

U.PORTO



INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS ABEL SALAZAR
UNIVERSIDADE DO PORTO

Relatório Final de Estágio

Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

INTRODUÇÃO À ANÁLISE SENSORIAL DE GÉNEROS ALIMENTÍCIOS E SUA APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA ALIMENTAR

Ana Catarina Santos Moreira da Silva

Orientador

Prof. Doutor Paulo Manuel Rodrigues Vaz Pires

Co-Orientador

Eng.º Isidro Batista Taborda da Silva

Porto, 2015

U.PORTO



INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS ABEL SALAZAR
UNIVERSIDADE DO PORTO

Relatório Final de Estágio

Mestrado Integrado em Medicina Veterinária

**INTRODUÇÃO À ANÁLISE SENSORIAL DE GÉNEROS
ALIMENTÍCIOS E SUA APLICAÇÃO NA INDÚSTRIA ALIMENTAR**

Ana Catarina Santos Moreira da Silva

Orientador

Prof. Doutor Paulo Manuel Rodrigues Vaz-Pires

Co-Orientador

Eng.º Isidro Batista Taborda da Silva

Porto, 2015

RESUMO

As empresas do setor alimentar têm como principal objetivo assegurar a segurança e a qualidade dos géneros alimentícios, garantindo desta forma a confiança dos consumidores. Foi com base nesta premissa que surgiu o interesse de realizar o estágio na área de Qualidade e Segurança Alimentar. Assim, o presente relatório é decorrente do estágio curricular do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, realizado na Silliker Portugal. O estágio permitiu a aquisição de conhecimentos e competências sobre esta área e a integração destes em contexto empresarial. Das diferentes atividades desenvolvidas no decurso do estágio, as referentes à Análise Sensorial destacaram-se pelo seu interesse e importância.

O principal objetivo deste relatório é evidenciar a importância da Análise Sensorial para a indústria alimentar e clarificar conceitos e métodos relevantes para a compreensão de um programa de avaliação sensorial. O recurso aos sentidos é inevitável na perceção por parte dos consumidores da qualidade de um produto e, como tal, é a base das suas decisões de compra. A Análise Sensorial é a disciplina que estuda as reações das pessoas às características dos produtos tais como são percecionadas pelos sentidos. Os testes usados na avaliação sensorial dos produtos podem ser divididos em três grandes grupos: discriminativos, descritivos e afetivos.

No final deste trabalho apresenta-se ainda um caso prático para uma melhor compreensão da logística envolvida num estudo sensorial. Com este estudo pretendeu-se avaliar o grau de aceitação de duas formulações distintas de leite meio gordo UHT, bem como compará-las, de forma a determinar a preferência dos consumidores e a avaliar a existência ou não de diferenças entre elas.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de, antes de mais, deixar o meu agradecimento e dedicar algumas palavras de carinho a todas as pessoas que, direta ou indiretamente, me ajudaram a alcançar os objetivos e a contribuir para o meu sucesso.

Agradeço à minha irmã por me encomendar aos meus pais e por ser o melhor exemplo que alguma vez poderia ter tido ao longo da vida.

Agradeço aos meus pais por terem contribuído para a pessoa que sou hoje, por me terem ensinado os verdadeiros valores da vida e por me terem orientado durante este percurso. Agradeço à minha avó Bina por nunca se esquecer de me incluir nas suas orações e por todo o seu amor.

Agradeço à minha Madrinha e à minha Afilhada toda a força, alegria e amor que me conseguem transmitir, ainda que à distância. Agradeço à minha família espanhola por me fazerem sentir que tenho um porto seguro sempre que precisar.

Agradeço aos meus tios, Helena e Quim, aos meus primos, Rui e Miguel, por todos os momentos em que me fazem perceber que, à nossa maneira, temos uma família unida e perfeita.

Agradeço ao meu Padrinho e avós por continuarem a tomar conta de mim.

Agradeço a todos os Professores que se cruzaram no meu caminho, em especial ao Professor Paulo Vaz Pires, por toda a orientação, motivação, conselhos e por ter sempre tempo disponível para ouvir os alunos.

Agradeço ao Engenheiro Isidro Silva e à equipa da Silliker, em particular a Teresa Mota, toda a disponibilidade, paciência e apoio, por me terem integrado como parte da equipa e por todos os conhecimentos que partilharam comigo.

Agradeço a todos os meus amigos por estarem sempre presentes e pela amizade incondicional. Agradeço às melhores companheiras de estágio que alguma vez poderia ter desejado, Joana e Bárbara, por todos os grandes momentos que passámos juntas.

Agradeço ao meu namorado Filipe por me aturar, me ouvir, me apoiar e por se manter meu amigo desde o primeiro dia em que nos conhecemos.

Por último, agradeço ao Sulley por abanar a cauda de cada vez que me vê, por ter sempre ternura para partilhar, por encher a casa e por ser o único ao qual consigo desculpar todas as asneiras.

LISTA DE ABREVIATURAS

α	Alfa
β	Beta
DGERT	Direção Geral do Emprego e das Relações do Trabalho
EN	European Standard
Eng ^o	Engenheiro
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
h	Hora(s)
IFT	Institute of Food Technologists
ISO	International Organization for Standardization
m	Minuto(s)
Prof.	Professor
WHO	World Health Organization

ÍNDICE

Resumo	i
Agradecimentos.....	ii
Lista de abreviaturas.....	iii
Índice.....	iv
1. Introdução e contextualização do estágio	1
2. A análise sensorial.....	3
2.1. A análise sensorial e a indústria alimentar.....	3
2.2. Compreender os sentidos na avaliação sensorial.....	4
2.2.1. Estímulo, sensação e percepção	4
2.2.2. As características organolépticas e os sentidos humanos	5
2.3. Fatores que influenciam a percepção sensorial.....	7
2.3.1. Fatores fisiológicos	7
2.3.2. Fatores psicológicos	8
2.3.3. Estratégias para minimizar a influência desses fatores	9
2.4. Organização de um programa de análise sensorial.....	9
2.5. Considerações estatísticas.....	11
2.6. Testes usados na avaliação sensorial	12
2.6.1. Testes discriminativos – Teste triangular	13
2.6.2. Testes afetivos – Teste de aceitação e de preferência.....	13
3. Caso de estudo.....	15
3.1. Condições do estudo sensorial.....	15
3.1.1. Identificação e caracterização dos produtos	15
3.1.2. Descrição do grupo de provadores	16
3.1.3. Condições gerais de preparação e apresentação	17
3.2. Teste Triangular	17
3.2.1. Apresentação dos produtos	18
3.2.2. Resultados e conclusões	19
3.3. Teste de aceitação e de preferência.....	20
3.3.1. Apresentação dos produtos	20
3.3.2. Resultados e Conclusões	21
4. Conclusão.....	28
5. Bibliografia	29
Anexos	31

1. INTRODUÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO DO ESTÁGIO

A segurança e qualidade alimentar, não sendo um tema recente, tem sido alvo de uma crescente preocupação por parte dos consumidores. A globalização verificada no comércio de géneros alimentícios e o aumento da complexidade da cadeia alimentar contribuíram para aumentar essa preocupação relativa à segurança e qualidade. Acresce que o consumidor está cada vez mais munido de informação sobre a temática, tornando-se cada vez mais exigente. Como tal, a confiança dos consumidores na indústria alimentar é um fator fundamental para a sua subsistência e para o seu desenvolvimento.

É importante, desde já, clarificar os conceitos de segurança e de qualidade alimentar. A segurança alimentar é a garantia de que os géneros alimentícios, aquando da sua preparação ou ingestão, não irão provocar danos à saúde do consumidor (WHO 2004). Já o conceito de qualidade inclui todos os atributos que influenciam o valor de um produto para o consumidor (FAO & WHO 2003).

Foi no intuito de perceber mais sobre estes conceitos, bem como de perceber a sua relação estrita tanto com a indústria alimentar como com o consumidor, que surgiu a ideia de realizar o estágio num local que incorporasse as áreas de saúde pública e de tecnologia alimentar.

O presente trabalho é o culminar de um percurso de aprendizagem ao longo do curso de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, da partilha de conhecimentos e experiências com os diversos docentes e da oportunidade de realização do estágio curricular na Silliker Portugal. O estágio teve a duração de dezasseis semanas, iniciado no dia 13 de outubro de 2014 e findado no dia 30 de janeiro de 2015, durante o qual foi possível enriquecer, adquirir e pôr em prática conhecimentos na área de segurança e qualidade alimentar.

A Silliker é uma empresa independente de prestação de serviços para o sector agro-alimentar, com uma ampla oferta de serviços, dos quais se destacam a consultadoria em segurança e qualidade alimentar, análise sensorial e estudos do consumidor, auditorias e inspeções e programas de formação, por se tratarem das áreas mais exploradas no decorrer do estágio. De seguida serão descritas, sucintamente, as principais atividades desenvolvidas ao longo do estágio.

No decorrer do estágio surgiu a oportunidade de realizar várias auditorias de Higiene e Segurança Alimentar no setor da restauração e da distribuição. No âmbito das auditorias foram usadas listas de verificação destinadas à avaliação de uma série de itens, dos quais se destacam: a higienização e conservação das instalações, equipamentos e utensílios, o manuseamento dos produtos, a higiene pessoal, o de controlo de temperaturas, o controlo de pragas, a rastreabilidade, a identificação/rotulagem dos produtos, a gestão dos resíduos

alimentares, os procedimentos de receção de mercadorias, o plano de limpeza, a documentação e os registos, entre outros. Neste contexto foram, ainda, elaborados os respetivos relatórios de auditorias. Foi também possível efetuar colheitas de alimentos, água e a superfícies (equipamentos e utensílios higienizados e mãos de manipuladores de alimentos), com recurso a zaragatoas, tanto em contexto de auditoria como fora deste, e participar na análise macroscópica de peixe para deteção de parasitas.

A formação foi outro dos serviços com o qual foi possível contactar bastante ao longo de todo o estágio. Dentro desta área foram desenvolvidas várias atividades, como a elaboração de relatórios de formação, a emissão de certificados de formandos e a elaboração de folhetos das ações de formação. Acresce que, durante o período de estágio surgiu a oportunidade de envolvimento em algumas das etapas do processo de transição, da Silliker, de entidade acreditada para entidade formadora certificada pela DGERT.

Por último, mas não menos importante, foi possível vislumbrar uma área tão vasta como é a Análise Sensorial, tendo esta despertado particular interesse. Neste contexto, surgiu a oportunidade de participar na preparação, execução, tratamento de resultados e elaboração de relatórios de diferentes testes de avaliação sensorial solicitados por clientes. Ainda nesta área, foi possível participar em estudos para determinação da vida útil de vários tipos de produtos. Essa determinação pode ser feita exclusivamente com recurso à avaliação sensorial, tendo sido a componente mais explorada no estágio, ou aliada a ensaios microbiológicos e/ou químicos. A vida útil de um género alimentício é o período de tempo durante o qual este permanece seguro, conserva as características sensoriais, químicas, físicas e microbiológicas desejadas e cumpre os dados nutricionais mencionados no rótulo, quando armazenado sob as condições recomendadas (Kilcast & Subramaniam 2000).

Efetivamente, de todas as atividades realizadas no decorrer do estágio, as referentes à área de Análise Sensorial foram as que despertaram maior interesse, daí a opção por esta temática como tema central deste trabalho. A escolha deste tema deveu-se, também, ao facto de se tratar de uma área pouco enfatizada durante o percurso académico e que espelha bem a importância, cada vez maior, da relação entre o consumidor e a indústria alimentar e do conceito de qualidade.

2. A ANÁLISE SENSORIAL

2.1. A ANÁLISE SENSORIAL E A INDÚSTRIA ALIMENTAR

A alimentação encontra-se, desde sempre e de forma incontornável, presente no quotidiano do homem, ainda que, ao longo dos tempos, se tenha verificado uma clara mudança nos hábitos e nas preocupações inerentes ao consumo de géneros alimentícios, aliada à mudança social, à evolução científica e tecnológica, à expansão comercial e à globalização. Todas estas mudanças conduziram a um aumento da preocupação com a segurança e a qualidade alimentar, conceitos estes praticamente indissociáveis.

O consumidor atual é cada vez mais exigente e informado, sendo o aumento da consciência para os aspetos sensoriais dos géneros alimentícios que compram um benefício secundário da crescente preocupação com a segurança alimentar (Stone *et al.* 2012). Acresce que, dada a elevada frequência de consumo e a inevitável necessidade fisiológica, os bens alimentares ocupam um lugar privilegiado no que diz respeito à avaliação das qualidades percecionadas pelos sentidos (Alvelos 2002).

Dada a importância das características sensoriais dos produtos e o impacto destas nas escolhas diárias dos consumidores, a Análise Sensorial surge como uma ferramenta fulcral para o sector da indústria alimentar. Importa, desde já, clarificar a definição de análise sensorial e elucidar os seus principais objetivos e a sua articulação com a indústria alimentar. A Análise Sensorial pode ser definida como “a disciplina científica usada para evocar, medir, analisar e interpretar as reações às características de bens alimentares e de outros bens materiais tais como são percecionadas pelos sentidos da visão, olfato, sabor, tato e audição” (IFT 1975 citado por Stone *et al.* 2012); ou como o “exame das características organolépticas de um produto pelos órgãos dos sentidos” (ISO 2005). Fica assim perceptível a sua natureza multidisciplinar, englobando áreas como a psicologia experimental, social, comportamental e fisiológica, a estatística, a economia doméstica e o *marketing* (Stone *et al.* 2012).

Num programa de análise sensorial, o principal objetivo deve ser entender a importância das características sensoriais e o papel que desempenham na aceitação do consumidor (Piggot *et al.* 1998). A Análise Sensorial pode auxiliar, de forma direta ou indireta, as empresas do setor alimentar num vasto leque de atividades, entre as quais, monitorização da concorrência, desenvolvimento, melhoramento e reformulação de produtos, determinação da vida útil, controlo de qualidade, aceitabilidade pelos consumidores, entre outras. Atendendo ao anteriormente mencionado, torna-se claro que a informação sensorial do produto é uma parte integrante da estratégia de negócio/*marketing* do produto e da própria marca.

2.2. COMPREENDER OS SENTIDOS NA AVALIAÇÃO SENSORIAL

2.2.1. ESTÍMULO, SENSACÃO E PERCEÇÃO

Os produtos geram diversos estímulos sensoriais que conduzem à excitação de recetores específicos dos sentidos respetivos, resultando numa reação subjetiva e inconsciente, denominada de sensação, que não é mais do que o reflexo originado quando a “informação” contida no estímulo é enviada dos recetores neuro-sensoriais para o cérebro (Alvelos 2002). A perceção é a tomada de consciência dos efeitos dos estímulos sensoriais únicos ou múltiplos (ISO 1992), ou seja, é o reconhecimento da sensação, com base na experiência e na memória (Alvelos 2002) e resulta da integração de informação de múltiplos órgãos sensoriais.

Importa mencionar também, neste contexto, o conceito de limiar, uma vez que não se pode descurar que as capacidades sensoriais duma pessoa apresentam limitações. Os limiares mais referenciados em Análise Sensorial (Tabela 1) são o limiar de deteção, o limiar de reconhecimento, o limiar diferencial e o limiar de saturação (Alvelos 2002).

Tipo de limiar	Definição
Limiar de deteção	Valor mínimo de um estímulo sensorial necessário ao aparecimento de uma sensação (que poderá ainda não ser identificada).
Limiar de reconhecimento	Valor mínimo de um estímulo sensorial que permite identificar a sensação percebida.
Limiar diferencial	Valor mínimo da alteração de um estímulo necessário para que a diferença (entre o estímulo inicial e o alterado) seja perceptível.
Limiar de saturação	Valor mínimo de um estímulo sensorial intenso acima do qual deixa de haver diferença perceptível na intensidade percebida.

Tabela 1. Definição dos limiares mais referenciados em Análise Sensorial (adaptado de Alvelos 2002 e de ISO 1992).

Do ponto de vista teórico, os limiares corresponderiam ao ponto de transição entre dois estados (por exemplo, não sentir/sentir) (Alvelos 2002), sendo esperado que essa transição fosse nítida e brusca no ponto exato em que a intensidade do estímulo atingisse o limiar (Gerrig & Zimbardo 2005). No entanto, na prática, as respostas do mesmo indivíduo ao mesmo estímulo não são sempre iguais, sendo afetadas por diversos fatores fisiológicos e psicológicos (Alvelos 2002). Assim, o ponto de transição dá lugar a uma região de transição, de nenhuma deteção para deteção ocasional e deteção permanente (Gerrig & Zimbardo 2005). O gráfico da Figura 1 retrata tanto a situação ideal/teórica (curva representada a tracejado), como a situação real (curva representada a cheio).

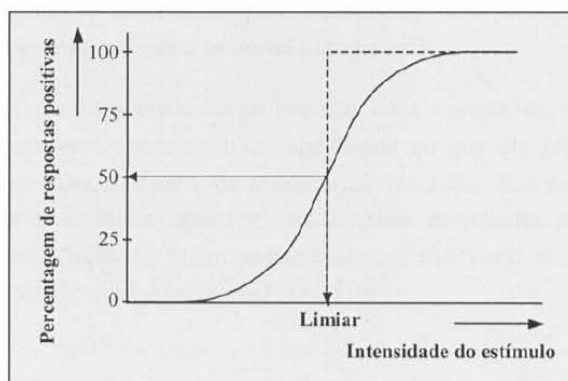


Figura 1. Função de detecção ideal e função de detecção real (adaptado de Alvelos 2002).

Assim, e de acordo com o mencionado anteriormente, é coerente definir-se o limiar como o valor da intensidade do estímulo para o qual há uma probabilidade de detecção de um sinal sensorial de 50% (Gerrig & Zimbardo 2005).

2.2.2. AS CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉTICAS E OS SENTIDOS HUMANOS

As características organoléticas de um produto são os atributos de um produto perceptíveis pelos órgãos dos sentidos. As características organoléticas percebidas quando provamos um produto alimentar são o aspeto, o odor, a textura e o sabor. Não obstante, em determinados géneros alimentícios é ainda importante considerar o som produzido durante a sua mastigação.

Nos géneros alimentícios o aspeto e a cor são geralmente os primeiros atributos através dos quais se avalia a qualidade dos mesmos (Walker *s.d.*). Dado que o aspeto remete para as propriedades visíveis dum produto, é fundamental perceber o funcionamento do sentido da visão. A perceção visual é resultante da estimulação da retina pela luz (Walker *s.d.*). A luz passa através da lente do olho (cristalino) e é focada na retina, onde existem células (cones e bastonetes) que convertem a luz em impulsos elétricos/neurais, sendo estes enviados para o cérebro através do nervo ótico (MacNeil & Hollender 1990). A cor, a forma, a textura exterior, o brilho, a limpidez e a transparência destacam-se como as características mais relevantes que integram o aspeto dum género alimentício (Alvelos 2002).

O odor é detetado quando as moléculas voláteis do ar inspirado interagem com os recetores das células olfativas da membrana mucosa olfativa, gerando um impulso nervoso. Esta informação é enviada para os nervos olfativos e destes para o cérebro (Walker *s.d.*). A sensibilidade aos vários odores é afetada por diversos fatores que variam conforme as pessoas, tais como o humor, a concentração ou a saúde (Alvelos 2002), e pela interação com outros sentidos, como o paladar e a visão. No caso particular da visão, a cor pode conduzir à

percepção de um odor quando este não está presente, a uma percepção aumentada ou a uma percepção distorcida (Walker *s.d.*).

A textura corresponde ao conjunto das propriedades mecânicas, geométricas e de superfície dum produto, sendo estas cognoscíveis por recetores mecânicos, táteis e, eventualmente, por recetores visuais e auditivos (ISO 1992). Esta característica organolética manifesta-se quando há uma interferência na integridade dum produto, ou seja, quando este sofre uma deformação (Teixeira 2009). As propriedades mecânicas são as que estão relacionadas com a reação dum produto a uma pressão, dividindo-se em cinco características primárias, sendo estas a dureza, a coesão, a viscosidade, a elasticidade e a aderência (Alvelos 2002). As propriedades geométricas dum produto são as que estão relacionadas com as dimensões, forma e arranjo das partículas no interior do mesmo (Alvelos 2002). As propriedades de superfície são as que se relacionam com as sensações produzidas pelo teor de humidade e/ou gordura e, na boca, estão também relacionados à forma como os constituintes dos produtos são libertados (ISO 1992).

Importa, desde já, elucidar que em Análise Sensorial os conceitos de gosto e sabor não são sinónimos, verificando-se o mesmo com os conceitos de odor e aroma, pelo que se torna relevante compreender as diferenças entre os conceitos em causa. O sentido gustativo, tal como o olfativo, é um “sentido químico”, uma vez que os seus recetores são excitados por estimulantes químicos (Almeida 2010). O gosto corresponde à deteção, através das papilas gustativas (recetores sensoriais do paladar) situadas na superfície da língua, das sensações gustativas básicas (doce, salgado, ácido e amargo) (Almeida 2010 e Teixeira 2009). O doce é, geralmente, a primeira sensação a ser transmitida ao cérebro, seguida pelas sensações de salgado, ácido e amargo, sendo esta, normalmente, a última a ser detetada (Alvelos 2002). Esta ordem de deteção é justificada pela localização dos recetores para cada um dos gostos básicos na língua (Figura 2). No entanto, atualmente sabe-se que todas as papilas gustativas possuem um determinado grau de sensibilidade para cada uma destas sensações primárias, pelo que esta distribuição não é assim tão linear (Almeida 2010).

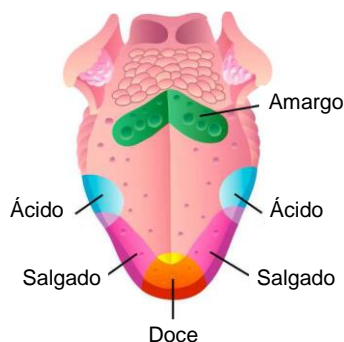


Figura 2. Localização dos recetores dos gostos básicos na língua (adaptado de Vindras & Sinoir *s.d.*).

Por outro lado, o sabor ou “flavor”, tal como é denominado na terminologia inglesa, é um atributo complexo que resulta da combinação das sensações gustativas, olfativas e trigeminais percebidas durante a degustação (ISO 1992). As sensações trigeminais incluem o sabor picante, a sensação de frio na boca, a pungência e o sabor metálico, sendo resultado da estimulação de terminais nervosos presentes nas cavidades bucal e nasal (Alvelos 2002). Por último, as sensações olfativas são as que permitem detetar os componentes voláteis presentes na boca e que atingem o órgão olfativo por via retro nasal, ou seja, permitem a deteção do aroma (Alvelos 2002). O aroma é, assim, uma característica organolética detetada pelo órgão olfativo via retro nasal, ao invés do odor, cuja deteção é feita através da entrada de componentes voláteis pelo nariz.

2.3. FATORES QUE INFLUENCIAM A PERCEÇÃO SENSORIAL

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

2.3.1. FATORES FISIOLÓGICOS

Os fatores fisiológicos mais relevantes são os de adaptação e de potenciação/supressão ou ampliação/diminuição.

A adaptação é a modificação temporária da sensibilidade de um órgão sensorial devido a estimulação contínua ou repetida ao estímulo em causa ou a um estímulo similar (Alvelos 2002). A fadiga sensorial é uma forma particular de adaptação na qual se verifica uma diminuição da sensibilidade (ISO 1992).

A potenciação/supressão envolve a interação de estímulos simultaneamente presentes no produto a testar e pode tomar a forma de potenciação, sinergismo ou supressão (Alvelos 2002). A potenciação ocorre quando se verifica um aumento da intensidade percebida de um estímulo devido à presença de outro estímulo (Alvelos 2002). O sinergismo corresponde à ação combinada de dois ou mais estímulos, cuja associação incita um nível de sensação superior ao que seria esperado pela adição dos efeitos de cada estímulo tomado

separadamente (ISO 1992). A supressão ocorre quando a presença de um estímulo provoca uma diminuição da intensidade percebida de um ou mais estímulos diferentes (Alvelos 2002).

2.3.2. FATORES PSICOLÓGICOS

Como facilmente se depreende, são inúmeros os fatores psicológicos que podem influenciar a avaliação sensorial, pelo que, de seguida, serão enfatizados apenas alguns, nomeadamente:

- Erro de expectativa - Resulta do conhecimento prévio que um provador tem sobre o produto, manifestando-se na expectativa de encontrar atributos ou diferenças específicas com base nesse conhecimento (Stone *et al.* 2012). Por exemplo, se os provadores souberem que irão provar um produto devolvido por apresentar um aroma desagradável, tenderão a encontrar características desagradáveis no aroma (Alvelos 2002).

- Erro de habituação - Decorrente dos provadores, ao invés de se concentrarem nas pequenas diferenças entre os produtos, tenderem a atribuir sempre a mesma classificação por força do hábito (MacNeil & Hollender 1990). Tal ocorre, por exemplo, em testes nos quais se verifica, de forma sistemática, um aumento ou diminuição gradual da concentração do estímulo ao longo da série de produtos (Stone *et al.* 2012).

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

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

- Erro de tendência central - Advém de provadores que evitam os extremos das escalas de classificação, atribuindo pontuações situadas na zona média da escala (Stone *et al.* 2012).

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

- Erro de contraste - Ocorre quando várias amostras são avaliadas ao mesmo tempo, verificando-se que os produtos são classificados como sendo muito diferentes um do outro e que a magnitude da diferença é bastante superior à esperada (Stone *et al.* 2012). Tal pode ocorrer quando um produto de melhor qualidade é apresentado a seguir a um produto de pior qualidade, sendo atribuída uma classificação ao produto de melhor qualidade bastante mais elevada do que se este tivesse sido precedido por um produto de qualidade similar (Stone *et al.* 2012).

- Efeito de grupo - Sucede quando uma amostra de melhor qualidade, ao ser apresentada juntamente com outras de pior qualidade, é pontuada com uma classificação inferior à que lhe seria atribuída individualmente (Alvelos 2002).
- Efeito padrão - Ocorre quando, ao repetir-se algum modelo de apresentação das amostras, os provadores detetam esse padrão (Alvelos 2002).
- Erro de tempo/posição - Decorre da atitude do provador ir sofrendo mudanças ao longo de uma série de provas, conduzindo, frequentemente, a que a primeira amostra seja sobre ou subcotada e as últimas (em testes longos) sejam julgadas com alguma indiferença (Alvelos 2002).

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

2.3.3. ESTRATÉGIAS PARA MINIMIZAR A INFLUÊNCIA DESSES FATORES

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

2.4. ORGANIZAÇÃO DE UM PROGRAMA DE ANÁLISE SENSORIAL

A forma de organização de um programa de Análise Sensorial é um fator crucial para se alcançar o objetivo deste, sendo, como tal, um fator condicionante do seu sucesso. A Figura 3 representa, de forma sumária, as diferentes etapas envolvidas num estudo deste tipo.

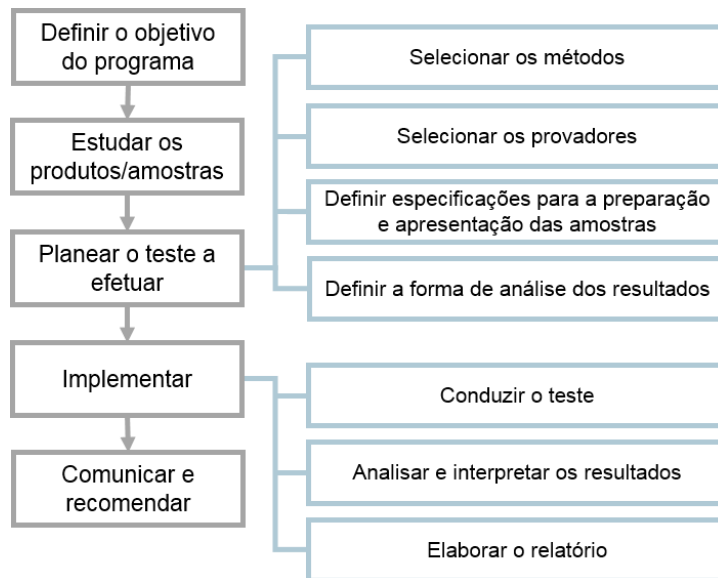


Figura 3. Etapas de um programa de Análise Sensorial (adaptado de Alvelos 2002 e de Stone *et al.* 2012).

A escolha do método de teste apropriado está, maioritariamente, dependente da natureza do objetivo do teste, mas também devem ser tidos em consideração os fatores associados ao produto, os provadores, o ambiente em que o teste é realizado e o nível desejado de precisão analítica e de confiança estatística das conclusões obtidas (ISO 2005).

A avaliação sensorial pode ser feita por três tipos de provadores: provador ou participante, provador qualificado e provador perito. O termo provador ou participante refere-se a qualquer pessoa que participe num ensaio sensorial (ISO 1992), podendo ser pessoas que não tenham de cumprir critérios precisos de seleção e treinamento, ou pessoas que já tenham participado em alguns testes sensoriais (provador iniciado) (ISO 2005). Os provadores qualificados são provadores que foram escolhidos e treinados para um teste sensorial em particular (ISO 2005). Os provadores peritos são provadores que foram escolhidos e treinados para uma variedade de métodos de análise sensorial e que demonstram uma acuidade sensorial particular (ISO 2005).

A existência de condições físicas adequadas é um dos requisitos fundamentais para estabelecer um programa de avaliação sensorial. O objetivo deve ser o de criar, para cada provador, um ambiente separado e ausente de distrações, de modo a que cada provador se possa ajustar rapidamente à natureza da nova tarefa (ISO 2005). Algumas das considerações a ter em conta são a localização (deve ser afastada de locais ruidosos e permitir que as pessoas não seja interrompidas durante a sessão de provas), a ventilação e luz adequada, a temperatura da sala, a ausência de cheiros e as características das superfícies (devem ser não absorventes, de fácil higienização e de cores neutras) (Alvelos 2002, Stone *et al.* 2012 e ISO 2005). Os recipientes usados nos ensaios devem ser escolhidos de forma a não afetarem

o teste ou o produto (ISO 2005). Podem ser usadas estratégias que permitam ao provador limpar o palato entre amostras ou entre sessões, devendo-se assegurar que tais não interferem com as características sensoriais do produto a ser avaliado (ISO 2005). Por exemplo, o fornecimento de um copo de água (com ou sem gás) e de bolachas de água e sal pode ser usado com esse intuito.

2.5. CONSIDERAÇÕES ESTATÍSTICAS

A definição dos objetivos, a escolha do ensaio apropriado e o correto planejamento são aspectos fundamentais num programa de avaliação sensorial. No entanto, o processamento e a interpretação dos resultados são também fundamentais para a obtenção das respostas pretendidas. A Análise Sensorial usa a Estatística para determinar se as respostas de um grupo de indivíduos são suficientemente similares e, existindo um determinado grau de similaridade, possibilita a tomada de decisões, com algum grau de confiança, sobre os produtos em teste no contexto daquela população de indivíduos ou, quando apropriado, para a população em geral (Stone *et al.* 2012).

Primariamente é importante perceber os diferentes tipos de escalas existentes, na medida em que, a escolha da escala a usar em determinado teste é uma tarefa essencial. Os dados qualitativos podem ser expressos em escalas nominais e em escalas ordinais. Nas escalas nominais os dados são identificados pela atribuição de um nome que designa uma classe e não existe nenhum critério relevante que permita estabelecer uma ordem entre as classes (Alvelos 2002). As escalas ordinais diferem das anteriores pelo facto de ser possível ordenar as classes segundo um critério relevante (Alvelos 2002). Por sua vez, os dados quantitativos podem ser expressos em escalas intervalares e em escalas racionais. Nas escalas intervalares assume-se que os intervalos ou distâncias entre os pontos da escala são iguais e que a escala tem uma origem arbitrária (Stone *et al.* 2012), podendo-se atribuir um significado à diferença entre os valores mas não à razão entre estes (Alvelos 2002). As escalas racionais apresentam as mesmas propriedades que as intervalares, à exceção de possuírem uma origem fixa (zero absoluto) (Stone *et al.* 2012). Assim, é possível atribuir significado tanto à diferença como à razão entre valores (Alvelos 2002).

O tratamento estatístico dos resultados está dependente do tipo de escalas usadas, bem como, do próprio objetivo do estudo e do teste selecionado (Alvelos 2002). Na maior parte dos testes de diferenciação e de preferência são usadas escalas nominais ou ordinais e o tratamento estatístico dos resultados é univariado, ou seja, estuda-se uma variável de cada vez, ainda que essa variável se possa referir ao produto como um todo (Alvelos 2002). Nos testes descritivos e de aceitação podem ser usados os diferentes tipos de escalas e recorre-

se tanto à estatística univariada, quando se pretende descrever o produto característica por característica, como à estatística multivariada, quando se pretende estudar várias características em conjunto e estabelecer relações e graus de semelhança entre elas (Alvelos 2002).

Importa ainda esclarecer os conceitos de fiabilidade e validade por terem um efeito direto na credibilidade do programa de avaliação sensorial. A fiabilidade refere-se à consistência das respostas dos indivíduos, isto é, em que medida é que os indivíduos irão fornecer respostas semelhantes a produtos similares em ocasiões repetidas (Stone *et al.* 2012). Quando se aborda o conceito de validade, deve-se considerar a existência de diferentes tipos de validade, nomeadamente a validade interna e externa. A primeira verifica-se quando há coerência entre os resultados obtidos e os esperados (Stone *et al.* 2012). Já a validade externa está relacionada com a possibilidade de generalização das conclusões obtidas (Stone *et al.* 2012).

Na análise estatística dos resultados é também importante ter em consideração o risco implícito no processo de tomada de decisão e que o reconhecimento desse risco não invalida, no entanto, a possibilidade de ainda assim ser tomada uma decisão incorreta (Stone *et al.* 2012). No caso de estarmos a comparar dois produtos, o erro tipo 1 sucede quando rejeitamos a hipótese nula quando esta é verdadeira, ou seja, sempre que se conclui que existe diferença entre os produtos quando, de facto, não existe diferença (Stone *et al.* 2012). A probabilidade de cometer esse erro é igual a α , sendo essa probabilidade também conhecida como risco α , nível de significância ou taxa de falsos positivos (ISO, 2004). O erro tipo 2 ocorre se se conclui que não existe diferença entre os produtos quando, de facto, existe diferença (Stone *et al.* 2012). A probabilidade de cometer esse erro é igual a β , sendo essa probabilidade também conhecida como risco β ou taxa de falsos negativos (ISO, 2004). Há uma relação matemática entre α e β , sendo que quando um diminui o outro aumenta (Stone *et al.* 2012). Assim, é fácil perceber que, ao diminuirmos o nível de significância, estamos a aumentar a probabilidade de cometer um erro tipo 2. A seleção do nível de significância é, por isso, uma etapa decisiva, uma vez que diferentes níveis de significância podem conduzir a diferentes conclusões e a diferentes probabilidades de cometer os erros anteriormente mencionados.

2.6. TESTES USADOS NA AVALIAÇÃO SENSORIAL

Os testes usados para avaliar os produtos podem ser divididos em três grupos, os testes discriminativos ou de diferenciação, os testes descritivos e os testes afetivos (Stone *et al.* 2012). Os testes discriminativos são usados para determinar a probabilidade de diferença ou similaridade entre produtos (ISO 2005). Por sua vez, os testes descritivos envolvem a deteção, descrição e quantificação das características dos produtos por painéis de provadores

treinados (Alvelos 2002 e Teixeira 2009). Os testes afetivos ou hedônicos relacionam-se com a avaliação dos produtos por parte dos consumidores, sendo usados com o objetivo de perceber até que ponto o consumidor gosta do produto, o prefere relativamente a outros ou o considera aceitável do ponto de vista das suas características sensoriais (Alvelos 2002).

De seguida serão abordados alguns dos testes usados em Análise Sensorial que serão relevantes para um melhor entendimento do caso de estudo abordado posteriormente no presente trabalho.

2.6.1. TESTES DISCRIMINATIVOS – TESTE TRIANGULAR

O teste triangular é, dos testes discriminativos, o mais utilizado, sendo empregue quando se pretendem detetar pequenas diferenças entre amostras (Nogueira 2011).

No teste triangular são usadas três amostras (tríade), apresentadas simultaneamente, duas das quais são idênticas, sendo pedido ao provador para escolher a amostra diferente (ISO 2005). Este teste é usado para determinar se existe uma diferença ou similaridade sensorial perceptível entre amostras de dois produtos diferentes (ISO 2004). O método usa um procedimento de escolha forçada, uma vez que o provador é forçado a identificar a amostra diferente, não lhe sendo permitido optar por “nenhuma diferença” (ISO 2004).

Dado existirem três possibilidades de resposta, a probabilidade do provador acertar respondendo ao acaso é de aproximadamente 33%, pelo que o teste deverá ser repetido pelo mesmo provador ou realizado por vários provadores para que se possa determinar, com um nível de confiança considerado suficiente, a existência ou não de diferença detetável entre os produtos (Alvelos 2002 e Piggot *et al.* 1998). O número de provadores vai depender da sensibilidade pretendida para o teste (ISO 2004).

É importante que as amostras sejam previamente codificadas e apresentadas todas com o mesmo aspeto (Alvelos 2002). O provador deve ser instruído para avaliar as amostras pela ordem que estas foram apresentadas (ISO 2004), ou pela ordem expressa no questionário da prova.

2.6.2. TESTES AFETIVOS – TESTE DE ACEITAÇÃO E DE PREFERÊNCIA

Os testes afetivos ou hedônicos (do grego *hedonikos*, relativo ao prazer) dividem-se em dois grandes grupos, os testes de aceitação e os testes de preferência (Alvelos 2002).

Os testes de aceitação pretendem determinar o grau de aceitação de um produto pelos seus consumidores, sendo para tal usada uma escala hedónica onde os consumidores exprimem o que sentem relativamente ao produto (Alvelos 2002). A escala hedónica de 9 níveis é

geralmente a mais usada, variando de “desgosto extremamente” até “gosto extremamente” (Stone *et al.* 2012). Muitas vezes, o produto que se pretende testar é avaliado simultaneamente com um outro (produto de referência), que se sabe, à partida, ser bem aceite pelo mercado, sendo assim possível comparar a aceitação de ambos e analisar o posicionamento relativo do produto em estudo face ao de referência (Alvelos 2002).

Os testes de preferência são usados quando se pretende determinar qual o produto preferido dos consumidores (Alvelos 2002). A preferência pode ser medida diretamente pela comparação de dois ou mais produtos entre si, determinando-se qual dos produtos foi o preferido (Stone *et al.* 2012). Por outro lado, esta pode ser medida indiretamente através da determinação do produto com classificação significativamente superior, num teste com vários produtos, ou do produto classificado como melhor do que outro por mais provadores (Stone *et al.* 2012). Quando apenas estão em causa dois produtos, o teste mais usado é o da comparação por pares, no qual se pede ao provador para indicar qual das duas amostras codificadas preferem (Alvelos 2002). No caso de se pretender avaliar vários produtos podem ser usados múltiplos testes de comparação por pares (Stone *et al.* 2012), ou o método de ordenação das amostras, no qual os provadores ordenam as amostras pela sua preferência (Alvelos 2002).

Quanto à seleção do grupo de indivíduos para participarem neste tipo de testes, esta deve ser representativa da população que se pretende estudar ou atingir (Alvelos 2002).

3. CASO DE ESTUDO

De forma a alcançar-se uma melhor compreensão da logística envolvida num estudo sensorial, é pertinente a apresentação de um caso prático com o qual surgiu a oportunidade de trabalhar no decurso do estágio. Escolheu-se este caso em particular por abranger diferentes testes de Análise Sensorial, nomeadamente um teste triangular, um teste de preferência e um teste de aceitação.

Dado que os diferentes testes foram realizados, de forma consecutiva, no mesmo local e com recurso ao mesmo painel de provadores e dado que os produtos em análise foram os mesmos, o segmento sobre as condições do estudo sensorial é comum para todos os testes. Por motivos de confidencialidade serão omitidas quaisquer informações relativas ao cliente e à marca do produto em teste.

3.1. CONDIÇÕES DO ESTUDO SENSORIAL

Todos os testes do presente estudo de Análise Sensorial foram realizados nas instalações da Silliker Portugal em Vila Nova de Gaia, numa sala de provas específica para ensaios sensoriais de produtos alimentares, estruturada de acordo com a norma internacional EN ISO 8589:2010. Todos os produtos foram analisados utilizando luz próxima da natural. Antes de cada sessão de prova foi efetuada uma explicação preliminar aos provadores sobre as condições e regras dos testes sensoriais, tendo estas sido igualmente apresentadas por escrito conjuntamente com as fichas de prova. A prova teve início e conclusão no dia 18 de Dezembro de 2014 e foram realizadas três sessões de provas, uma vez que as instalações apenas possuem doze cabines de prova.

3.1.1. IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DOS PRODUTOS

Segundo informação do cliente, as amostras “Leite meio gordo UHT – Teste A16” e “Leite meio gordo UHT – Stork”, caracterizadas de seguida (Tabela 2), correspondem a formulações distintas de Leite meio gordo UHT, não sendo por nós conhecida a natureza dessa diferença.

	Leite Meio Gordo UHT – Teste A16	Leite Meio Gordo UHT – Stork
Tipo de produto	Leite meio gordo UHT	Leite meio gordo UHT
Referência	Leite Meio Gordo UHT – Teste A16	Leite Meio Gordo UHT – Stork
Fornecedor	_____	_____
Acondicionamento	Embalagem de origem	Embalagem de origem
Quantidade	1 Litro	1 Litro
Data de validade	Não disponível	21-03-2015
Lote	23720 18:20:31	23721 23:39:54
Data de receção	16-12-2014	16-12-2014

Tabela 2. Caracterização dos produtos em teste.

3.1.2. DESCRIÇÃO DO GRUPO DE PROVADORES

A avaliação sensorial foi realizado recorrendo-se a um painel de trinta provadores, não treinados em análise sensorial, consumidores habituais de leite simples (sem adição de cacau, café ou açúcar). Os provadores fazem parte da base de dados da Silliker Portugal, tendo o recrutamento sido efetuado por telefone. De seguida são apresentadas as características do painel de provadores.

Sexo	
Feminino	70,0%
Masculino	30,0%

Tabela 3. Repartição dos provadores por sexo.

Classe etária	
Até 18 anos	0,0%
18-24 anos	13,3%
25-34 anos	36,7%
35-44 anos	40,0%
45-54 anos	6,7%
55-64 anos	3,3%
+ 65 anos	0,0%

Tabela 4. Repartição dos provadores por classes etárias.

Categoria sócio-profissional	
Quadro superior	10,0%
Quadro médio/técnico	56,7%
Estudante	6,7%
Doméstica	3,3%
Reformado(a)	0,0%
Desempregado(a)	16,7%
Trabalhador(a) por conta própria	3,3%
Outro	3,3%

Tabela 5. Repartição dos provadores por categorias sócio-económicas.

Frequência de consumo	
1 ou mais vezes por dia	73,3%
1 ou mais vezes por semana	26,7%
Várias vezes por mês	0,0%
1 vez por mês	0,0%
3 a 10 vezes por ano	0,0%
Nunca ou desconheço	0,0%

Tabela 6. Repartição dos provadores por frequência de consumo.

3.1.3. CONDIÇÕES GERAIS DE PREPARAÇÃO E APRESENTAÇÃO

	Sessão 1	Sessão 2	Sessão 3
Data	18-12-2014	18-12-2014	18-12-2014
Horário	10h 30m	11h 30m	12h 30m
Duração	10-15 minutos	10-15 minutos	10-15 minutos
Quantidade servida	100 ml	100 ml	100 ml
Temperatura de serviço	Frio ou morno	Frio ou morno	Frio ou morno
Temperatura da sala	22°C	22°C	22°C
Número de provadores	12	12	6

Tabela 7. Condições gerais do estudo por sessão.

As amostras foram apresentadas em copos de plástico brancos e em cada cabine de prova foram colocados á disposição dos provadores guardanapos de papel, um copo de água e bolachas de água e sal. Foi ainda indicado aos provadores que, quer as bolachas de água e sal quer a água, deveriam ser usados entre as provas de forma a libertar o sabor da boca (limpar o palato). De modo a que o produto fosse avaliado de acordo com os hábitos dos provadores, foi fornecido leite morno a alguns provadores e leite frio aos restantes.

3.2. TESTE TRIANGULAR

O objetivo desta avaliação foi comparar duas formulações distintas de leite meio gordo UHT (Teste A16 e Stork), de forma a avaliar a existência ou não de diferenças entre elas.

3.2.1. APRESENTAÇÃO DOS PRODUTOS

A prova referente ao teste triangular decorreu de acordo com os requisitos da norma ISO 4120. Os produtos a testar foram apresentados aos provadores de forma anónima, identificados por números inteiros de três dígitos, tendo sido apresentados nas mesmas condições (à exceção da temperatura) a todos os provadores. A Figura 4 ilustra a forma de apresentação das amostras e os números de identificação atribuídos a cada uma destas. À amostra “Teste A16” foram atribuídos os números 557 e 244 e à amostra “Stork” os números 841 e 362.

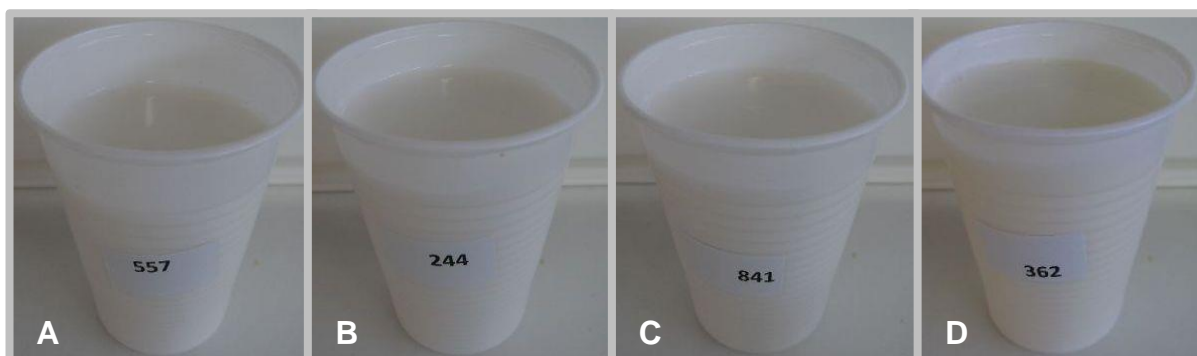


Figura 4. Apresentação das amostras referentes aos produtos Leite meio gordo UHT – Teste A16 (A e B) e Leite meio gordo UHT – Stork (C e D) (figura gentilmente cedida pela Silliker Portugal).

De forma a alcançar-se o objetivo da avaliação, foi pedido aos provadores que realizassem a avaliação das três amostras (duas iguais e uma diferente) de acordo com a ordem expressa no questionário da prova e que, após a prova, identificassem obrigatoriamente a amostra diferente. Adicionalmente foi-lhes solicitado que indicassem o grau da diferença.

No Anexo I é possível observar o questionário que foi entregue aos provadores. Salienta-se que os números de identificação das amostras foram genericamente substituídos pelas letras X, Y e Z.

3.2.2. RESULTADOS E CONCLUSÕES

	Provedor	Ordem de apresentação	Amostra diferente	Resposta/número selecionado	Resposta Grau de diferença
Sessão 1	Provedor 1	557/841/362	557	841 - Incorreto	Muito pequena
	Provedor 2	841/557/244	841	244 - Incorreto	Média
	Provedor 3	557/244/841	841	841 - Correto	Muito pequena
	Provedor 4	841/362/557	557	362 – Incorreto	Pequena
	Provedor 5	557/841/224	841	841 – Correto	Muito pequena
	Provedor 6	841/557/362	557	557 – Correto	Média
	Provedor 7	244/841/244	244	362 – Incorreto	Muito pequena
	Provedor 8	362/557/244	362	244 – Incorreto	Muito pequena
	Provedor 9	557/244/362	362	557 – Incorreto	Muito pequena
	Provedor 10	841/362/244	244	362 – Incorreto	Muito pequena
	Provedor 11	557/362/244	362	557 – Incorreto	Muito pequena
	Provedor 12	841/244/362	244	841 – Incorreto	Pequena
Sessão 2	Provedor 13	557/841/362	557	841 – Incorreto	Muito pequena
	Provedor 14	841/557/244	841	244- Incorreto	Muito pequena
	Provedor 15	557/244/841	841	841 – Correto	Muito pequena
	Provedor 16	841/362/557	557	841 – Incorreto	Pequena
	Provedor 17	557/841/244	841	557 – Incorreto	Pequena
	Provedor 18	841/557/362	557	362 – Incorreto	Média
	Provedor 19	244/841/362	244	244 – Correto	Muito pequena
	Provedor 20	362/557/244	362	557 – Incorreto	Pequena
	Provedor 21	557/244/362	362	557 – Incorreto	Muito pequena
	Provedor 22	841/362/244	244	244 – Correto	Pequena
	Provedor 23	557/362/244	362	362 – Correto	Muito pequena
	Provedor 24	841/244/362	244	244 – Correto	Muito pequena
Sessão 3	Provedor 25	557/841/362	557	362 – Incorreto	Muito pequena
	Provedor 26	841/557/244	841	841 – Correto	Pequena
	Provedor 27	557/244/841	841	557 – Incorreto	Pequena
	Provedor 28	841/362/557	557	557 – Correto	Muito pequena
	Provedor 29	557/841/244	841	557 – Incorreto	Pequena
	Provedor 30	841/557/362	557	557 – Correto	Muito pequena

Tabela 8. Resultados obtidos no Teste Triangular.

Pela análise da Tabela 8 verifica-se que houveram 11 respostas corretas face a 19 respostas incorretas, ou seja, 11 dos 30 provedores identificaram corretamente a amostra diferente. A maioria (18) dos provedores consideraram o grau de diferença entre as amostras como “Muito pequena” (Tabela 9).

Resposta Grau de diferença	
Muito pequena	60%
Pequena	30%
Média	10%
Grande	0%
Muito grande	0%

Tabela 9. Distribuição da percentagem relativa à classificação do grau de diferença.

De acordo com a tabela disponibilizada na ISO 4120 para a análise dos dados obtidos (Anexo II), para que as duas amostras sejam consideradas diferentes, é necessário obter 15 respostas corretas (nível de significância de 5%). Como tal, pode-se concluir que não foram identificadas diferenças estatisticamente significativas, para um intervalo de confiança de 95%, entre a amostra “Teste A16” e a amostra “Stork”.

3.3. TESTE DE ACEITAÇÃO E DE PREFERÊNCIA

O objetivo desta avaliação foi definir o grau de apreciação dos produtos testados, bem como colocar em evidência eventuais preferências entre os produtos por parte dos consumidores. Os parâmetros focados no teste de aceitação foram o odor e o sabor dos respetivos produtos, tendo-se para tal usado uma escala hedónica graduada de 1 a 9, em que 1 significa “desgosto extremamente” e 9 significa “gosto extremamente”.

3.3.1. APRESENTAÇÃO DOS PRODUTOS

Os produtos a testar foram apresentados aos provadores de forma anónima, identificados por números inteiros de três dígitos, tendo sido apresentados nas mesmas condições (à exceção da temperatura) a todos os provadores. A Figura 5 ilustra a forma de apresentação das amostras e os números de identificação atribuídos a cada uma destas. À amostra “Teste A16” foi atribuído o número 620 e à amostra “Stork” o números 194.

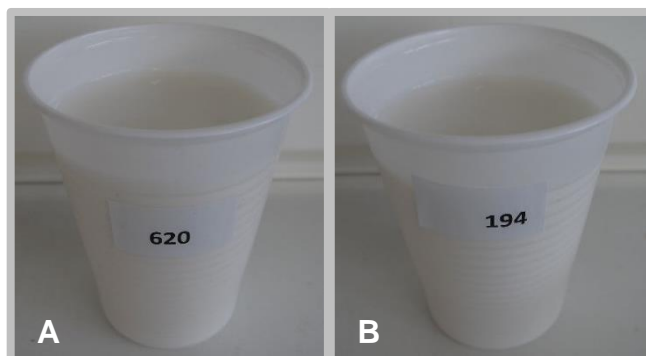


Figura 5. Apresentação da amostra referente aos produtos Leite meio gordo UHT – Teste A16 (A) e Leite meio gordo UHT – Stork (B) (figura gentilmente cedida pela Silliker Portugal).

Para cada amostra, para além da indicação do grau de aceitação dos atributos odor e sabor, recorrendo à escala hedónica, foi solicitado aos provadores que comentassem essa classificação e que respondessem a duas questões e justificassem essas respostas. Foi igualmente solicitado aos provadores que indicassem qual das amostras preferiam, conforme é possível observar no Anexo III, que corresponde ao questionário entregue aos provadores. Salienta-se que, no Anexo III, os números de identificação das amostras foram genericamente substituídos pelas letras X e Y.

3.3.2. RESULTADOS E CONCLUSÕES

Primariamente serão apresentados os resultados da análise dos dados referentes à apreciação dos atributos odor e sabor, respetivamente, para as duas amostras.

Na Tabela 10 apresentam-se os valores da média e do desvio padrão das pontuações do atributo odor e nas Figuras 6 (Teste A16) e 7 (Stork) a distribuição dessas pontuações para cada amostra.

	Leite meio gordo UHT – Teste A16		Leite meio gordo UHT - Stork	
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
Odor	6,7	1,1	6,9	0,9

Tabela 10. Média e desvio padrão das pontuações do atributo odor.

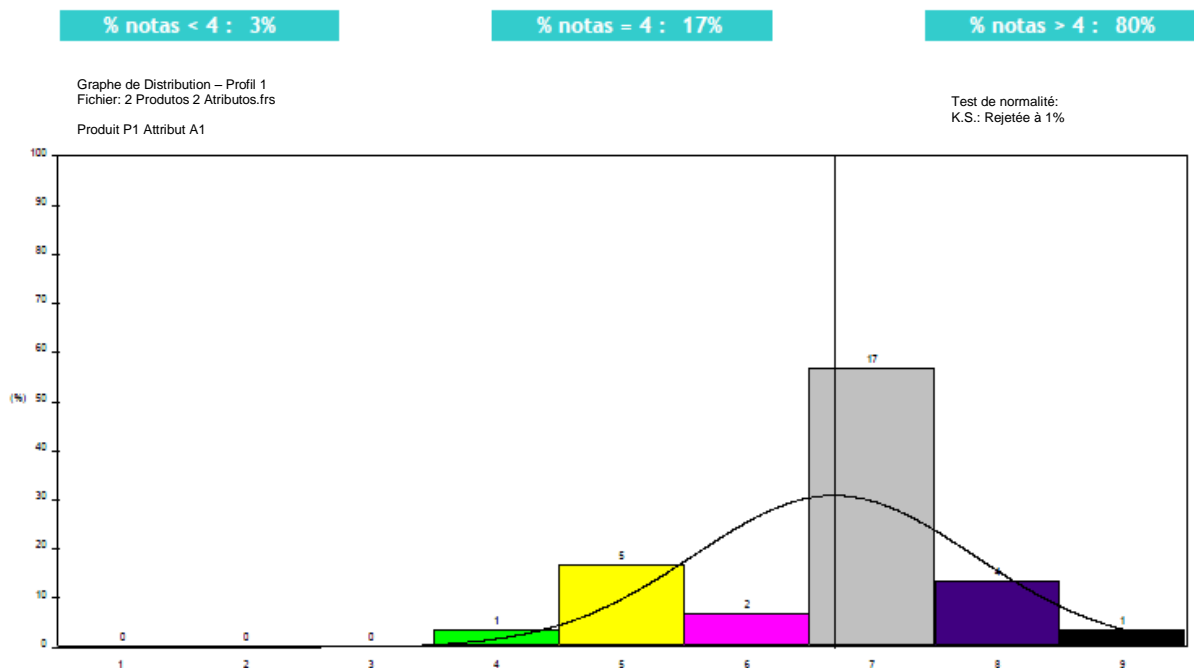


Figura 6. Distribuição das pontuações do atributo odor da amostra Leite meio gordo UHT – Teste A16.

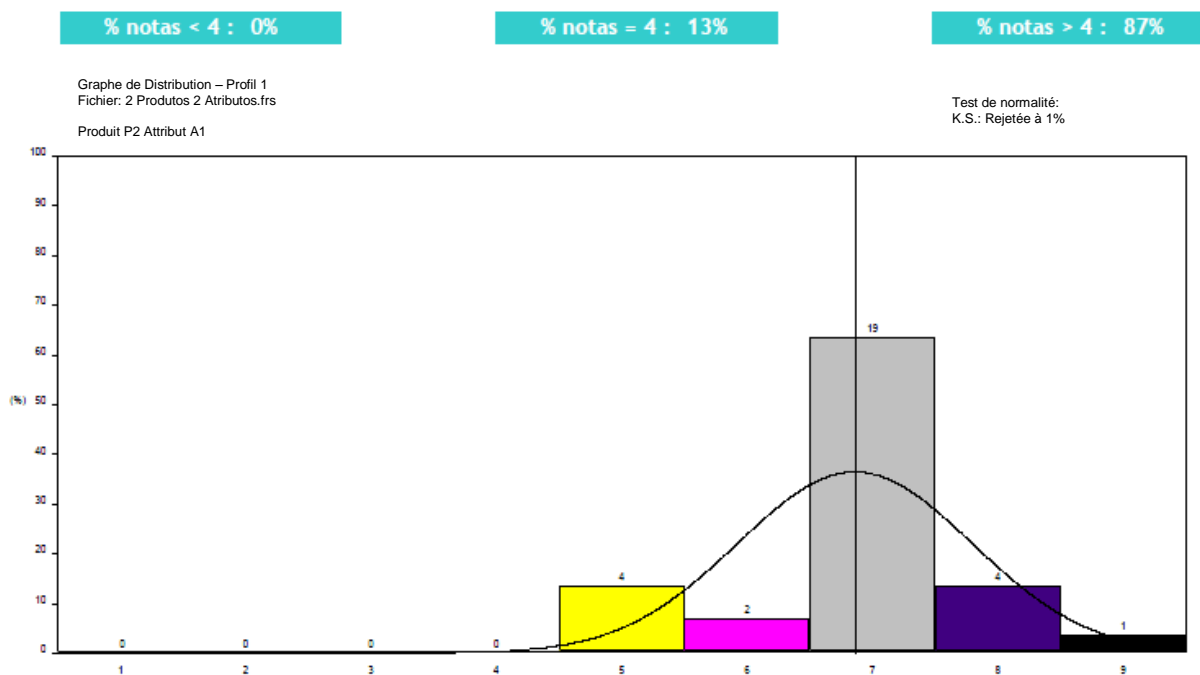


Figura 7. Distribuição das pontuações do atributo odor da amostra Leite meio gordo UHT – Stork.

Foi realizado um teste de Wilcoxon para determinar a existência de diferenças estatisticamente significativas entre as duas amostras na aceitabilidade do atributo odor, do qual se concluiu não existirem diferenças estatisticamente significativas para um nível de significância de 5%.

A Tabela 11 exibe os valores da média e do desvio padrão das pontuações do atributo sabor e as Figuras 8 (Teste A16) e 9 (Stork) a distribuição dessas pontuações para cada amostra.

Leite meio gordo UHT – Teste A16			Leite meio gordo UHT - Stork	
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
Sabor	6,7	1,3	6,9	0,9

Tabela 11. Média e desvio padrão das pontuações do atributo sabor.

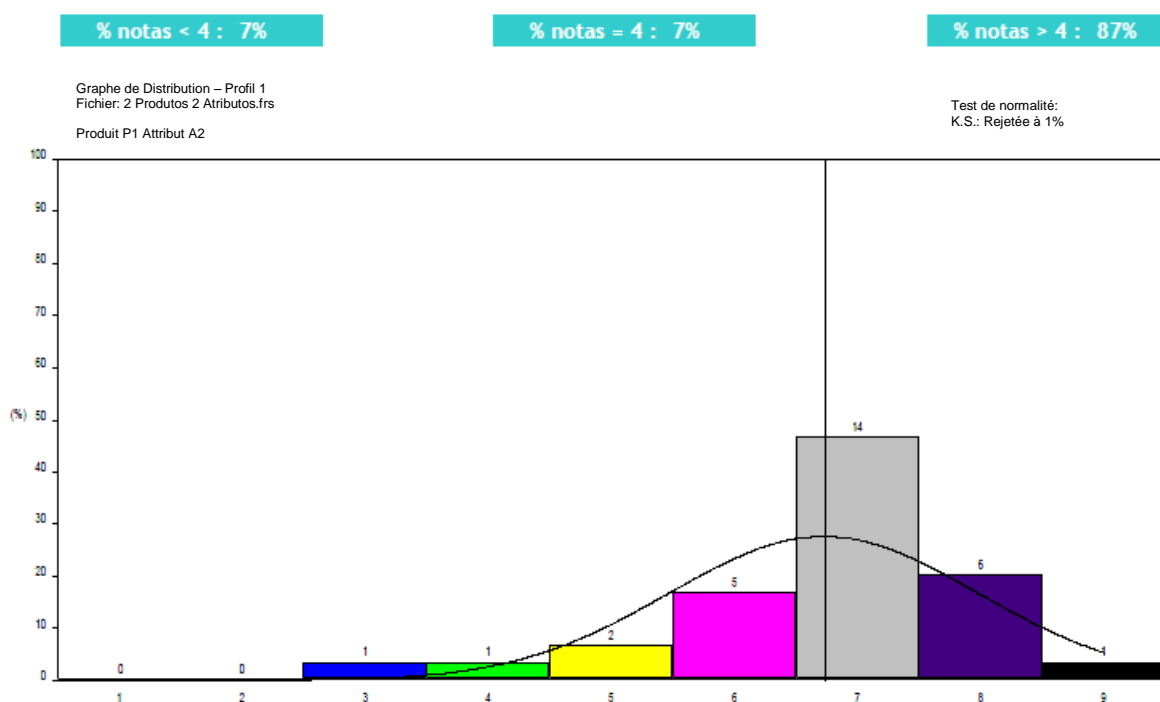


Figura 8. Distribuição das pontuações do atributo sabor da amostra Leite meio gordo UHT – Stork.

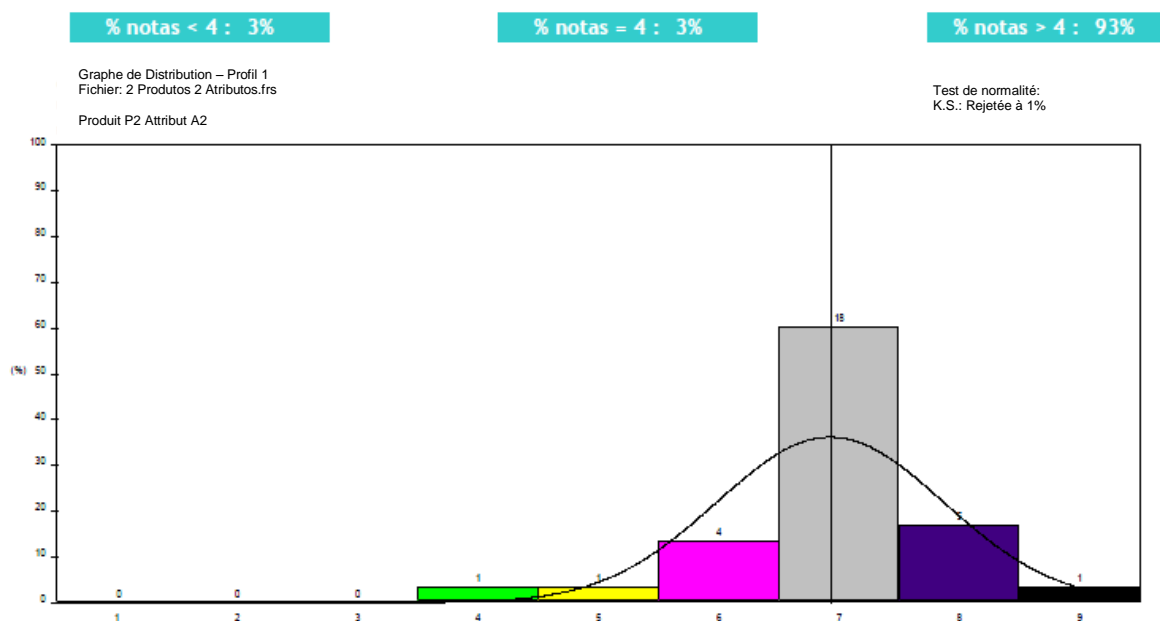


Figura 9. Distribuição das pontuações do atributo sabor da amostra Leite meio gordo UHT – Stork.

Foi realizado um teste de Wilcoxon para determinar a existência de diferenças estatisticamente significativas entre as duas amostras na aceitabilidade do atributo sabor, do qual se concluiu não existirem diferenças estatisticamente significativas para um nível de significância de 5%.

De seguida, na Tabela 12 é apresentado um resumo/contagem dos comentários positivos e negativos efetuados pelos provadores quando lhes foi solicitado que comentassem a pontuação atribuída ao odor e sabor. Ressalvo que os provadores podiam comentar todos os atributos que considerassem relevantes e não apenas o odor e sabor.

		Aspeto	Odor	Sabor	Textura
Comentários positivos	Leite meio gordo UHT – Teste A16	8	10	19	5
	Leite meio gordo UHT – Stork	7	14	27	6
Comentários negativos	Leite meio gordo UHT – Teste A16	1	3	6	4
	Leite meio gordo UHT – Stork	0	2	5	0

Tabela 12. Total dos comentários, por atributos, efetuados pelos provadores.

Quanto às questões adicionais que foram feitas (“Tem odor a leite ou tem odor diferente de leite?” e “Tem sabor a leite ou tem sabor diferente de leite?”), dado terem surgido dúvidas nos provadores quando às hipóteses de resposta (“Sim” ou “Não”), estes foram instruídos para responderem “Sim” se considerassem que a amostra tinha odor/sabor a leite e “Não” se considerassem que a amostra tinha odor/sabor diferente de leite. Na Tabela 13 é possível verificar a distribuição das respostas às duas perguntas, para cada uma das amostras, e nas Tabelas 14 e 15 apresenta-se um resumo dos comentários dos provadores relativamente às questões em causa.

	Leite meio gordo UHT – Teste A16		Leite meio gordo UHT - Stork	
	% Sim	% Não	% Sim	% Não
Tem odor a leite ou tem odor diferente de leite?	96,7%	3,3%	93,3%	6,7%
Tem sabor a leite ou tem sabor diferente de leite?	96,7%	3,3%	93,3%	6,7%

Tabela 13. Distribuição percentual das respostas relativas às questões “Tem odor a leite ou tem odor diferente de leite?” e “Tem sabor a leite ou tem sabor diferente de leite?”.

Questão: Tem odor a leite ou tem odor diferente de leite?			
	Odor	Leite meio gordo UHT – Teste A16	Leite meio gordo UHT - Stork
Com resposta “Sim” Razões da escolha	Muito agradável	1	2
	Agradável	4	3
	Característico	23	20
	Suave	2	2
	Forte	1	0
	Fresco	0	2
	Doce	0	1
	Pouco intenso	5	5
	Muito intenso	0	1
	Intenso	2	2
	Total	38	38
Com resposta “Não” Razões da escolha	Nada característico	1	0
	Pouco intenso	1	0
	Azedo	0	1
	Ácido	0	1
	Quase inexistente	0	1
	Total	2	3

Tabela 14. Resumo das respostas dos provadores relativamente à questão “Tem odor a leite ou tem odor diferente de leite?”.

Questão: Tem sabor a leite ou tem sabor diferente de leite?			
	Sabor	Leite meio gordo UHT – Teste A16	Leite meio gordo UHT - Stork
Com resposta “Sim” Razões da escolha	Muito agradável	2	0
	Agradável	5	6
	Característico	20	17
	Pouco intenso	1	2
	Intenso	1	2
	Fresco	2	3
	Leve	0	1
	Aguado	1	0
	Total	32	31
Com resposta “Não” Razões da escolha	Pouco característico	0	1
	Muito aguado	1	0
	Aguado	0	1
	Pouco intenso	0	1
	Total	1	3

Tabela 15. Resumo das respostas dos provadores relativamente à questão “Tem sabor a leite ou tem sabor diferente de leite?”.

Por último, a Tabela 16 expressa qual das duas amostras os provadores selecionaram como preferida, apresentando-se a percentagem de preferência para cada amostra.

Preferência		
Referência preferida	Número de consumidores	% Consumidores
Leite meio gordo UHT – Teste A16	15	50%
Leite meio gordo UHT - Stork	15	50%

Tabela 16. Preferência dos consumidores entre as duas amostras.

Os provadores avaliaram os produtos de uma forma globalmente positiva, tendo o produto “Leite meio gordo UHT – Teste A16” obtido uma pontuação média de aproximadamente 7, na escala hedónica de 1 a 9 pontos, relativamente ao atributo odor e ao atributo sabor, o que representa uma classificação de “Gosto” para ambos os atributos. O produto “Leite meio gordo UHT – Stork” obteve, igualmente, uma pontuação média de aproximadamente 7 relativamente

ao atributo odor e ao atributo sabor, o que representa uma classificação de “Gosto” para ambos os atributos.

Relativamente às respostas às questões “Tem odor a leite ou tem odor diferente de leite?” e “Tem sabor a leite ou tem sabor diferente de leite?” pode-se concluir que a maioria dos provadores consideraram que os atributos odor e sabor correspondem à ideia empírica que estes têm destes atributos no produto genérico leite meio gordo.

Constatou-se, ainda, não existir uma diferença estatisticamente significativa entre as duas amostras na apreciação dos atributos odor e sabor. O que, aliado aos resultados obtidos para a preferência, em que se verificou não ter havido preferência de uma amostra face à outra, corrobora as conclusões alcançadas no teste triangular.

Assim, pode concluir-se que, independentemente da natureza das diferenças entre os dois produtos em teste, essas não foram percebidas pelos consumidores, nem afetaram a sua aceitação.

4. CONCLUSÃO

O estágio curricular realizado na Silliker foi uma experiência enriquecedora que possibilitou o contacto com a realidade do mercado empresarial/laboral, o desenvolvimento de aptidões em diferentes áreas e a aquisição de competências de trabalho individual e em grupo. Acresce que, esta experiência permitiu perceber a forma de atuação de uma empresa de prestação de serviços junto dos seus clientes, de forma a irem de encontro às expectativas, objetivos e ambições destes. O grande leque de atividades desenvolvidas permitiu perceber as dúvidas e dificuldades existentes, tendo a experiência, conhecimento e paciência do grupo de trabalho sido fundamentais para colmatar tais dificuldades.

Assegurar a segurança e qualidade dos géneros alimentícios é, atualmente, o objetivo mais importante das empresas que os produzem e distribuem, sendo a qualidade geralmente considerada um dos fatores mais importantes do sucesso de um produto no mercado (Bilska & Kowalski 2014). No desenvolver deste trabalho, tornou-se claro que os estudos de avaliação sensorial são uma ferramenta fundamental para o alcance de tal objetivo, uma vez que os sentidos são a base da perceção de qualidade por parte dos consumidores e, como tal, são a base das suas decisões de compra. Através da aplicação de técnicas de Análise Sensorial é possível transformar dados subjetivos em resultados objetivos (Nogueira 2011). Assim, um melhor entendimento das técnicas de Análise Sensorial é importante no auxílio do processo de desenvolvimento de produtos com uma posição assertiva no mercado e, conseqüentemente, na vitalidade económica das empresas do setor alimentar.

O contacto com casos práticos e reais durante o estágio foi fundamental na compreensão de conceitos teóricos, bem como, da perceção de como esta área de interesse pode, de facto, contribuir positivamente para a indústria alimentar.

O *know-how* adquirido durante o período de estágio nas diferentes áreas/atividades às quais se fez referência, aliada à pesquisa bibliográfica, em especial na área de Análise Sensorial, contribuirá para a criação de uma base, tanto de conhecimentos como de aptidões, que será certamente favorável para o futuro profissional, bem como para a realização e motivação pessoal.

5. BIBLIOGRAFIA

Almeida ATMS (2010) “A Genética e a Fisiologia dos Sabores” **O treino do paladar: marcadores precoces de uma alimentação saudável para a vida**, Universidade do Porto, pp 2-4, acedido a 18 de fevereiro de 2015 em http://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/54777/3/137776_1011TCD11.pdf

Alvelos HMPPD (2002) **Análise, Desenvolvimento e Teste de Métodos e Técnicas para Controlo Estatístico em Análise Sensorial**, Universidade do Porto, pp 1-50 e 81-94, acedido a 30 de novembro de 2014 em <http://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/12427>

Bilska A, Kowalski R (2014) “Food Quality and Safety Management” **LogForum**, Nº 10, 3, pp 351-361

FAO, WHO (2003) “Assuring Food Safety and Quality: Guidelines for Strengthening National Food Control Systems” **FAO Food and Nutrition Paper**, Nº 76, pp 3-5

Gerrig RJ, Zimbardo PG (2005) “Sensação” **A Psicologia e a Vida**, 16ª Ed., Artmed® Editora S.A., Cap. 4, pp 118-120

IFT (1975) “Minutes of Division Business Meeting”, Institute of Food Technologists – Sensory Evaluation Division, Chicago, citado por, Stone H, Rebecca NB, Heather AT (2012) **Sensory Evaluation Practices**, 4ª Ed., Academic Press

ISO (1992) **ISO 5492: Sensory analysis – Vocabulary**, 1ª Ed., International Organization for Standardization

ISO (2004) **ISO 4120: Sensory analysis – Methodology – Triangle test**, 2ª Ed., International Organization for Standardization

ISO (2005) **ISO 6658: Sensory analysis – Methodology – General Guidance**, 2ª Ed., International Organization for Standardization

Kilcast D, Subramaniam P (2000), “What is shelf-life?” **The stability and shelf-life of food**, 1ª Ed., Woodhead Publishing Limited, pp 1-3

MacNeil JH, Hollender R (1990) **Applications of Sensory Evaluation in Food Product Development**, Penn State University, Food Science Department, pp 9-14

Nogueira C (2011) “Implementação da Metodologia: Análise Sensorial”, **Análise Sensorial de Produtos Têxteis**, Universidade do Minho, pp 38-47, acedido a 12 de fevereiro de 2015 em <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/19619/1/NOGUEIRA.Clarinda%20phD%20ThesisVF.pdf>

Piggott JR, Simpson SJ, Williams SAR (1998) "Sensory analysis" **International Journal of Food Science and Technology**, 33, pp 7-18

Stone H, Rebecca NB, Heather AT (2012) **Sensory Evaluation Practices**, 4ª Ed., Academic Press

Teixeira LV (2009) "Análise Sensorial na Indústria de Alimentos" **Rev. Inst. Latic. Cândido Tostes**, Nº 366, 64, pp 12-21

Vindras C, Sinoir N (s.d.) "Tasting guide: Tools to integrate organoleptic quality criteria in breeding programs" **Technical Booklets**, Nº 11, pp 3, acedido a 20 de fevereiro de 2015 em http://www.organicresearchcentre.com/manage/authincluds/article_uploads/Solibam%20Organoleptic%20Tasting%20Guide.pdf

Walker L (s.d.) "Understanding Senses in Sensory Evaluation", **White Paper/Development Resources**, FONA International Inc., acedido a 10 de fevereiro de 2015 em <http://www.fona.com/sites/default/files/whitepaper-understandingsenses-developmentresources-sensory-040412.pdf>

WHO (2004) "Food and health in Europe: a new basis for action" **WHO regional publications European series**, Nº 96, 91-92

ANEXOS

ANEXO I - Questionário de Prova (Teste Triangular)

CABINE Nº _____ Data _____ Horas _____

NOME: _____

SEXO: Feminino Masculino

IDADE: Até 18 anos 18-24 anos 25-34 anos 35-44 anos 45-54 anos 55-64 anos + de 65 anos

FREQUÊNCIA DE CONSUMO:

1 ou mais vezes por dia
 2 a 3 vezes por semana
 Uma vez por mês
 3 a 10 vezes por ano
 1 a 2 vezes por ano
 Nunca ou desconheço

CATEGORIA PROFISSIONAL:

Quadro superior
 Quadro médio/técnico
 Estudante
 Doméstica (o)
 Reformado (a)
 Desempregado (a)
 Trabalhador p/conta própria
 Outra: _____

LEIA COM ATENÇÃO TODAS AS INSTRUÇÕES:

1º Das três amostras apresentados, duas delas são iguais e uma é diferente qual das amostras é diferente.

2º Deve avaliar as amostras na ordem em que são apresentadas. Por favor indique (obrigatoriamente) qual das amostras é Diferente.

3º Por favor indique (obrigatoriamente) qual das amostras é Diferente.

Amostra X _____	Amostra Y _____	Amostra Z _____
-----------------------	-----------------------	-----------------------

Amostra Diferente _____

Qual o grau de diferença entre as amostras?

- Muito pequena
- Pequena
- Média
- Grande
- Muito grande

ANEXO II - Tabela para análise dos resultados do Teste Triangular (ISO 2004)

A.1 Values given in Table A.1 are the minimum number of correct responses required for significance at the stated α -risk level (i.e. column) for the corresponding number of assessors, n (i.e. row). Reject the assumption of "no difference" if the number of correct responses is greater than or equal to the value in Table A.1.

Table A.1 — Minimum number of correct responses needed to conclude that a perceptible difference exists based on a triangle test

n	α					n	α				
	0,20	0,10	0,05	0,01	0,001		0,20	0,10	0,05	0,01	0,001
6	4	5	5	6	—	27	12	13	14	16	18
7	4	5	5	6	7	28	12	14	15	16	18
8	5	5	6	7	8	29	13	14	15	17	19
9	5	6	6	7	8	30	13	14	15	17	19
10	6	6	7	8	9	31	14	15	16	18	20
11	6	7	7	8	10	32	14	15	16	18	20
12	6	7	8	9	10	33	14	15	17	18	21
13	7	8	8	9	11	34	15	16	17	19	21
14	7	8	9	10	11	35	15	16	17	19	22
15	8	8	9	10	12	36	15	17	18	20	22
16	8	9	9	11	12	42	18	19	20	22	25
17	8	9	10	11	13	48	20	21	22	25	27
18	9	10	10	12	13	54	22	23	25	27	30
19	9	10	11	12	14	60	24	26	27	30	33
20	9	10	11	13	14	66	26	28	29	32	35
21	10	11	12	13	15	72	28	30	32	34	38
22	10	11	12	14	15	78	30	32	34	37	40
23	11	12	12	14	16	84	33	35	36	39	43
24	11	12	13	15	16	90	35	37	38	42	45
25	11	12	13	15	17	96	37	39	41	44	48
26	12	13	14	15	17	102	39	41	43	46	50

NOTE 1 Values in the table are exact because they are based on the binomial distribution. For values of n not in the table, compute approximate values for the missing entries based on the normal approximation to the binomial as follows. Minimum number of responses (x) – nearest whole number greater than

$$x = (n/3) + z \sqrt{2n/9}$$

where

z varies with the significance level as follows: 0,84 for $\alpha = 0,20$; 1,28 for $\alpha = 0,10$; 1,64 for $\alpha = 0,05$; 2,33 for $\alpha = 0,01$; 3,09 for $\alpha = 0,001$.

NOTE 2 Values of $n < 18$ are usually not recommended for a triangle test for a difference.

NOTE 3 Adapted from Reference [11].

ANEXO III - Questionário de Prova (Teste de Aceitação e de Preferência)

Avalie as amostras apresentadas, segundo a escala de aceitação, assinalando a pontuação desejada, que representa o quanto gosta do produto.
Comente a sua pontuação em termos das principais características positivas e negativas.
Se tiver qualquer dúvida/questão, solicite a presença do orientador do painel através do sinal luminoso.

AMOSTRA Nº *Provador 1*

ODOR

Desgosto Extremamente	Desgosto Muito	Desgosto	Desgosto Ligeiramente	Não Gosto Nem Desgosto	Gosto Ligeiramente	Gosto	Gosto Muito	Gosto Extremamente
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 9

SABOR

Desgosto Extremamente	Desgosto Muito	Desgosto	Desgosto Ligeiramente	Não Gosto Nem Desgosto	Gosto Ligeiramente	Gosto	Gosto Muito	Gosto Extremamente
<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 9

Comentários NEGATIVOS	Comentários POSITIVOS

Sabe a leite ou tem sabor diferente de leite?

Sim **Não**

Diga o porquê da sua escolha?

Tem odor a leite ou tem odor diferente de leite?

Sim **Não**

Diga o porquê da sua escolha?

	AMOSTRA N°Y	<i>Provador 1</i>
--	--------------------	-------------------

ODOR

Desgosto Extremamente	Desgosto Muito	Desgosto	Desgosto Ligeiramente	Não Gosto Nem Desgosto	Gosto Ligeiramente	Gosto	Gosto Muito	Gosto Extremamente
1	2	3	4	5	6	7	8	9

SABOR

Desgosto Extremamente	Desgosto Muito	Desgosto	Desgosto Ligeiramente	Não Gosto Nem Desgosto	Gosto Ligeiramente	Gosto	Gosto Muito	Gosto Extremamente
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Comentários NEGATIVOS	Comentários POSITIVOS

Sabe a leite ou tem sabor diferente de leite?

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

Diga o porquê da sua escolha?

Tem odor a leite ou tem odor diferente de leite?

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

Diga o porquê da sua escolha?

Qual das duas amostras prefere?

X	Y
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>