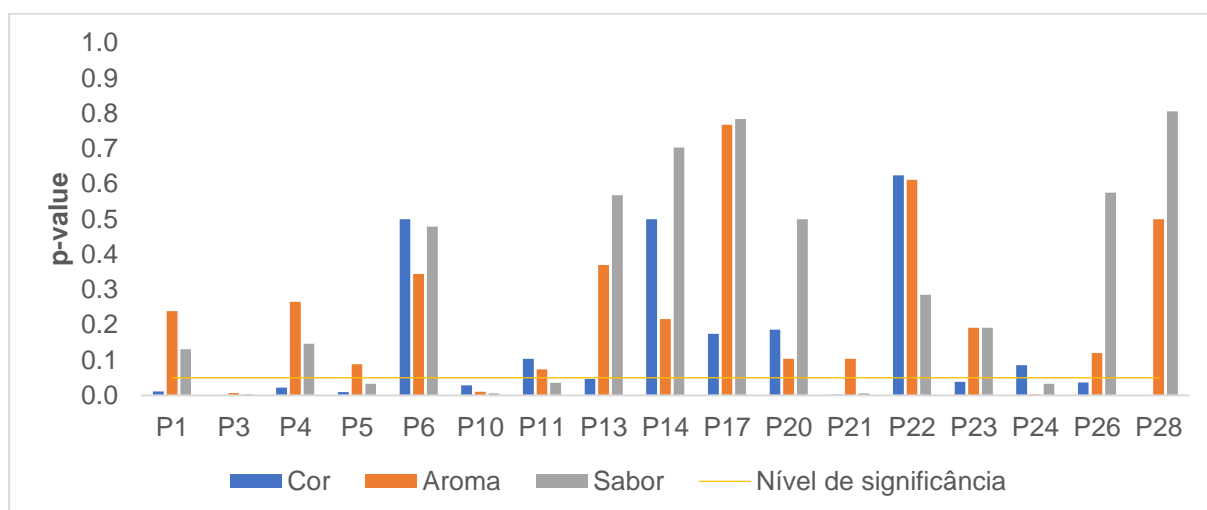


Figura 30: Avaliação da capacidade do provador em discriminar as amostras de mel do Ribatejo Norte - sub-região do Bairro.

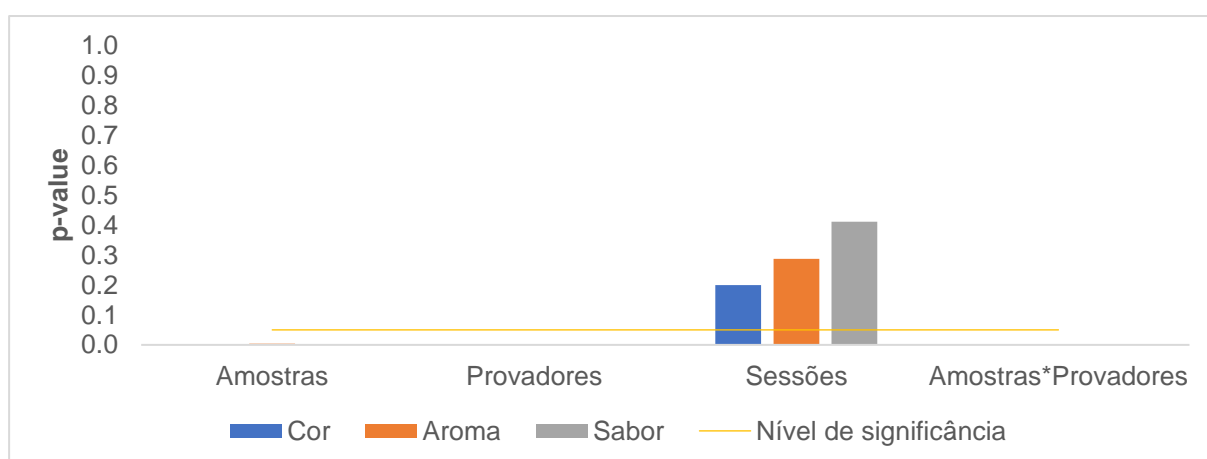


Figura 31: Resultados de *p-value*, obtidos da análise de variância ANOVA, para o Ribatejo Norte, sub-região do Bairro.

Pela análise da **Figura 30**, verifica-se que a maioria dos provadores diferencia as amostras de forma significativa, em pelo menos um dos parâmetros em análise, sendo que os provadores P3 e P10 diferenciam as amostras em todos os parâmetros e os provadores P6, P14, P17, P20 e P22 não diferenciam as amostras em relação a nenhum dos parâmetros de avaliação, assim é desejável que estes provadores efetuem mais sessões de treino.

Para todos os parâmetros em avaliação, tanto o efeito de amostra como o efeito de provador apresentam uma diferença significativa **Figura 31**, indicando que a avaliação difere entre si. O efeito de sessão indica uma diferença não significativa entre as sessões de avaliação. O efeito de interação entre amostras-provadores é considerado significativo para todos os parâmetros em avaliação.

- **Ribatejo Norte – sub-região do Alto Nabão**

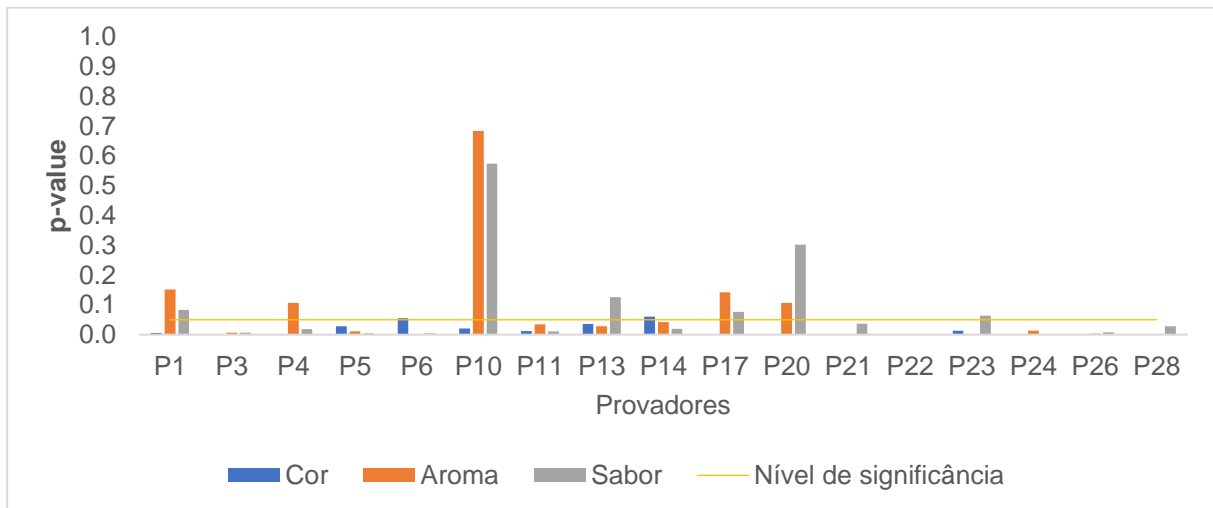


Figura 32: Avaliação da capacidade do provador em discriminar as amostras de mel do Ribatejo Norte - sub-região do Alto Nabão.

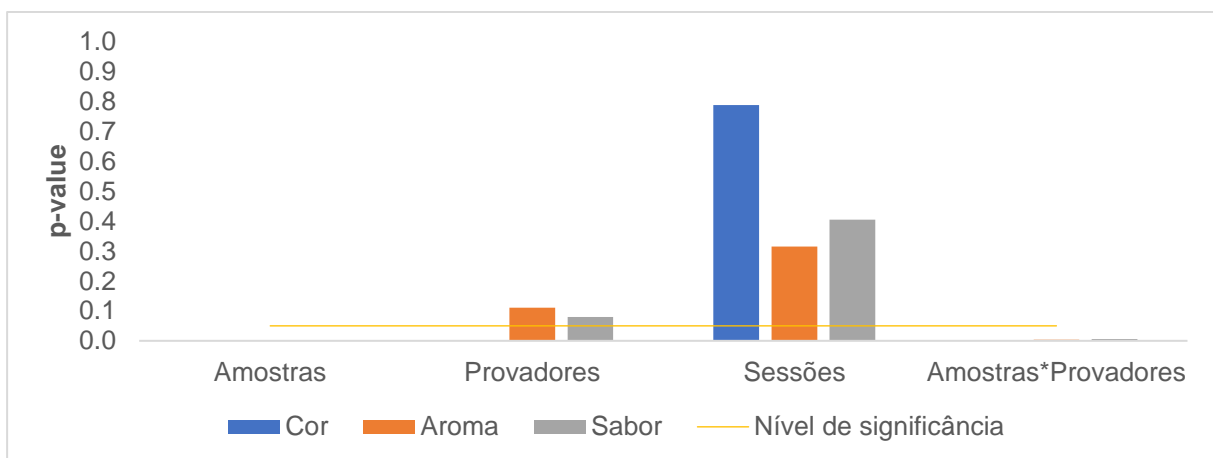


Figura 33: Resultados de *p-value*, obtidos da análise de variância ANOVA, para o Ribatejo Norte, sub-região do Alto Nabão.

Pela análise da **Figura 32**, verifica-se que todos os provadores diferenciam as amostras de forma significativa, na maioria dos parâmetros em avaliação.

Segundo a **Figura 33**, para todos os parâmetros em avaliação, o efeito de amostra apresenta uma diferença significativa e o efeito do provador indica uma diferença significativa para a cor, mas não para os restantes parâmetros. O efeito de sessão demonstra-se não significativo para todos os parâmetros, o que significa que as repostas são concordantes, entre sessões. O efeito de interação entre amostras-provadores apresenta uma diferença significativa para todos os parâmetros em avaliação.

No geral, o efeito amostra é significativo, à exceção do parâmetro cor na região de Albufeira de Castelo de Bode, o que indica que os provadores diferenciam as amostras como um grupo. No entanto, na **Tabela 31** estão indicados os provadores que não diferenciam as amostras em nenhum dos parâmetros de avaliação e, portanto, é desejável que realizem um treino subsequente para as regiões especificadas. A sub-região do Alto Nabão não apresentou provadores que não discriminassem as amostras em nenhum parâmetro em avaliação, por isso considera-se o painel apto a validar esta região.

Tabela 31: Provadores que não diferenciam as amostras em nenhum dos parâmetros em avaliação, por região DOP.

<i>Região DOP</i>	Terra Quente	Ribatejo Norte		
		Serra d’Aire	Albufeira de Castelo de Bode	Bairro
<i>Provadores</i>	P4, P11, P20, P21, P22, P26 e P28	P26	P3, P6, P10, P11, P13, P14, P17, P20, P21, P22 e P24	P6, P14, P17, P20 e P22

O efeito provador é significativo para todos os parâmetros da região da Terra quente e sub-região do Bairro e para o parâmetro cor da sub-região do Alto Nabão, o que se pode dever ao facto de os provadores não utilizarem a escala de avaliação da mesma forma.

O efeito sessão não é significativo na maioria das regiões, o que indica que as amostras foram avaliadas da mesma forma em ambas as sessões, indicando reprodutibilidade nas repostas pelo provador. Para o parâmetro sabor da região da Terra quente e para o parâmetro cor da sub-região de Albufeira de Castelo de Bode, existe um efeito de sessão significativo, o que demonstra que a avaliação para estes parâmetros não foi repetível, pelo que é desejável a realização de mais treino para os mesmos.

Em caso de consenso total entre os membros do painel na avaliação dos parâmetros de todas as amostras, o efeito de amostras-provadores deveria ser não significativo. Contudo, na maioria das regiões este efeito é significativo, o que se pode dever a duas razões: os provadores não avaliam as amostras pela mesma ordem ou não utilizam a escala da mesma forma.

De um modo geral, a região da Terra Quente e a sub-região do Bairro apresentaram resultados que indicam que os provadores necessitavam de mais treino, principalmente para que se obtivessem respostas entre provadores com diferenças não significativas, ou seja respostas mais homogêneas pelo painel. Porém, devido à insuficiência da quantidade de mel disponibilizada houve uma limitação do número de sessões de treino realizadas.

Relativamente a todos os resultados da sub-região de Albufeira de Castelo de Bode, constatou-se que o perfil realizado para o mel desta DOP engloba características muito abrangentes, nomeadamente no parâmetro da cor, o que influenciou os resultados obtidos. Portanto, para além da reestruturação do perfil, é necessário um treino posterior adequado relativamente ao mesmo.

5. Painel final selecionado e treinado

Na **Figura 34** pode observar-se o número de participantes com que se iniciou e terminou cada etapa de desenvolvimento do painel de provadores.

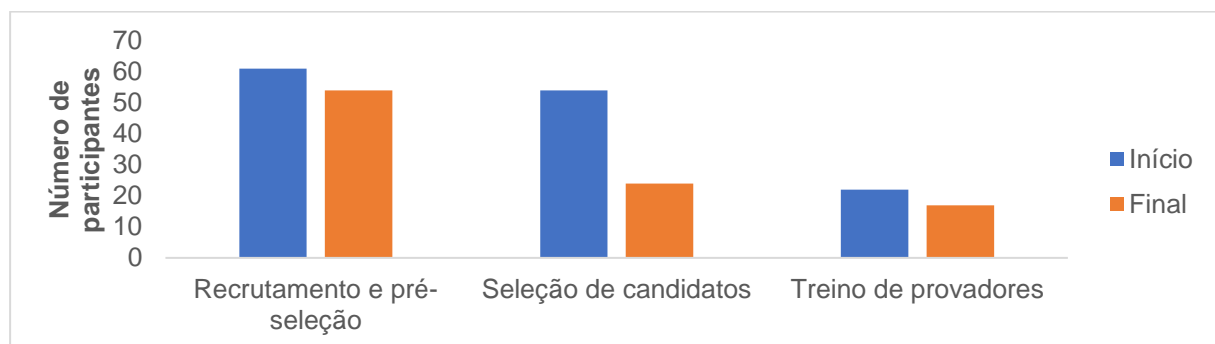


Figura 34: Resumo dos participantes nas várias etapas de desenvolvimento do painel.

Pela análise dos resultados verifica-se que com um universo de interessados inicial de 61 candidatos, se apurou um grupo final de 17 provadores selecionado e treinado. Conclui-se que todas as etapas do processo de desenvolvimento do painel são necessárias para a seleção de um conjunto de indivíduos com capacidades em analisar um produto sensorialmente, de acordo com metodologias adequadas, que gerem resultados válidos, homogêneos e repetíveis.

O painel selecionado e treinado terminou com 17 provadores, composto por 71% do gênero feminino e 29% do gênero masculino. A faixa etária dominante continua a mesma que no início do treino, entre os 41 e os 45 anos. Adicionalmente, 41% dos integrantes do painel estão relacionados profissionalmente com o setor apícola e 23% com a área das ciências agroindustriais.

IV. Conclusões

O presente projeto teve como principal objetivo a seleção e treino de um painel de provadores peritos em mel e, posterior elaboração de perfis sensoriais do mel de duas DOP, do Mel da Terra Quente e do Mel do Ribatejo Norte (sub-região de Serra d’Aire, sub-região de Albufeira de Castelo de Bode, sub-região do Bairro e sub-região do Alto Nabão).

O desenvolvimento do painel foi dividido em quatro fases: recrutamento e pré-seleção dos candidatos, seleção dos participantes, treino dos provadores e validação do painel selecionado.

A fase de recrutamento e pré-seleção iniciou-se com 61 candidatos, tendo sido selecionados 54 participantes, relativamente a critérios gerais, de saúde e psicológicos.

A seleção dos participantes avaliou as suas incapacidades visuais, gustativas e olfativas, tendo sido selecionados 24 provadores.

A fase de treino consistiu na etapa mais extensa do projeto e compreendeu a avaliação da acuidade sensorial e da capacidade descritiva de perceções sensoriais dos provadores, treino na avaliação de um produto específico (mel) e treino em escalas de avaliação. Aplicaram-se várias metodologias de análise sensorial, como testes triangulares, duo-trio e de ordenação, para dotar os provadores com ferramentas base para a análise de um produto mais complexo. Para além disso, foram elaborados os perfis dos méis DOP escolhidos como casos de estudo - o Mel da Terra Quente e o Mel do Ribatejo Norte (sub-região da Serra d’Aire, sub-região de Albufeira de Castelo de Bode, sub-região do Bairro e sub-região do Alto Nabão). Nesta etapa foram aprovados 17 provadores.

Para a validação do painel de provadores, realizaram-se duas sessões idênticas em que os provadores avaliaram o mel das diferentes regiões em estudo. Estudou-se o efeito da amostra, o efeito do provador, o efeito da sessão e o efeito de interação entre amostra-provador. Os provadores demonstraram uma discriminação significativa das amostras e repetibilidade entre sessões, porém a avaliação não se demonstrou homogénea entre provadores para todas as regiões. No geral, era preferível o painel de provadores ter executado mais sessões de treino com o produto específico em análise, com o objetivo de se obter respostas mais homogéneas entre provadores, no entanto esta atividade não foi possível devido ao stock limitado de mel fornecido para o projeto.

Através dos resultados obtidos conclui-se que os provadores estão aptos a efetuar avaliações sensoriais dos méis DOP da região da Terra Quente e do Ribatejo Norte (sub-região da Serra d’Aire, sub-região do Bairro e sub-região do Alto Nabão). Porém, o perfil desenvolvido para a

sub-região de Albufeira de Castelo de Bode necessita de ser revisto e reformulado, sendo que o painel deve ser treinado de acordo com o novo perfil desenvolvido.

Em suma, do grupo inicial de 61 indivíduos através das fases de seleção e treino apurou-se um painel final com 17 provadores, o que confirma a necessidade de o número inicial de indivíduos recrutados ser duas a três vezes superior ao número pretendido para o painel final (ISO 8586, 2012). Desta forma, ao longo do projeto compreendeu-se que para além da acuidade sensorial dos provadores ser fundamental, a sua disponibilidade e motivação são fatores essenciais para a formação e manutenção do painel.

Por fim, considera-se que os objetivos propostos inicialmente foram atingidos, tendo-se obtido um grupo de provadores selecionado e treinado com capacidade para analisar sensorialmente um produto específico – mel. Adicionalmente, alcançou-se o objetivo da elaboração dos perfis dos méis DOP selecionados, que servirá de referência para futuras validações de méis que se submetam à acreditação da DOP em causa.

Como perspetivas de futuro, propõe-se o desenvolvimento do perfil sensorial para os restantes méis DOP não estudados no âmbito deste trabalho, de modo que possam ser acreditados segundo a DOP de referência e diferenciados de acordo com as suas características sensoriais.

V. Referências bibliográficas

- Anklam, E. (1998). A review of the analytical methods to determine the geographical and botanical origin of honey. *Food Chemistry*, 63(4):549-62.
- Bogdanov, S., & Martin, P. (2002). Honey Authenticity: a Review. *Swiss Bee Research Centre*, 1-20.
- Castro-Vásquez, L., Díaz-Maroto, M. C., de Torres, C., & Pérez-Coello, M. S. (2010). Effect of geographical origin on the chemical and sensory characteristics of. *Food Research International*, 2335-2340.
- Cooperativa Agrícola de Alfândega da Fé - Secção apícola. (s.d.). *Caderno de Especificações da denominação de origem "Mel da Terra Quente"*.
- Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural. (s.d.). *Categorias de Mel*. Obtido de Produtos Tradicionais Portugueses: <https://tradicional.dgadr.gov.pt/pt/cat/mel>
- Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural. (s.d.). *DOP - Denominação de Origem Protegida (Produtos agrícolas e géneros alimentícios)*. Obtido de Produtos Tradicionais Portugueses: <https://tradicional.dgadr.gov.pt/pt/produtos-por-regime-de-qualidade/dop-denominacao-de-origem-protegida>
- DIRECTIVA 2001/110/CE DO CONSELHO de 20 de Dezembro de 2001 relativa ao mel. (2001). *Jornal Oficial das Comunidades Europeias*, 47-52.
- DIRECTIVA DO CONSELHO de 22 de Julho de 1974 relativa à harmonização das legislações dos Estados-membros respeitantes ao mel. (1974). *Jornal Oficial das Comunidades Europeias*, 24-27.
- Goldstein, E. B. (2008). *Blackwell Handbook of Sensation & Perception*. John Wiley & Sons.
- Ishihara - 38 Colour Test Book - User's Manual. (s.d.). Tokyo - Japan: Luxvision.
- Ishihara, S. (1972). *Tests for colour-blindness*. Tokyo, Japan: Kanehara Shuppan Co., Ltd.
- ISO 10399. (2017). Sensory analysis — Methodology — Duo-trio test.
- ISO 11136. (2014). Sensory analysis — Methodology — General guidance for conducting hedonic tests with consumers in a controlled area.
- ISO 13299. (2016). Sensory analysis — Methodology — General guidance for establishing a sensory profile.

- ISO 3972. (2011). Sensory analysis — Methodology — Method of investigating sensitivity of taste.
- ISO 4120. (1983). Sensory analysis — Methodology — Triangular test.
- ISO 4121. (2003). Sensory analysis — Guidelines for the use of quantitative response scales.
- ISO 5492. (2008). Sensory analysis - Vocabulary.
- ISO 5495. (2005). Sensory analysis — Methodology — Paired comparison test.
- ISO 5496. (2006). Sensory analysis — Methodology — Initiation and training of assessors in the detection and recognition of odours.
- ISO 6658. (2005). Sensory analysis – Methodology – General guidance.
- ISO 8586. (2012). Sensory analysis — General guidelines for the selection, training and monitoring of selected assessors and expert sensory assessors.
- ISO 8587. (2006). Sensory analysis — Methodology — Ranking.
- ISO 8588. (2017). Sensory analysis — Methodology — "A" - "not A" test.
- ISO 8589. (2007). Sensory analysis — General guidance for the design of test rooms.
- ISO/IEC 17025. (2005). Requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e.
- Kemp, S. E., Hollowood, T., & Hort, J. (2009). *Sensory Evaluation, A Practical Handbook*. United Kingdom: Wiley-Blackwell.
- Lawless, H. T., & Heymann, H. (2010). *Sensory Evaluation of Food, Principles and Practices, Second Edition*. Springer Science+Business Media.
- López-López, A., Sánchez-Gómez, A. H., Montaña, A., Cortês-Delgado, A., & Garrido-Fernández, A. (2019). Panel and Panelist Performance in the Sensory Evaluation of Black Ripe Olives from Spanish Manzanilla and Hojiblanca Cultivars. *Foods*, 1-22.
- Meilgaard, M., Civille, G. V., & Carr, B. T. (1991). *Sensory Evaluation Techniques* (2nd Edition ed.). Boca Raton, Florida: CRC Press, Inc.
- Meilgaard, M., Civille, G. V., & Carr, B. T. (2006). *Sensory Evaluation Techniques*. FL, Boca Raton: CRC Press.
- Oddo, L. P., & Bogdanov, S. (2004). Determination of honey botanical origin: problems and issues. *Apidologie*.

- Pajuelo, A. G. (2004). *Mieles de España y Portugal. Conocimiento y cata*. Barcelona: Ed. Montagud.
- Piana, M., Oddo, L., Bentabol, A., Bruneau, E., Bogdanov, S., & Declerck, C. (2004). Sensory analysis applied to honey: state of the art. *Apidologie*, S26-S37.
- Piggott, J. R. (1995). Design question in sensory and consumer science. *Food Quality and Preference*, 217-220.
- Programa Apícola Nacional*. (2017-2019). Obtido de https://www.gpp.pt/images/Programas_e_Apoios/Apoios_de_Mercado/PAN/PAN2017-2019.pdf
- Sociedade de Apicultores da Floresta Central, Lda. (1994). *Caderno de Especificações para a utilização de denominação de origem - "Mel do Ribatejo Norte"*.
- Stone, H., & Sidel, J. L. (1992). *Sensory Evaluation Practices* (Second ed.). Redwood City, California: Academic Press, Inc.
- Thrasyvoulou, A., Tananaki, C., Goras, G., Karazafiris, E., Dimou, M., Liolios, V., . . . Gounari, S. (2018). Legislation of honey criteria and standards. *Journal of Apicultural Research*, 88-96.
- XLSTAT. (2017). *Data Analysis and Statistical Solution for Microsoft Excel*. Paris, France: Addinsoft.

Anexo I

Questionário destinado ao recrutamento e pré-seleção de provadores para a análise sensorial de mel

O presente questionário tem como objetivo realizar a pré-seleção de possíveis candidatos para a realização de provas sensoriais de mel. Agradecemos que complete o seguinte questionário com todas as informações solicitadas, atendendo que serão confidenciais.

Nome: _____

Idade: _____ Género F M Nacionalidade: _____

Contacto telefónico: _____ E-mail: _____

Habilitações literárias: _____

Profissão: _____

1. Está interessado em participar nas provas de seleção e eventual treino para integrar um painel de provadores de mel?
 Sim Não
2. Tem a possibilidade de se ausentar do seu local de trabalho de modo a participar nas atividades de seleção e treino do painel?
 Sim Não
3. Em caso afirmativo, com que frequência prevê que possa participar nestas sessões de trabalho?
 Uma vez por semana Três vezes por mês Duas vezes por mês
4. Do seu conhecimento sofre de alguma doença/condição física permanente/ frequente que possa afetar a sua capacidade de perceção sensorial, nomeadamente a visão, paladar ou olfato? (Ex: daltonismo, constipações frequentes, rinite, ...)
 Sim Não
5. Toma permanentemente algum tipo de medicação que possa afetar a sua capacidade de perceção sensorial, nomeadamente a visão, paladar ou olfato?
 Sim Não
6. Tem algum tipo de alergia alimentar?
 Sim Não
7. Se sim, indique qual(ais)? _____
8. Encontra-se em dieta por razões de saúde?
 Sim Não

9. É diabético?
- Sim Não
10. Utiliza próteses dentárias?
- Sim Não
11. Tem algum hábito regular que possa influenciar a sua percepção sensorial? (Ex: fumar, beber café, mastigar pastilha elástica, entre outros)
- Sim Não
12. Se respondeu “Sim” à questão anterior, aceita não o fazer pelo menos 30 minutos antes das provas?
- Sim Não
13. Se é fumador, indique quantos cigarros fuma por dia? _____
14. Possui alguma experiência em análise sensorial?
- Participação em seminários, workshop ou ação de formação
- Participação em painel de provadores selecionados e treinados para produto(s) específicos
- Participação em painel de consumidor
- Outro (especifique) _____
15. É apreciador de mel?
- Sim Não
16. Qual(ais) o(s) tipo(s) de mel que consome?
- Multifloral Monofloral
17. No caso de consumir méis monoflorais indique qual(ais): _____
18. Com que frequência consome mel?
- Todos os dias
- Duas a três vezes por semana
- Uma vez por semana
- A cada duas semanas
- Menos que uma vez por mês

Obrigado pela sua colaboração!

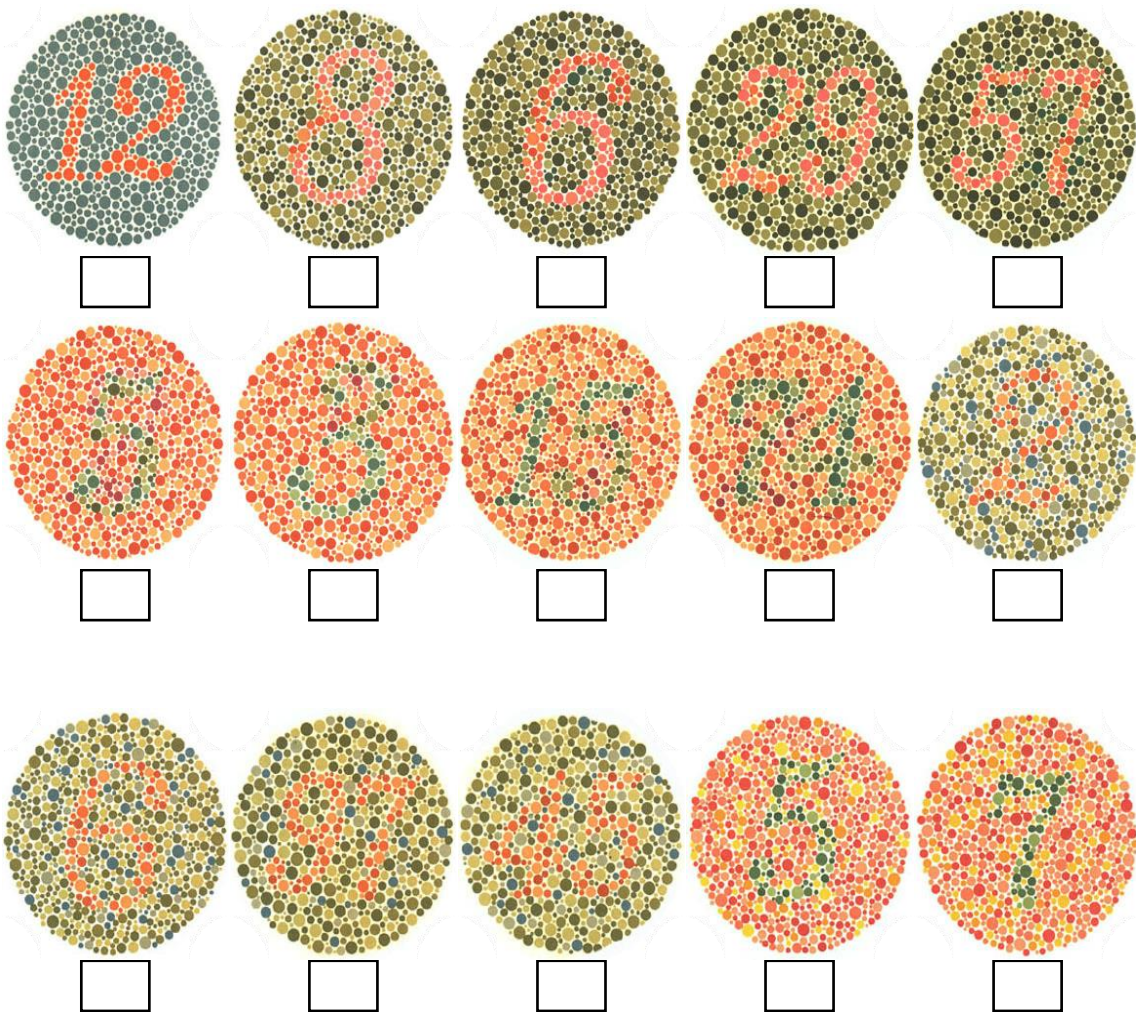
Anexo II

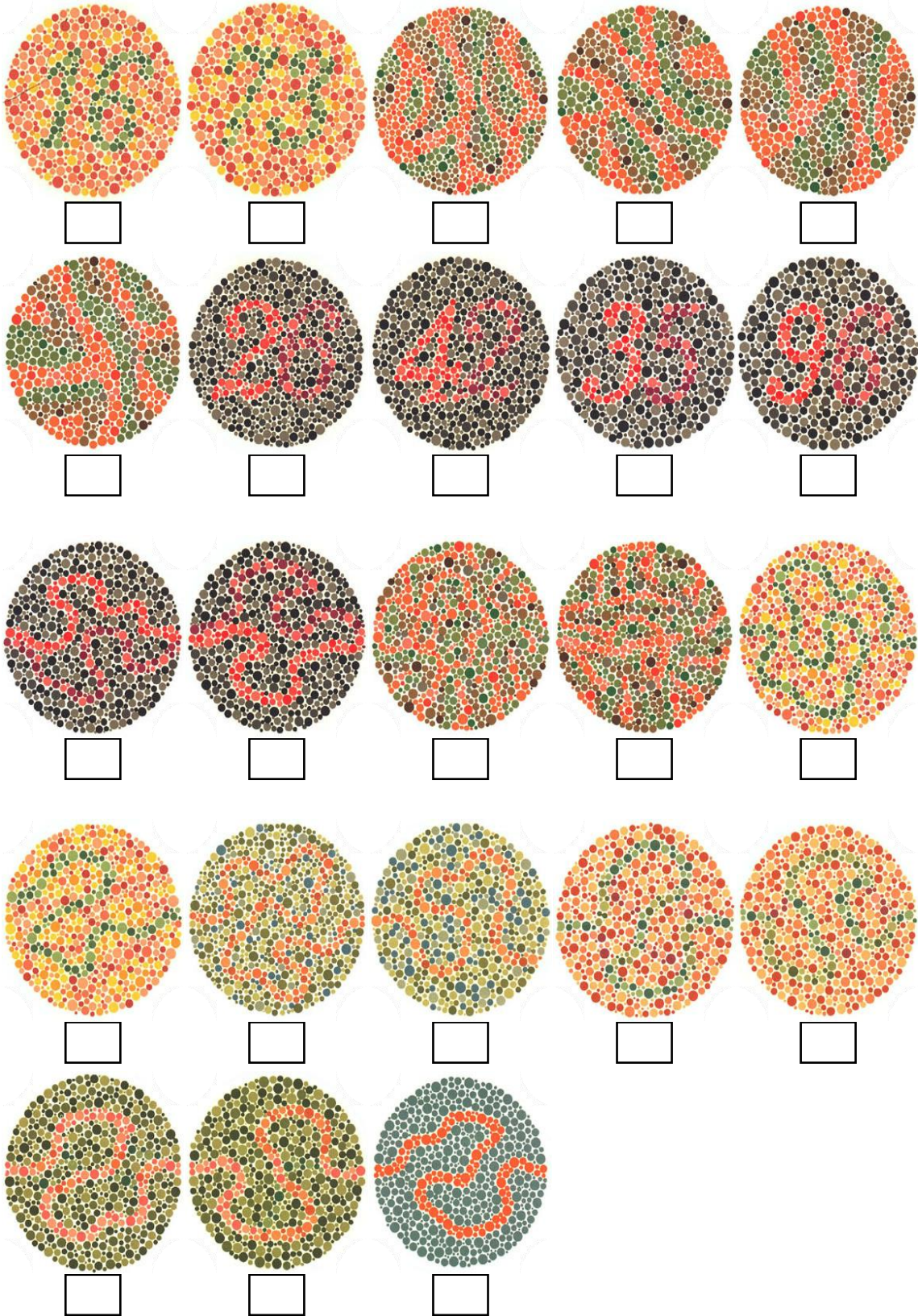
Teste de Ishihara

Este teste tem como objetivo a identificação de um número ou padrão numa imagem de pontos coloridos, de modo a verificar alguma deficiência visual na identificação de cores. Agradecemos que complete o seguinte teste com a identificação do número desenhado ou número de linhas apresentado em cada padrão de cores.

Nome: _____

E-mail: _____





Obrigado pela sua colaboração!

Teste 3 – Teste triangular



Nome: _____ Data: ____/____/____
Email: _____ Nº da cabine de prova: _____

Teste as amostras da esquerda para a direita. Tendo em conta que duas das amostras são semelhantes e uma é diferente, indique o código da amostra que considera **diferente** das restantes. Identifique uma amostra, mesmo que não tenha a certeza da sua resposta.

Amostra diferente: _____

Observações: A sua resposta foi ao acaso? Sim Não

Obrigado pela sua colaboração!

Figura 37: Ficha de prova utilizada para os testes triangulares.

Teste 2



Nome: _____ Data: ____/____/____
Email: _____ Nº da cabine de prova: _____

Teste as amostras apresentadas da esquerda para a direita. Escreva os códigos das amostras na tabela, por ordem **crecente** de intensidade.

Menos intenso			Mais intenso

Obrigado pela sua colaboração!

Figura 38: Ficha de provas utilizada para a discriminação entre níveis de intensidade de um estímulo.

Teste 1



Nome: _____ Data: ____/____/____
Email: _____ Nº da cabine de prova: _____

Teste as amostras da esquerda para a direita. Após registar o código da amostra, indique o nome do aroma, a sua descrição ou associação, ou qualquer outra informação que considere relevante. Seja o mais detalhado possível.

Código da Amostra	Nome do aroma, descrição ou associação do aroma

Obrigado pela sua colaboração!

Figura 39: Ficha de prova utilizada para a avaliação de aromas pela via direta.

Teste 1



Nome: _____ Data: ___/___/___

Email: _____ Nº da cabine de prova: _____

Registe o código e teste as amostras **da esquerda para a direita**. Indique a sensação detetada ou outra observação que achar conveniente.

Código da Amostra	Sensação detetada ou descrição

Obrigado pela sua colaboração!

Figura 40: Ficha de prova utilizada num dos testes de sucessões.

Teste 2



Nome: _____ Data: ___/___/___

Email: _____ Nº da cabine de prova: _____

Neste teste são apresentadas três amostras. A amostra mais à esquerda é a amostra de controlo e uma das outras duas amostras é igual a esta.

Analise as amostras, começando com a amostra de controlo, e indique qual a amostra que considera ser **igual** à amostra de controlo.

Identifique uma amostra, mesmo que não tenha a certeza da sua resposta.

Amostra **igual** à amostra de controlo: _____

Observações: A sua resposta foi ao acaso? Sim Não

Obrigado pela sua colaboração!

Figura 41: Ficha de prova utilizada para o teste duo-trio.

Nome: _____ Data: ____/____/____

Email: _____ Nº da cabine de prova: _____

Registe o código e analise a amostra em relação à cor, aroma e sabor. Avalie se a amostra se enquadra no perfil de Denominação de Origem Protegida “Mel da Terra Quente”.

Código da Amostra: _____

COR

- Nada característico
- Pouco característico
- Moderadamente característico
- Característico
- Totalmente característico

AROMA

- Nada característico
- Pouco característico
- Moderadamente característico
- Característico
- Totalmente característico

SABOR

- Nada característico
- Pouco característico
- Moderadamente característico
- Característico
- Totalmente característico

Observações:

Obrigado pela sua colaboração!

Figura 42: Exemplo de ficha de prova utilizada para o treino de escalas e para a validação do painel.