



INSTITUTO POLITÉCNICO DE COIMBRA
ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA

Mestrado em Engenharia Alimentar

Relatório de Estágio Profissionalizante

Avaliação Sensorial de Bacalhau com Natas

(Versão Provisória)

Ana Carolina Carrola Madeira

Coimbra, 2014



INSTITUTO POLITÉCNICO DE COIMBRA
ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA

Mestrado em Engenharia Alimentar

Relatório de Estágio Profissionalizante

Avaliação Sensorial de Bacalhau com Natas

Ana Carolina Carrola Madeira

Coimbra, 2014



INSTITUTO POLITÉCNICO DE COIMBRA
ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA

Mestrado em Engenharia Alimentar

Relatório de Estágio Profissionalizante

Avaliação Sensorial de Bacalhau com Natas

Ana Carolina Carrola Madeira

Orientador: Professor João Noronha

Co-orientador: Célia Ferreira Rocha

Local de estágio: Sense Test, Vila Nova de Gaia

Coimbra, 2014

Este Relatório de Estágio Profissionalizante foi elaborado expressamente para a obtenção de grau de Mestre de acordo com o despacho nº 2032/2014 de 7 de fevereiro de 2014, referente ao Regulamento do Ciclo de Estudos conducente à obtenção do grau de Mestre do Instituto Politécnico de Coimbra.

AGRADECIMENTOS

Ao estar perto de finalizar mais uma etapa, quero aqui, deixar o meu mais sincero agradecimento a todos os que sem exceção, de uma maneira ou outra contribuíram para a concretização da mesma.

Começo assim, por agradecer à Sense Test e ao Engenheiro Rui Costa Lima. À Sense Test por me ter acolhido, e por todas as excelentes condições que me proporcionou durante o estágio. Ao Engenheiro Rui, pela oportunidade e confiança que depositou em mim, pela disponibilidade de todos os recursos necessários para a concretização do trabalho e pela transmissão e partilha de conhecimentos.

Agradeço também ao Professor João Noronha, orientador interno de estágio, pela disponibilidade, compreensão e paciência durante a realização deste trabalho.

À Célia Rocha, co-orientadora, que desde o início fez questão de demonstrar todo o apoio e disponibilidade para a minha integração, que foi incansável no acompanhamento e transmissão de conhecimentos, e que rapidamente se tornou uma presença constante, uma amiga. Obrigada do fundo do coração.

À Cristina, ao José Manuel e à Joana, por toda a disponibilidade, por todo o apoio e principalmente por me fazerem sentir sempre em casa, mesmo a 250 km de distância. Obrigada pela vossa amizade.

À Sofia pela cumplicidade e partilha, pela boa disposição e por toda a disponibilidade. Obrigada pela presença amiga, e por tornares os meus dias bem mais animados.

À restante equipa da Sense Test, pela boa disposição, e por todos os momentos partilhados, que de uma forma ou outra, contribuíram para a realização deste trabalho.

Ao Daniel, pela paciência, pelo apoio e pela ajuda incansável. Obrigada pelas palavras, pelo incentivo e por toda confiança que sempre demonstraste ter em mim. Fazes-me sempre acreditar que é possível.

E por fim, à minha família, aos meus pais que mais uma vez demonstraram o seu apoio incondicional, à minha irmã e melhor amiga por tornar a minha vida bem mais fácil simplesmente com a sua presença. Aos meus avós, tios e primos, por me fazerem querer ser sempre melhor a cada dia que passa.

A todos vós, um muito OBRIGADA!

RESUMO

A Análise Sensorial é hoje considerada com um elo de ligação entre a pesquisa e o desenvolvimento, pois a ela estão associadas um conjunto de técnicas capazes de obter resultados precisos tendo em conta o objetivo em causa.

Assim, foram empregues no presente trabalho, algumas técnicas sensoriais descritivas capazes de determinar o perfil sensorial de uma refeição pré-preparada, nomeadamente Bacalhau com Natas.

O presente trabalho foi desenvolvido ao longo de seis meses na empresa *Sense Test – Sociedade de Estudos de Análise Sensorial a Produtos Alimentares, Lda*.

Desta forma, e seguindo a metodologia inerente à análise sensorial, o trabalho encontra-se estruturado em duas partes distintas.

Numa primeira fase, é feita uma abordagem e descrição do local de estágio, sendo também realizada uma descrição superficial de todas as etapas necessárias para a avaliação sensorial, desde a estruturação de uma sala de provas até à seleção e treino de provadores.

E finalmente, numa segunda fase é realizado um trabalho de investigação, evocando-se de forma aprofundada o uso de algumas técnicas descritivas convencionais e rápidas. São, assim, apresentados resultados específicos relativamente à Aceitação Global, ao QDA (Quantitative Descriptive Analysis), ao *Flash Profile* e por fim ao *Preference Mapping*.

Deste trabalho conclui-se que os consumidores preferem amostras caracterizadas pelo desfiado e quantidade de bacalhau (visual), pela intensidade de odor e sabor global e pela presença de molho (visual).

As técnicas abordadas revelaram ser ferramentas adequadas à descrição do produto em estudo, demonstrando resultados capazes de assegurar o seu valor.

Palavras-chave: Análise Sensorial, técnicas descritivas convencionais e rápidas, Aceitação, QDA, Flash Profile, Preference Mapping.

ABSTRACT

Sensory analysis is, nowadays, considered with a connecting link between research and development, because, to it, are associated a set of techniques capable of obtaining accurate results, taking into account the problem in question.

Therefore, in this study, some descriptive sensory techniques were employed to determinate the sensory profile of a pre-prepared meal, in this case, cod with cream.

This work was developed during six months in a company called 'Sense Test - Sociedade de Estudos de Análise Sensorial a Produtos Alimentares, Lda. Thereby, following the procedures inherent to sensory analysis, the work is divided in two distinct parts.

On one hand, in the initial phase, a superficial description of all required steps for the sensory evaluation is made, from structuring a tasting room to selecting and training the assessors.

On the other hand, in the final phase, there's the research work, encompassing the use of some conventional and rapid descriptive techniques in detail. In this way, specific results are shown relatively to the global acceptance to the QDA (Quantitative Descriptive Analysis), to the Flash profile, and finally to the Preference mapping.

With this investigation, was conclude that consumers prefer samples that are characterized by shredded and quantity of cod (visual),odor ant overall flavor intensity, and by the presence of sauce (visual).

The techniques used have proved to be appropriate tools to the description of the product in question, showing results that will ensure its value.

Key-words: Sensory Analysis, conventional and fast descriptive techniques, Acceptation, QDA, Flash Profile, Preference Mapping

SUMÁRIO

Agradecimentos.....	iv
Resumo.....	v
Abstract.....	vi
Sumário.....	vii
Índice de Figuras.....	x
Índice de quadros.....	xii
1 Introdução.....	1
2 Sense Test.....	2
2.1 Sala de Provas.....	3
3 Análise Sensorial.....	4
3.1 Atributos sensoriais.....	4
3.2 Avaliação Sensorial.....	7
3.2.1 Testes afetivos.....	8
3.2.2 Testes descritivos.....	8
3.2.2.1 QDA.....	9
3.2.2.2 Check-All-That-Apply (CATA).....	10
3.2.2.3 Flash Profile.....	10
3.2.2.4 Napping® e Ultra Flash Profiling (UFP).....	11
3.2.3 <i>Preference Mapping (PM)</i>	12
4 Trabalho de campo (Sense Test).....	13
4.1 Amostras e tecnologia abordada.....	13
4.2 Provadores.....	15
4.3 Técnicas Sensoriais.....	15
4.3.1 Aceitação.....	15
4.3.2 <i>Quantitative Descriptive Analysis (QDA)</i>	15
4.3.2.1 Seleção e Recrutamento.....	15
4.3.2.2 Emparelhamento.....	16

4.3.2.3	Acuidade e aptidão para discriminar	18
4.3.2.4	Aptidão para descrever.....	19
4.3.2.5	Treino	20
4.3.2.5.1	Treino para a deteção e reconhecimento de sabores, odores e texturas	21
4.3.2.5.2	Treino para a utilização de escalas	21
4.3.2.5.3	Treino para o desenvolvimento e utilização de descritores	21
4.3.3	<i>Flash Profile</i>	26
4.4	Análise Estatística	27
4.4.1	Aceitação.....	27
4.4.2	<i>Quantitative Descriptive Analysis (QDA)</i>	27
4.4.3	<i>Flash Profile</i>	27
4.4.4	<i>Preference Mapping</i>	29
5	Resultados	30
5.1.1	Amostra.....	30
5.1.2	Aceitação.....	30
5.1.3	<i>Quantitative Descriptive Analysis (QDA)</i>	37
5.1.3.1	Seleção e treino de painel	37
5.1.3.2	Análise de Painel.....	37
5.1.3.3	Análise de Dados	40
5.1.4	<i>Flash Profile</i>	42
5.1.5	<i>Preference Mapping</i>	45
5.1.5.1	Aceitação e QDA	45
5.1.5.2	Aceitação e <i>Flash Profile</i>	47
6	Discussão e Conclusões.....	49
7	Bibliografia.....	51
8	ANEXOS	53
	Anexo I – Questionário da prova de aceitação global com escala hedónica de 9 pontos.	54
	Anexo II – Questionário de QDA.....	55

Anexo III – Questionário Aplicado na fase de escolha de atributos do flash Profile ..	57
Anexo IV – Questionário aplicado na quantificação das amostras para cada atributo no Flash Profile.....	58

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Esquema simplificado da relação entre um estímulo físico e uma resposta fisiológica (Nogueira, 2011).

Figura 2: Mapa lingual para os sabores básicos. Adaptado de Chandrashekar *et al* (2006).

Figura 3: Imagem representativa das papilas gustativas ao serem estimuladas pelos sabores básicos. Adaptado de Chandrashekar *et al* (2006).

Figura 4: Esquema representativo da ordem ideal para avaliação de produtos alimentares em análise sensorial.

Figura 5: Apresentação da prova de QDA: (a) e (b) Avaliação das amostras. (c) Lista de descritores obtida durante a formação e treino do painel.

Figura 6: Apresentação da prova de *Flash Profile*: (a) Escolha da lista final para cada provador; (b) Ordenação das amostras para cada atributo previamente escolhido.

Figura 7: Representação esquemática da forma adequada para a recolha de dados de *Flash Profile* para cada atributo. As amostras D e E partilham a mesma pontuação, estando classificadas entre a 3ª e 4ª amostra, de modo que assumem uma posição de 4,5 ($4+5/2=4,5$) Adaptado de (Varela e Ares, 2012).

Figura 8: Mediana das diferenças, intervalo interquartil, mínimo e máximo da aceitação global das amostras. (a,b,c,d – grupos homogêneos de acordo com o teste não paramétrico de Wilcoxon ($p<0,05$)).

Figura 9: Percentagem do número de descritores, para cada provador, com o valor de p inferior a 0,05 para o efeito da amostra.

Figura 10: Representação das pontuações médias para cada provador e da média da pontuação para cada atributo (Média) resultante da amostra ARC3.

Figura 11: Representação da distância de cada provador ao consenso de cada amostra.

Figura 12: Representação gráfica da ACP aplicada aos dados de QDA nas dimensões 1 e 2; 1 e 3; 1 e 4.

Figura 13: Frequência relativa da utilização de *Flash Profile* de cada atributo diferente para classificar as amostras.

Figura 14: Representação gráfica dos fatores 1, 2 e 3 da AGP aplicado nos dados do *Flash Profile*, com representação da análise de clusters para as amostras (círculos) e para os atributos.

Figura 15: Mapa de preferência externa baseado na aceitação dos consumidores associado à percepção de atributos pelo QDA.

Figura 16: Mapa de preferência externa baseado na aceitação dos consumidores associado à percepção de atributos pelo QDA.

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1: Lista de ingredientes face aos produtos utilizados.

Quadro 2: Substâncias e concentrações usadas para o emparelhamento de sabores.

Quadro 3: Substâncias e concentrações usadas para o emparelhamento de odores.

Quadro 4: Substâncias/Produtos Alimentares usados no ensaio de discriminação de um estímulo.

Quadro 5: Lista inicial de atributos descritores para o Bacalhau com Natas.

Quadro 6: Lista final de atributos, definição e referenciais (mínimo e máximo) para a caracterização de Bacalhau com Natas.

Quadro 7: Dados relativos ao número de provadores por metodologia.

Quadro 8: Atributos positivos referentes à aparência das amostras de bacalhau com natas.

Quadro 9: Atributos positivos referentes ao odor das amostras de bacalhau com natas.

Quadro 10: Atributos positivos referentes à textura das amostras de bacalhau com natas.

Quadro 11: Atributos positivos referentes ao sabor das amostras de bacalhau com natas.

Quadro 12: Atributos negativos referentes à aparência das amostras de bacalhau com natas.

Quadro 13: Atributos negativos referentes ao odor das amostras de bacalhau com natas.

Quadro 14: Atributos negativos referentes à textura das amostras de bacalhau com natas.

Quadro 15: Atributos negativos referentes ao sabor das amostras de bacalhau com natas.

Quadro 16: Atributos positivos, negativos, rácio e média.

Quadro 17: Valor mínimo, máximo e médio (\pm desvio padrão) para os atributos do painel de QDA, com valor de p para a verificação do efeito da amostra nos diferentes atributos.

Quadro 18: Ordem de preferência das amostras dos três clusters segundo os dados de aceitação em função das configurações de ACP obtidas na QDA.

Quadro 19: Ordem de preferência das amostras dos três clusters segundo os dados de aceitação em função das configurações de ACP obtidas no Flash Profile.

1 INTRODUÇÃO

Na segunda metade do século XX, juntamente com a expansão de alimentos processados e o consumo de produtos industriais, a análise sensorial cresceu rapidamente. Determinar, hoje em dia, o grau de aceitação dos consumidores face aos produtos alimentares é uma das principais preocupações das indústrias alimentares (Lawless e Heymann, 2010).

Assim, a análise sensorial pode ser considerada com um elo de ligação entre a pesquisa e o desenvolvimento, pois compreende um conjunto de técnicas que permitem realizar medidas precisas tendo em conta o comportamento alimentar e a influência da informação na perceção do consumidor. Resultando, portanto, como um método científico, usado para evocar, medir, analisar e interpretar respostas tendo em conta a perceção que se tem sobre os produtos, através do uso dos sentidos: visão, olfato, tato, paladar e audição (Lawless e Heymann, 2010; Stone e Sidel, 2004).

A análise sensorial descritiva é assim considerada uma das mais poderosas, sofisticadas e extensivas ferramentas na ciência sensorial. É através desta metodologia que é possível aferir medições quanto à reação, tendo em conta os estímulos resultantes do consumo de um produto, proporcionando uma descrição da perceção humana face aos aspetos qualitativos e quantitativos (Varela e Ares, 2012).

Face ao exposto, este relatório reflete o trabalho desenvolvido ao longo de 6 meses na Sense Test, Lda, empresa portuguesa pioneira em análise sensorial, onde foi possível observar, acompanhar e executar algumas das mais importantes etapas da análise sensorial. No mesmo período de tempo, foi igualmente proposta de estágio a realização de um trabalho de investigação que visa a caracterização sensorial de um produto heterogéneo, nomeadamente bacalhau com natas, recorrendo a uma metodologia sensorial descritiva convencional Análise Quantitativa Descritiva (QDA) em comparação com uma metodologia rápida, Flash Profile.

A avaliação da aceitação por parte de um painel de consumidores foi aplicada para complementar a análise descritiva. A elaboração de um mapa de preferências (*Preference Mapping*) foi também executado para relacionar os dados de aceitação com os dados descritivos.

Neste contexto, este trabalho encontra-se dividido em duas grandes partes: numa primeira parte **será** feita uma descrição sucinta do local de estágio e numa segunda parte será desenvolvido o trabalho de investigação proposto.

2 SENSE TEST

Criada em Janeiro do ano 2000 em Vila Nova de Gaia, a Sense Test - Sociedade de Estudos de Análise Sensorial a Produtos Alimentares, Lda foi a primeira empresa dedicada à análise sensorial em Portugal.

Fornecendo as ferramentas e os serviços necessários para a avaliação da qualidade de produtos, para o desenvolvimento e inovação de produtos, ou simplesmente para avaliar o desempenho de fornecedores e beneficiando de um posicionamento pioneiro, tornou-se rapidamente líder de mercado (Sensetest.pt, 2007).

A Sense Test opera hoje com produtos alimentares e não alimentares, cumprindo todas as normas internacionais. Oferece também uma ampla gama de ferramentas sensoriais, testes descritivos, comparativos e de aceitação, análise e definição de atributos qualificativos, avaliação sensorial de *shelf-life* e treino e uso de provadores peritos para testes sensoriais técnicos detalhados.

Os seus principais serviços são baseados em avaliações laboratoriais, localização central, e testes domésticos. Tendo, como áreas de atuação:

SenseLab – Avaliação da aceitação em sala de prova. Os parâmetros de avaliação podem ser globais ou por atributos, não sendo nestes casos garantida a independência entre os fatores.

SenseHome – Testes para uso doméstico. O uso de testes domésticos é especialmente adaptado para produtos de consumo prolongado (pastilhas elásticas), ou produtos cuja utilização não está adaptada para a sala de provas (fraldas, produtos de higiene, produtos de limpeza, entre outros).

SenseQualitative – Oferece a possibilidade de sessões de treino com uma avaliação prévia para a apresentação de cursos sobre medida.

SenseID – Através da experiência técnica e científica e da formação académica dos colaboradores, está também equipada para apoiar as atividades de Investigação e Desenvolvimento.

2.1 SALA DE PROVAS

Na Sense Test, existem atualmente 15 cabines de provas individuais. As cabines são compostas por um computador, o qual permite aos provadores o acesso ao sistema (interno à empresa), onde irão avaliar os produtos em causa.

Existem também dois tipos de iluminação distintos. O mais frequentemente usado, uma luz branca que permite obter uma perceção sobre o produto o mais real possível e uma luz vermelha que é apenas usada em situações concretas.

Por fim, existe também uma cuspideira e um sinalizador, ou seja um interruptor que permite de certa forma estabelecer uma “ligação” com o laboratório, sendo apenas ligado aquando determinados momento chave, quando se pretende notar a presença inicial, e posteriormente para pedido de amostras.

A sala de provas da Sense Test foi especificamente criada com base na ISO 8589:2007, minimizando desta forma possíveis efeitos que os fatores psicológicos e as condições físicas possam causar no julgamento humano.

Em cada cabine é sempre colocado à disposição dos provadores, um tabuleiro com um copo de água, um pires com bolachas de água e sal e um guardanapo (itens fixos), servindo ambos para limpar o palato entre amostras, bem como os respetivos talheres, adequados neste caso à prova em questão.

Em 2009 a Sense Test, obteve por parte da Comissão Nacional de Proteção de Dados, uma autorização que garante uma base de dados de provadores e consumidores de produtos alimentares que é classificada de forma sistemática, rigorosa e cada vez mais inovadora.

Todos os provadores selecionados para a realização dos ensaios provêm de uma base de dados que atualmente dispõe de cerca de 350 provadores ativos.

3 ANÁLISE SENSORIAL

3.1 ATRIBUTOS SENSORIAIS

Numa avaliação individual, o sistema sensorial dos seres humanos recebe os estímulos através de odores, de sabores, do toque, da visão e do ambiente. O consumidor aquando a escolha, compra e consumo de um alimento, com ou sem treino e de um modo consciente ou inconsciente usa os cinco sentidos/recetores. É por esse motivo, importante realçar que a análise sensorial se refere à ação conjunta dos sentidos humanos (Nogueira, 2011).

Assim, a análise do produto não depende apenas de um sentido, através do qual os objetos são apreendidos. De uma forma geral, todos os sentidos funcionam em simultâneo e complementam-se. O consumidor tende apenas a usá-los segundo uma ordem temporal específica: inicialmente a aparência, seguida do odor, textura e posteriormente o sabor (Meilgaard *et al.*, 2010).

Estímulo → **Órgão dos sentidos** → **Sensação** → **Perceção**

Figura 1: Esquema simplificado da relação entre um estímulo físico e uma resposta fisiológica (Nogueira, 2011).

Cada sentido está especializado e é nomeado de acordo com o tipo de informação que recebe. Assim perante um estímulo, os órgãos sensoriais recebem a informação e a mesma é transmitida através de fibras nervosas ao cérebro. A perceção produz-se em 0,1 a 0,2 segundos, quando recebe o estímulo, a memória leva à conotação hedónica (agradável/desagradável) que se junta à quantidade-intensidade. Assim, todas as informações recebidas são agrupadas numa única mensagem global sensorial e afetiva, levando o consumidor a manifestar espontaneamente o que sente (Nogueira, 2011).

A aparência é frequentemente, o único atributo com maior impacto decisivo no momento de compra. É através do uso da visão que o consumidor tem a possibilidade de aferir e avaliar alguns dos mais variados aspetos, como o tamanho, a textura, a superfície, a cor e a forma (Meilgaard *et al.*, 2010; Lawless e Heymann, 2010).

O odor é então percebido, quando voluntaria ou involuntariamente os compostos voláteis de determinado produto passam na cavidade nasal, sendo posteriormente recebidos pelo sistema olfativo. Ao odor, existem assim, dois termos associados que acabam por se distinguir tendo em conta a situação. Ou seja, o termo aroma que está relacionado com produtos alimentares, e por outro lado o termo fragância que se associa a perfumes ou cosméticos (Meilgaard *et al.*, 2010).

A textura, como uma característica sensorial, pode ser medida de diferentes formas, uma vez que, é definida como uma manifestação sensorial da estrutura dos produtos quer em termos da reação ao *stress* ou por outro lado das propriedades tácteis dos mesmos. Assim, a reação ao *stress* é medida como uma propriedade mecânica pelos sentidos cinestésicos, sentidos que nos dão a percepção do movimento e nos permitem equilibrar a tensão muscular, de forma a proporcionar movimentos eficientes nos músculos das mãos, dedos, língua e lábios. As propriedades tácteis são por outro lado, medidas como propriedades geométricas ou propriedades de superfície inerentes ao produto pelos nervos táteis existentes na superfície da pele (Meilgaard *et al.*, 2010; Lawless e Heymann, 2010).

O sabor surge, por sua vez, como um fator de grande influência no comportamento alimentar. É definido em análise sensorial como a sensação percebida através dos sentidos a partir de um produto na boca. É no fundo, um sentido químico, ou seja reflete a deteção de estímulos dissolvidos em água, óleo ou saliva através das papilas gustativas (Meilgaard *et al.*, 2010).

Ao contrário do que anteriormente estava determinado, a língua não se encontra subdividida por zonas (Figura 2), sendo que, na verdade em cada botão gustativo existem recetores para os diferentes sabores elementares: amargo, salgado, doce, umami e ácido (Figura 3) (Meilgaard *et al.*, 2010).

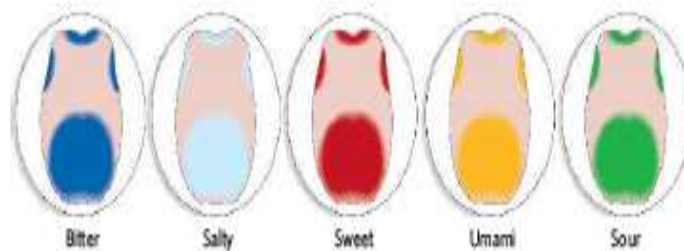


Figura 2: Mapa lingual para os sabores básicos. Adaptado de Chandrashekar *et al* (2006).

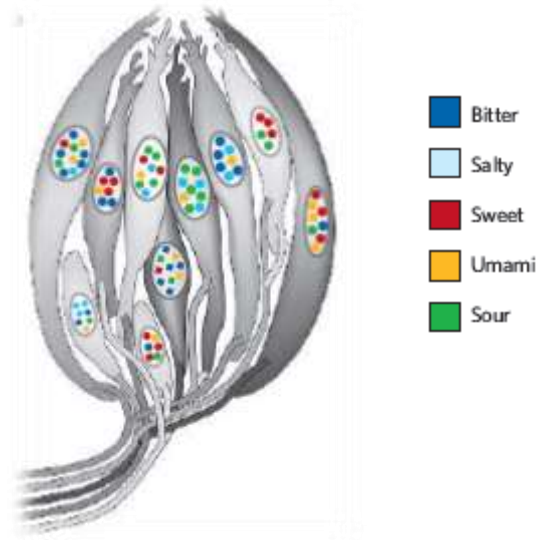


Figura 3: Imagem representativa das papilas gustativas ao serem estimuladas pelos sabores básicos. Adaptado de Chandrashekar et al (2006).

O sabor amargo, é um sabor elementar que evoluiu para reconhecer um limitado subconjunto de nutrientes, tendo na verdade a difícil tarefa de prevenção da ingestão de um grande número de compostos tóxicos estruturalmente distintos. Apesar da vastidão deste repertório, estes compostos evocam uma sensação tão semelhante que são simplesmente conhecidos como "amargos". As substâncias que geralmente conferem este gosto são normalmente agentes químicos como a quinina, a cafeína e a nicotina (Chandrashekar *et al.*, 2006; Guyton *et al.*, 1964).

O sabor salgado, segundo um elevado número de estudos, tem sido diretamente relacionado com a concentração de íons de Sódio (Chandrashekar *et al.*, 2006). A entrada do sódio na célula gustativa é responsável pela alteração de potencial na membrana celular, associada ao influxo de cálcio (Lawless e Heymann, 2010)

O sabor doce, associado ao açúcar e ao prazer que evoca, é tão familiar que quase parece ser uma propriedade física da sacarose em vez de uma representação neuronal do cérebro. Esta estreita relação entre a qualidade sensorial, o valor hedônico positivo e a aceitação comportamental ilustra ricamente como evoluiu a detecção e percepção do sabor doce de forma a ajudar no reconhecimento da mais básica e fundamental fonte da energia metabólica (Chandrashekar *et al.*, 2006).

O sabor ácido trata-se então de um sabor elementar que é caracterizado pela concentração de íons de hidrogénio, sendo que a sensação é tanto maior quanto maior for a presença dos íons (Chandrashekar *et al.*, 2006).

Por fim o umami, designado frequentemente por quinto sabor básico ou elementar. Nos seres humanos este sabor é estimulado através de sais de glutamato ou ácido

aspártico, sendo que juntos evocam uma sensação de salgado, conhecida com umami. Esta designação traduzida do Japonês como “Sabor Delicioso” é conhecida também pela sensação provocada pelo sabor inerente aos caldos de carne (Chandrashekar *et al.*, 2006; Nagodawithana e Hofmann, 1996).

3.2 AVALIAÇÃO SENSORIAL

Os sentidos humanos têm sido usados durante séculos para a avaliação da qualidade alimentar.

Ainda assim, não significa que todas as opiniões sejam úteis nem garantem por isso que os provadores sejam qualificados para a participação em testes sensoriais. Logo, para uma avaliação sensorial objetiva é necessário que os provadores sejam assumidos como instrumentos de medida que apresentam variabilidade entre si e ao longo do tempo, podendo ser, conseqüentemente, passíveis de desvios.

Por um outro lado, as técnicas usadas em análise sensorial são um importante passo para demonstrar que os dados obtidos a partir de painéis sensoriais são tão confiáveis como seria de esperar de qualquer outra ferramenta de medição (McEwan *et al.*, 2003; Lawless e Heymann, 2010).

As técnicas sensoriais descritivas requerem um painel com um algum grau de treino ou contacto em análise sensorial. Desta forma, e segundo a Norma ISO 8586-1:2001, podemos concluir que existem 3 géneros de provadores distintos:

- Os provadores, que se podem subdividir em provadores candidatos quando nunca colaboraram em análises, ou provadores iniciados quando de alguma forma já estiveram envolvidos em testes e provas sensoriais;

- Os provadores qualificados, que tal como o nome indica, são provadores que já foram selecionados e treinados;

- E por fim os peritos, estes, podem ser considerados provadores peritos quando já demonstram ter uma acuidade e notória sensibilidade sensorial, possuindo uma vasta experiência, ou provadores peritos especializados os que além de todas as características acima descritas possuem também um conhecimento adicional adquirido em campos específicos.

A análise sensorial é uma ferramenta imprescindível para aferir os gostos dos consumidores ou para traçar perfis sensoriais de produtos alimentares. Com a aplicação das técnicas de análise sensorial, é possível transformar dados subjetivos em resultados objetivos. Os testes são então individualmente classificados consoante o objetivo a que se destinam, assim podem ser divididos em testes afetivos, discriminativos ou descritivos (Lawless e Heymann, 2010;Nogueira, 2011).

3.2.1 TESTES AFETIVOS

Os testes afetivos têm por base um conjunto de consumidores sem treino prévio e são utilizados para determinar a aceitabilidade ou preferência de um produto (Lawless e Heymann, 2010).

Estes testes são aplicáveis a consumidores cujo treino não é necessário, mas que no entanto devem conhecer o produto em teste, permitindo de uma forma geral obter a opinião do consumidor relativamente às suas preferências e gostos (Nogueira, 2011).

O teste mais comumente usado é o teste de aceitação, que está usualmente associado a uma escala hedónica de 9 pontos (Stone e Sidel, 2004).

3.2.2 TESTES DESCRITIVOS

Os métodos de determinação do perfil sensorial têm sido utilizados na investigação e desenvolvimento de novos produtos. De uma forma geral, o perfil sensorial é cada vez mais visto como uma forma de explicar e até antecipar as preferências do consumidor. Assim o principal objetivo implícito é descrever e quantificar as diferenças sensoriais entre produtos, ou seja realizar uma análise descritiva (Delarue e Sieffermann, 2004).

A análise descritiva resulta no fundo do uso de técnicas capazes de:

- Monitorizar ofertas concorrentes (indicando exatamente numa dimensão sensorial onde se encontram as principais diferenças relativamente aos produtos concorrentes);
- Realizar estudos de tempo de vida útil, especialmente quando os provadores estão bem treinados e são consistentes ao longo do tempo;
- Medir a proximidade de um novo produto relativamente a um *target* (desenvolvimento de novos produtos) (Delarue e Sieffermann, 2004).

Resumindo, de uma forma geral, nos testes descritivos, os provadores quantificam as intensidades percebidas das características sensoriais em vários produtos através de testes com escalas categorizadas e de análise descritiva (Lawless e Heymann, 2010).

Apesar de as técnicas descritivas estarem associadas a custos elevados quando diariamente usadas para controlo de qualidade são de extrema importância e muito úteis na resolução das principais reclamações dos consumidores (Lawless e Heymann, 2010). Encontram-se de seguida descritas, as técnicas com as quais tive a oportunidade de contactar ao longo do estágio realizado.

3.2.2.1 QDA

O QDA não se limita apenas ao sabor e à textura mas sim às propriedades sensoriais dos alimentos na sua globalidade. A metodologia é assim utilizada, para delinear o perfil sensorial do produto, através da identificação de atributos e da quantificação dos mesmos por ordem de ocorrência.

Desta foram, a partir do momento em que o painel de provadores é selecionado ele poderá:

- Gerar atributos específicos que descrevem as semelhanças e diferenças entre os produtos.
- Determinar e aprovar o procedimento de avaliação para cada um dos atributos selecionados.
- Ser treinado na avaliação e dimensionamento dos atributos selecionados para um determinado conjunto de amostras;
- Avaliar, finalmente, de forma quantitativa as amostras, geralmente recorrendo ao uso de uma linha não estruturada de 10 a 15 cm, onde as amostras serão avaliadas individualmente de uma forma sequencial monádica, com uma apresentação balanceada.

Por um outro lado, existem alguns contras associados a esta técnica, ou seja, em alguns casos existe a tendência para a utilização de escalas como medidas absolutas de um atributo, em vez de se usarem como uma ferramenta para a deteção de diferenças relativas entre amostras. O facto de os painéis serem treinados para uma categoria de produtos em específico, o que por si só acarreta uma grande disponibilidade de tempo, variando entre as 10h e 120h, dependendo do alcance e complexidade de amostras, acaba também por tornar esta técnica como um método dispendioso e limitador para pequenas empresas (Varela e Ares, 2012; Sidel *et al.*, 1981; Stone e Sidel, 2004; Lawless e Heymann, 2010).

Ainda assim, a elevada diferenciação de painéis especializados, permite obter resultados detalhados, robustos, consistentes e reproduzíveis (Moussaoui e Varela, 2010).

Este rigor exigido associado ao número de horas que poderá demorar, particularmente quando a maioria das indústrias requer respostas rápidas, levou ao aparecimento de metodologias rápidas como o *CATA*, *Napping* e *Flash Profile*.

3.2.2.2 **CHECK-ALL-THAT-APPLY(CATA)**

Nos últimos anos, o questionário *CATA* tem ganho popularidade na caracterização sensorial de produtos alimentares por parte dos consumidores devido à sua simplicidade, rapidez e facilidade de utilização (Ares *et al.*, 2014).

O *CATA* é formado por questões de escolha múltipla em que a partir de uma lista de atributos, os provadores escolhem aqueles que melhor caracterizam cada amostra (Varela e Ares, 2012). Nestes questionários existe um número limite de atributos escolhidos para que os resultados obtidos sejam objetivos e pouco enviesados. No final da tecnologia, procede-se a um cálculo de frequências, ou seja, quanto mais vezes o mesmo termo for escolhido, maior é a sua relevância.

Para a seleção de uma lista de atributos poderão ser utilizadas metodologias como o *focus group* ou questões de resposta aberta. As questões de resposta aberta são normalmente utilizadas como complemento à escala hedónica. Na avaliação de preferência, os provadores são solicitados a indicar alguns termos que os levam a gostar ou não daquele produto. Sendo esta metodologia utilizada principalmente por consumidores, o número de provadores necessários pode variar entre 50 a 100 indivíduos (Varela e Ares, 2012; Symoneaux *et al.*, 2012; Ares *et al.*, 2010).

3.2.2.3 **FLASH PROFILE**

O *Flash Profile* (FP) é uma técnica rápida de descrição sensorial que teve origem da metodologia *Free Choice Profiling* (FCP).

Inicialmente utilizado por Sieffermann em 2000 como método que fornecia acesso à posição sensorial relativa de um conjunto de produtos, esta metodologia envolve duas etapas. Na primeira etapa é apresentado um conjunto de produtos simultaneamente a cada provador, aos quais lhes é pedido para observar, cheirar ou provar (dependendo do objetivo em estudo), gerando posteriormente um conjunto de atributos suficientemente discriminativos. Nesta fase os provadores são livres para gerar a quantidade de atributos que entenderem tendo sido alertados para se focarem em termos descritivos e não

hedónicos. Os provadores têm ainda liberdade para provar as vezes que quiserem demorando o tempo que considerarem necessário (Dairou e Sieffermann, 2002; Delarue e Sieffermann, 2004).

Após esta fase cria-se uma lista geral com todos os atributos gerados que é novamente entregue ao painel de provadores permitindo que os mesmos atualizem a sua lista inicial, se assim o quiserem. Esta atualização pode ser feita através da substituição dos termos iniciais por uns da lista global, ou através da adição de termos da lista global à lista inicial (Valentin *et al.*, 2012).

Por fim é entregue ao provador a sua lista final de atributos avaliados numa escala ordinal, o qual é instruído a ordenar as amostras para cada atributo (Dairou e Sieffermann, 2002).

O FP revela-se uma boa ferramenta pois fornece a mesma descrição do conjunto de produtos comparativamente ao perfil convencional, embora seja mais rápida uma vez que evita a fase de treino e reduz a fase de geração de descritores. Assim esta metodologia pode torna-se de grande utilidade quando se pretender estudar um novo mercado ou durante uma fase inicial de desenvolvimento de um produto.

Por ser uma técnica em que ocorre comparação simultânea de todas as amostras garante-se a vantagem de uma melhor discriminação dos produtos (Dairou e Sieffermann, 2002). No entanto ao tratar-se de um método comparativo o número de amostras apresentado é limitado e depende da categoria do produto, e, uma vez que cada provador tem a sua própria lista de atributos a interpretação da semântica pode ser difícil.

3.2.2.4 **NAPPING® E ULTRA FLASH PROFILING (UFP)**

Inicialmente a ideia do *Projective Mapping* foi mencionada por Dun-Rankin em 1983, nesta técnica os provadores eram instruídos a indicar a estrutura semelhante de um conjunto de estímulos com uma posição relativa no plano.

Mais tarde, Pagès (2003), reintroduziu a técnica denominando-a de *Napping®*, o nome atribuído derivava do francês *nappe*, que significa guardanapo. Neste caso, aos provadores era pedido que colocassem as amostras sobre um papel, expressando a sua similaridade, ou seja quando mais próximas as amostras se encontrassem, mais similares seriam. Nesta metodologia as amostras são apresentadas simultaneamente e são aleatoriamente dispostas sobre uma mesa para cada provador. Os provadores são apenas orientados inicialmente consoante o objetivo da prova, estando depois livres para autonomamente posicionar as amostras na folha de acordo com as semelhanças ou diferenças, estando previamente conscientes de que para a realização desta técnica não

existe limite de tempo associado e que podem provar as amostras todas as vezes que considerarem necessário (Valentin *et al.*, 2012).

Esta metodologia tem sido considerada como uma técnica rápida e de fácil compreensão mesmo para provadores não treinados. Contudo os seus resultados não caracterizam os produtos e por isso é habitualmente complementada com outra metodologia. (Pagès, 2005;Varela e Ares, 2012)

Estudos realizados confirmam que o UFP, pela sua rapidez e facilidade em descrever produtos é considerada uma boa técnica complementar do *Napping*. Esta técnica resulta basicamente de uma descrição efetuada por parte dos provadores no mapa sensorial, de acordo com as características diferenciadoras que detetam nas amostras em avaliação (Pagès, 2005;Perrin e Pagès, 2009)

3.2.3 REFERENCE MAPPING (PM)

O *Preference Mapping* fornece uma valiosa informação acerca das respostas de cada consumidor sob um formato visual.

O mapa de perceção representa assim uma apresentação clara da relação existente entre os produtos e as diferenças individuais nas preferências dos consumidores (Elmore *et al.*, 1999).

O *Preference Mapping* pode ser interno ou externo, sendo que a principal diferença se assenta nos resultados finais, ou seja, se o intuito é avaliar a preferência, utiliza-se o *Preference Mapping* interno, caso contrário se o intuito for avaliar a perceção sensorial, utiliza-se o *Preference Mapping* externo. Assim o *Preference Mapping* interno fornece um resumo das principais direções de preferência e os segmentos de consumidores associados. Por outro lado o *Preference Mapping* externo explica o máximo de variabilidade existente nas direções sensoriais entre produtos, ou seja, os dados referentes à aceitação de cada consumidor são mapeados num mapa já existente dos produtos, geralmente obtido através das técnicas de descrição do perfil (Lawless, 1999;McEwan, 1996).

Esta é uma técnica muito útil que permite a visualização em modelos espaciais do conjunto de produtos e das preferências relativamente aos mesmos. Assim, a partir de análises multivariadas os produtos são representados por pontos no espaço e são posicionados juntos ou afastados consoante a sua similaridade ou diferença (Lawless e Heymann, 2010).

4 TRABALHO DE CAMPO (SENSE TEST)

Ao longo dos 6 meses de estágio desenvolvidos na Sense Test, tive oportunidade de contactar diretamente com a Análise Sensorial. Este contato com diferentes metodologias referidas anteriormente (*CATA, Napping e UFP*), acabou por ser bastante significativo no que diz respeito à definição das técnicas implementadas ao longo deste trabalho, nomeadamente, a *Aceitação*, o *QDA*, o *Flash Profile* e por fim o *Preference Mapping*. Desta forma, e tendo em conta o trabalho de investigação associado ao projeto financiado *Noveltec*, que procurou dotar as empresas de novas tecnologias para o desenvolvimento de produtos alimentares inovadores, e que mais concretamente para o presente trabalho, associar a tecnologia de alta pressão a refeições pré-preparada (Bacalhau com Natas), foram realizadas diversas tarefas.

Foi avaliada a aceitação sensorial do bacalhau com natas sujeito a HPP, o nível de aceitação comparativamente com as restantes referências comerciais, e por fim foi feito um estudo dos produtos e das características percebidas pelos consumidores, segundo técnicas descritivas rápidas e convencionais (*Aceitação, QDA, Flash Profile e Preference Mapping*).

4.1 AMOSTRAS E TECNOLOGIA ABORDADA

A HPP (*High-Pressure Processing*) é uma tecnologia, que tal como o nome indica resulta de altas pressões. Esta tecnologia tornou-se atualmente como uma das tecnologias mais amplamente aceites no que diz respeito à conservação de alimentos não térmicos (Serment-Moreno *et al.*, 2014).

Sendo uma das mais emergentes tecnologias, bem como das mais extensivamente estudadas, é conhecida pela sua capacidade para prolongar o tempo de vida útil de produtos alimentares (Evert-Arriagada *et al.*, 2014).

No caso concreto do bacalhau com natas, e segundo indicações do produtor, esta tecnologia permitiu no mínimo aumentar a qualidade microbiológica por mais 7 dias.

Logo, tal como já fora referido, tendo em conta a vertente das refeições pré-preparadas, utilizaram-se no estudo efetuado 6 amostras existentes no mercado de distribuição nacional de Bacalhau com Natas juntamente com duas amostras, sendo uma a amostra controlo sem tecnologia e a outra a amostra com tecnologia.

As amostras foram devidamente codificadas com um código de três dígitos. Desta forma, as seis amostras existentes no mercado serão ao longo do trabalho designadas como ARC e ARR, sendo respetivamente Amostra Retalho Congelada e Amostra Retalho

Refrigerada, e por fim as duas amostras propostas com e sem tecnologia, ARRef e ARTec, Amostra Refrigerada Referência e Amostra Refrigerada Tecnologia.

São de seguida apresentados os ingredientes constituintes para cada amostra estudada.

Quadro 1: Lista de ingredientes face aos produtos utilizados.

Referência Utilizada	Ingredientes
ARRef e ARTec	Batata, leite, bacalhau (25%), cebola, natas (7%), nata (M.G. 20%), amido modificado, emulsionantes (E472b e E47) e estabilizador (E407), farinha de trigo, margarina (óleos e gorduras vegetais (palma e girassol) água, sal (2,5%), soro de leite em pó, emulsionantes (lecitina e mono e diglicerídeos de ácidos gordos), conservante (sorbato de potássio), regulador de acidez (ácido cítrico), aromas, corante (beta-caroteno), vitamina A e vitamina D), alho francês, azeite, óleo vegetal de girassol refinado, cenoura, sal, alho e especiarias.
ARR	Batata, água (16%), natas (11%) ((M.G.35%), emulsionante (E 472b) e espessante (E401)), leite, cebola, molho bechamel (maltodextrina (contém glúten), amido modificado de batata, gordura vegetal em pó (óleo vegetal (palma)), lactose, proteína de leite, sal, intensificador de sabor (E 621), soro de leite, cebola em pó, óleo de girassol e aromas), cebola refogada (contém glúten), azeite, queijo (contém leite), alho, massa de alho, sal e especiarias.
ARC	Leite em pó reconstituído, cebola, bacalhau (17%), cenoura, batata frita (batata, óleo de girassol e gordura de palma) natas (natas (22% M.G.) e estabilizante (E-carragenina), farinha de trigo, margarina (gorduras vegetais de palma, água, sal, emulsionantes (lecitina de girassol mono e diglicerídeos de ácidos gordos), antioxidante (BHT), regulador de acidez (ácido cítrico), aromas e corante(anato), azeite, alho e sal. Contém leite e derivados, peixe (bacalhau) e glúten.
ARC₁	Leite em pó reconstituído, batata pré-frita (batata e óleo vegetal, bacalhau-do-pacífico (18%), cebola, natas (4%) (nata (30% M.G.), emulsionante (E472b), estabilizador (E-407), farinha de trigo, alho francês, margarina (óleos e gorduras de origem vegetal simples, água, sal, emulsionantes,(lecitina de girassol e monodiglicéridos de ácidos gordos), conservante (sorbato de potássio), regulador de acidez (ácido cítrico), aromas, corante (anato e betacaroteno), gordura vegetal, cenoura, alho e noz moscada. Contém leite e derivados, glúten, soja e peixe.
ARC₂	Leite magro em pó reconstituído, batata aos cubos frita (batata, óleo vegetal, cebola, bacalhau (11%), azeite, natas (3,8%), pão ralado, farinha de trigo, amido de milho, sal, pimenta, noz moscada e alho em pó.
ARC₃	Bacalhau desfiado, batata (gordura vegetal de girassol, dextrose), leite (incluindo lactose), natas (9%), bechamel (água, leite em pó, amido modificado, sal, estabilizante: goma xantana, cebola, especiarias, aromas, corante natural (betacaroteno), cebola (sulfitos), gordura vegetal de girassol, farinha de trigo (glúten), amido vegetal e condimentos. Ingredientes de produto reconstituído: leite, natas e bechamel
ARC₄	Batata, cebola, leite, bacalhau (peixe) (20%), natas (leite) (10%), cenoura, alho francês, óleo vegetal, farinha de trigo, creme vegetal (óleos e gorduras vegetais, água, sal, soro de leite em pó, emulsionante (E322(contém soja, E202)), regulador de acidez (E330), aromas, corante (E160a); vitamina A e D), alho, sal, condimento de bacalhau (contém peixe) e especiarias.

4.2 PROVADORES

Todos os Provadores selecionados para a realização dos ensaios provêm de uma base de dados de uma empresa de estudos do consumidor (Sense Test), que atualmente dispõe de cerca de 350 provadores ativos. Os dados dos provadores estão protegidos pela Comissão Nacional de Proteção de Dados.

4.3 TÉCNICAS SENSORIAIS

4.3.1 ACEITAÇÃO

Neste ensaio foi solicitado aos provadores que experimentassem os produtos e quantificassem a magnitude do grau de aceitação de cada um deles, usando uma escala hedônica estruturada de nove pontos, realizando também uma descrição dos principais atributos positivos e negativos da amostra em questão (Anexo I).

Os produtos foram apresentados segundo uma configuração sequencial seguindo uma ordem de apresentação balanceada, permitindo desta forma uma avaliação da aceitação global dos produtos (Dooley *et al.*, 2010).

4.3.2 QUANTITATIVE DESCRIPTIVE ANALYSIS (QDA)

O QDA é a técnica mais utilizada em análise sensorial descritiva, através dela é possível descrever e quantificar as características sensoriais de um determinado produto. Esta metodologia envolve um treino intensivo dos membros do painel, garantido assim no final a sua capacidade para a caracterização de produtos.

Toda a metodologia referente a esta técnica foi baseada e desenvolvida em conformidade com a NP ISO: 8586-1 (2001) e seguindo as diretrizes de Meilgaard *et al.* (2010).

4.3.2.1 SELEÇÃO E RECRUTAMENTO

Nesta etapa foram inicialmente recrutados 210 indivíduos, com o intuito de criar cinco painéis de produtos alimentares distintos, entre eles, o painel de refeições prontas (Bacalhau com Natas). Após o recrutamento, passou-se a uma entrevista pessoal, onde se definiram as capacidades dos candidatos em algumas áreas:

- Estado de saúde sem patologias que possam afetar a capacidade sensorial;
- Disponibilidade para participação em 80% ou mais de todas as fases do painel;
- Interesse e motivação na participação total e no rigor do treino;
- Capacidade de raciocínio abstrato;

- Capacidade para a deteção de diferenças nas características apresentadas e nas suas intensidades, para cada propriedade sensorial a investigar;
- Capacidade para descrever as características usando descritores verbais para as características e métodos de escala para as diferenças na intensidade.

Assim, de modo a culminar as fases acima descritas foram aplicados um conjunto de testes, que incluíram um questionário de pré-avaliação e testes de classificação e acuidade.

No teste de pré-avaliação foi validado o interesse, o comportamento, os conhecimentos, a disponibilidade, a motivação e questões relativas à saúde, sendo que, nesta última componente foram aplicados o teste de visão das cores (Teste de Ishiara (Clark, 1924)), e o teste de deteção de ageusia e anosmia, falta de paladar e perda total do olfato, respetivamente. Para despiste deste último teste, os provadores foram submetidos a um teste que visava determinar a sensibilidade face às substâncias que possam existir em baixas concentrações.

4.3.2.2 *EMPARELHAMENTO*

Neste ensaio de emparelhamento, e de acordo com a ISO 8586-1:2001 foram apresentadas aos provadores amostras de substâncias sápidas e odoríferas que se situavam bem acima dos limiares de deteção (Quadro 2 e Quadro 3). De seguida foi-lhes apresentado um conjunto dos mesmos produtos devidamente codificados, tendo assim que, realizar o emparelhamento com as amostras iniciais, e descrever as sensações que testaram. Neste ensaio apenas foram seleccionados e progrediram os provadores que obtiveram no mínimo 75 % das associações corretas. A descrição correta das sensações, embora positiva, não era fator de seleção.

Avaliação Sensorial de Bacalhau com Natas

Quadro 2: Substâncias e concentrações usadas para o emparelhamento de sabores.

Sabor	Substância	Concentração de água à temperatura ambiente g/L	Concentração de etanol à temperatura ambiente g/dl
Doce	Sacarose	16	—
Ácido	Ácido tartárico	1	—
Amargo	Cafeína	0,5	—
Salgado	Cloreto de sódio	5	—
Adstringente	Ácido tânico	1	—
Metálico	Sulfato ferroso hidratado	0,01	—
Umami	Glutamato monossódico	5	—

Quadro 3: Substâncias e concentrações usadas para o emparelhamento de odores.

Odor	Substância	Concentração de água à temperatura ambiente g/L	Concentração de etanol à temperatura ambiente g/dl
Limão	Citral	—	1×10 ⁻³
Baunilha	Vanilina	—	1×10 ⁻³
Tomilho	Timol	—	5×10 ⁻⁴
Floral, lírio e jasmim	Linalool	—	1×10 ⁻³
Anis	Anetol	—	0,01
Verde (arborizado, relva)	Cis-3-hexen-1-ol	—	0,01
Amêndoa amarga	Benzaldeído	—	0,01
Hortelã-pimenta/menta	Mentol	—	0,01
Cravo	Eugenol	—	0,01
Laranja	Acetato de octilo	—	0,01
Canela	Cinamaldeído	—	0,5

4.3.2.3 **ACUIDADE E APTIDÃO PARA DISCRIMINAR**

Para a realização deste ensaio, utilizaram-se dois testes distintos, sendo o primeiro denominado como “ensaio para a detecção de um estímulo” e o seguinte como “ensaio para a discriminação entre níveis de intensidade de um estímulo” (Quadro 4).

Assim, o ensaio inicial teve como base o teste triangular. A cada provador foi apresentado de cada vez, três amostras, duas do produto em teste e uma de água. As amostras estavam codificadas e os provadores receberam a indicação que uma das três se destacava das restantes. Nesta fase, a seleção foi feita considerando todos os provadores que obtiveram 100% das respostas corretas.

De seguida procedeu-se ao ensaio para a discriminação entre níveis de intensidade de um estímulo, neste ensaio, usou-se como suporte, provas de classificação por ordenação, recorrendo a estímulos para o sabor, o odor, a textura e a cor. Todas as amostras foram apresentadas codificadas e sobre a mesma ordem, evitando assim qualquer influência no desempenho por efeitos de apresentação das amostras por ordem diferente. A seleção foi considerada positiva para os candidatos que falharam um par adjacente e devido à existência de um grande teor de provas, consideraram-se como aptos, os candidatos com uma taxa de sucesso igual ou superior a 50%.

Quadro 4: Substâncias/Produtos Alimentares usados no ensaio de discriminação de um estímulo.

Discriminação do sabor ácido	
Substância/Produto Alimentar	Ácido Tartárico
Concentração em água à temperatura ambiente	0,1g/L; 0,15g/L; 0,22g/L; 0,34 g/L
Discriminação de odor a Banana	
Substância/Produto Alimentar	Acetato de Isoamil
Concentração em água à temperatura ambiente	5ppm; 10ppm; 20ppm; 40ppm
Discriminação da textura - Viscosidade	
Substância/Produto Alimentar	Água, Leite, Leite Condensado, Caramelo Líquido
Discriminação da textura - Rugosidade	
Substância/Produto Alimentar	Gelatina, Ananás, Batatas fritas, Barra de Cereais
Discriminação da textura - Fraturabilidade	
Substância/Produto Alimentar	Bolo, Tosta, Biscoito, Chocolate
Discriminação da Textura	
Substância/Produto Alimentar	Gel de Banho, Champô, Creme, Espuma de Barbear

4.3.2.4 *APTIDÃO PARA DESCREVER*

Este ensaio dividiu-se novamente, em dois testes distintos e teve como principal objetivo revelar a capacidade dos candidatos para a descrição das percepções sensoriais. O primeiro teste é então relativo a estímulos olfativos e o segundo a estímulos de textura. Neste ensaio, os candidatos foram classificados segundo uma escala que variava de 0 a 3. Assim 0 pontos corresponderiam a uma ausência de resposta; 1 ponto seria para a identificação ou descrição de uma associação apropriada, após discussão; 2 pontos para a descrição de uma associação em termos gerais; e por fim, 3 pontos para a identificação correta ou para a descrição de uma associação feita mais frequentemente.

Nestes testes os candidatos foram considerados aptos se obtiveram pelo menos 65% da pontuação máxima possível.

Relativamente ao ensaio de descrição de odor, a cada candidato foram apresentadas algumas amostras de estímulos olfativos, sendo que umas eram de fácil identificação e outras menos comuns. A intensidade das amostras estava bem acima do limiar mas não ultrapassando os níveis que poderiam ser encontrados relativamente aos produtos finais.

Para o ensaio de descrição de textura, segundo uma ordem aleatória e tendo tido o cuidado de apresentar as amostras de produtos sólidos do mesmo tamanho, e as amostras líquidas em recipientes opacos, através deste ensaio pretendia-se que os candidatos descrevem-se as propriedades da textura para determinados produtos.

4.3.2.5 *TREINO*

Esta fase teve como objetivo transmitir aos provadores as capacidades básicas sobre as técnicas usadas em análise sensorial, desenvolvendo a capacidade dos mesmos para a deteção, reconhecimento e descrição de estímulos.

Inicialmente, os provadores foram então alertados para a importância de serem objetivos, sendo que não podem, em momento algum, ter em conta nenhuma afinidade ou repulsa pelo produto em avaliação. Foram também informados que o uso de cosméticos perfumados antes e ou durante as sessões, bem como o consumo de tabaco ou outros odores e sabores fortes, deve ser rigorosamente evitado no mínimo 60 minutos antes de cada sessão. Alertando-os que a introdução de odores poderá levar ao cancelamento dos ensaios.

Antes de iniciar a avaliação os provadores devem também estar consciencializados para a importância de em todas as avaliações, ser efetuada uma leitura cuidadosa das instruções, e que salvo algumas exceções as amostras devem ser avaliadas segundo a seguinte ordem:

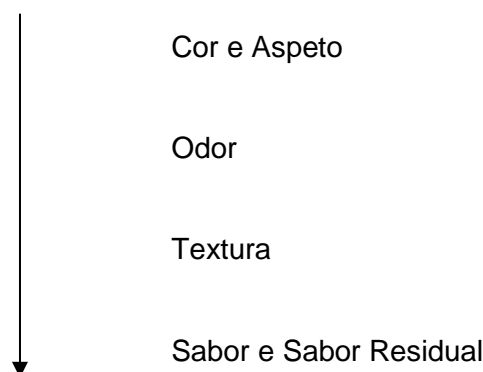


Figura 4: Esquema representativo da ordem ideal para avaliação de produtos alimentares em análise sensorial.

Devem ainda estar prevenidos para a importância de, na avaliação do odor deverem ser realizadas o mínimo de inspirações possível, sendo que estas deveram ser espaçadas e curtas, evitando desta forma um estado de confusão e fadiga.

Em provas de amostras sólidas ou líquidas, os provadores devem estar avisados de alguns fatores, como o tempo em que o produto deve estar conservado na boca, o número de mastigações e se a amostra deverá ou não ser engolida. Deve da mesma forma discutir-se as vantagens de lavar a cavidade bucal entre amostras bem como a importância de aguardar um intervalo de tempo entre as mesmas.

4.3.2.5.1 TREINO PARA A DETEÇÃO E RECONHECIMENTO DE SABORES, ODORES E TEXTURAS

Para treinar os provadores para o reconhecimento e descrição de amostras, bem como para o desenvolvimento da acuidade face a estímulos, foram usados os testes de emparelhamento, de reconhecimento, comparação por pares, triangular e duo-trio. As amostras utilizadas foram apresentadas sobre a forma e temperatura a que habitualmente são vendidas.

4.3.2.5.2 TREINO PARA A UTILIZAÇÃO DE ESCALAS

Aqui introduziram-se os conceitos sobre algumas escalas, nomeadamente de classificação, ordenação, de intervalos ou de ratio, tendo-lhes sido pedido para classificar inicialmente uma série de estímulos simples de odores, sabores ou texturas no que diz respeito à intensidade de uma propriedade específica.

4.3.2.5.3 TREINO PARA O DESENVOLVIMENTO E UTILIZAÇÃO DE DESCRITORES

Foram identificadas algumas variáveis do produto que foram mostradas ao painel durante as fases iniciais. Foram ainda recolhidas algumas amostras como referência que melhor caracterizavam as diferenças relativas aos atributos esperados relativamente ao produto em questão.

Durante o treino os membros do painel foram familiarizados com uma série de produtos, onde lhe foi pedido que designassem as propriedades sensoriais. Os termos foram posteriormente discutidos e foi elaborada uma lista final com os termos comuns. A lista foi posteriormente usada para estabelecer perfis de produtos (NPISO8586–1:2001).

O desenvolvimento de um vocabulário preciso para uma determinada categoria de produtos é usualmente um processo de 3 etapas. Assim foi primeiramente apresentado um conjunto de amostras, para as quais o painel originou uma longa lista de atributos descritores.

Quadro 5: Lista inicial de atributos descritores para o Bacalhau com Natas.

Atributos Descritores			
Aparência	Odor	Textura	Sabor
Aspeto Global	Intensidade de	Consistência	Intensidade de
Presença de Bacalhau	aroma/odor	Creiosidade do molho	sabor a natas
Presença de Cebola		Fibrosidade	Intensidade de
Presença de Legumes		Secura do Bacalhau	sabor aromático/ condimentado
Aspeto Tostado			Intensidade de
Quantidade de			sabor global
Natas/Molho			Intensidade de
Quantidade de			sabor a estrugido
Bacalhau			Intensidade de
Quantidade de Batata			sabor a bacalhau
Equilíbrio de puré			Quantidade de sal
Presença de Espinhas			Intensidade de
Presença de pele do			sabor a molho
Bacalhau			bechamel
Desfiado do Bacalhau			Equilíbrio de sabor.
Tamanho da Batata			
Presença de Pão			
Ralado			

De seguida, a lista inicialmente originada foi simplificada, para isso, foram eliminados alguns termos equivalentes e criados descritores mais perceptíveis e abrangentes, ou seja capazes de descrever na totalidade a categoria do produto em causa.

Avaliação Sensorial de Bacalhau com Natas

Quadro 6: Lista final de atributos, definição e referenciais (mínimo e máximo) para a caracterização de Bacalhau com Natas.

Atributo	Definição	Referencial Mínimo	Referencial Máximo
Aspeto Tostado	Intensidade de cor à superfície obtida pelo calor a que o produto foi submetido.	Ausente – Tonalidade/cor à superfície idêntica ao restante produto.	Muito Tostado - Tonalidade/cor à superfície bastante mais escura (acastanhada) que o restante produto.
Presença de Pão Ralado (visual)	Média da proporção de pão ralado presente na amostra segundo a referência que temos para o produto.	Ausente - Não detetável.	Muito presente - camada superficial uniforme por toda a amostra.
Presença de Legumes	Média da proporção de legumes (cebola, cenoura, alho francês) presente na amostra segundo a referência que temos para o produto.	Ausente - Não detetável.	Muito presente - quando a quantidade de legumes é igual a um dos outros ingredientes
Presença de Molho (visual)	Média da proporção de molho presente na amostra segundo a referência que temos para o produto (natas em estado líquido ou creme).	Ausente - Não detetável	Muito presente - quando a quantidade de molho é superior aos restantes ingredientes.
Proporção Batata/Bacalhau	Média da proporção entre a quantidade de batata e bacalhau presentes na amostra (2:1).	Ausente 0:3 (0 Batata, 3 Bacalhau) 3:0 (3 Batata, 0 Bacalhau)	Proporcional 2:1 (2 Batata, 1 Bacalhau)
Quantidade de Bacalhau	Teor de bacalhau percebido na amostra.	Ausente - Não detetável.	Muito presente - quando a quantidade de bacalhau é muito superior aos restantes ingredientes.
Desfiado de Bacalhau (visual)	Presença de bacalhau desfiado de forma uniforme	Pouco desfiado – Presença de bocados/pedaços de bacalhau.	Muito desfiado - Bacalhau desfeito em fios, quase impercetível visualmente.
Consistência Global	Grau de agregação/coesão dos ingredientes tendo em conta a amostra apresentada.	Pouco consistente - Ingredientes desagregados entre si	Muito consistente – Ingredientes muito coesos/agregados entre si
Intensidade de Odor Global	Grau de intensidade do odor total.	Ausente - Não detetável.	Muito intenso - Odor que perdura.
Intensidade de Sabor Lácteo	Grau de intensidade do sabor lácteo (natas/bechamel) tendo em conta a amostra apresentada	Ausente - Não detetável.	Muito intenso - Sabor a natas/bechamel sobressai sobre os restantes ingredientes.
Intensidade de Sabor Condimentado	Grau de intensidade do sabor condimentado tendo em conta todos os temperos/condimentos da amostra apresentada.	Ausente - Não detetável.	Muito intenso - Sabor muito condimentado/excessivo (salgado, picante, aromático).

Avaliação Sensorial de Bacalhau com Natas

Intensidade de Sabor a Legumes	Grau de intensidade do sabor a legumes (cebola, cenoura, alho francês), tendo em conta a amostra apresentada.	Ausente - não detetável.	Muito intenso - presença do sabor a cebola, cenoura, alho francês, sobressai.
Intensidade de Sabor a Cebola	Grau de intensidade do sabor a legumes, tendo em conta a amostra apresentada.	Ausente - não detetável.	Muito intenso - presença do sabor a cebola sobressai intensamente na amostra e predomina.
Intensidade de Sabor a Ranço	Grau de intensidade de sabor a gordura rançosa.	Ausente - não detetável	Muito intenso - presença de sabor a ranço muito intenso
Intensidade de Sabor a Bacalhau	Grau de intensidade de sabor a bacalhau.	Ausente - não detetável	Muito intenso - presença de sabor a bacalhau muito intenso
Intensidade de Sabor Global	Intensidade/impacto do sabor total sobre a amostra apresentada.	Ausente - não detetável.	Muito intenso - sabor que perdura.

Uma vez percebida, a nomenclatura e a utilização das escalas pelos membros do painel, foi-lhes apresentada novamente uma série de amostras para avaliação individual, sendo que duas ou mais representam um diferencial grande em diferenças qualitativas e quantitativas. Este diferencial permitia ao painel ver se os descritores definidos eram eficazes.

Por fim foram novamente apresentadas amostras, mas desta vez representativas de pequenas diferenças nos produtos em avaliação. O painel foi então estimulado a aprimorar a terminologia e a avaliação das amostras, clarificando quais as melhores referências do produto que permitiam detetar e descrever as diferenças nelas encontradas.

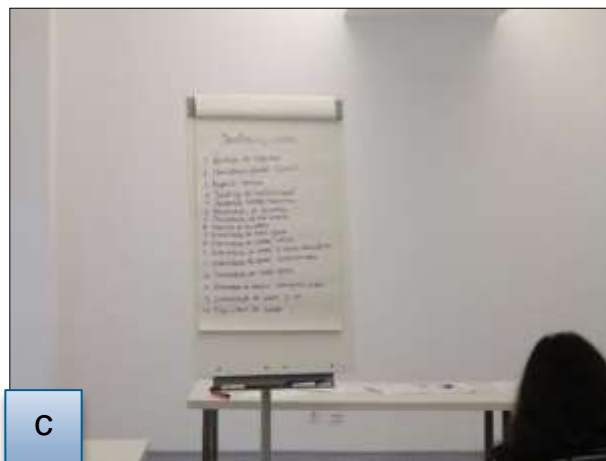


Figura 5: Apresentação da prova de QDA: (a) e (b) Avaliação das amostras. (c) Lista de descritores obtida durante a formação e treino do painel.

4.3.3 FLASH PROFILE

Numa sessão inicial que teve a duração aproximada de 30 minutos, foram apresentadas a cada provador todas as amostras em simultâneo pedindo-lhe que criassem uma lista com as características que melhor destacassem as diferenças entre as mesmas. Esta lista foi criada com os termos agrupados por categorias de atributos, nomeadamente, aparência, odor, textura e por fim sabor.

De seguida, os provadores criaram individualmente a sua lista final. Assim, foi-lhe apresentada a sua lista inicial juntamente com uma lista final onde constavam todos os atributos gerados pelo grupo, permitindo-lhes uma comparação e evitando desta forma o descurar de alguma característica sensorial importante (Anexo III). Esta sessão teve uma duração aproximada de 20 minutos e garantiu que as listas de atributos finais apresentavam um bom poder discriminante relativamente às amostras.

Na terceira e quarta sessão, efetuadas em dias distintos e com duração aproximada de uma hora, foram cumpridas duas avaliações da totalidade das amostras (Anexo IV). Em cada sessão os provadores receberam as amostras em simultâneo, tendo-lhes sido pedido que as ordenassem em função de cada termo. Foram ainda alertados para a flexibilidade relativamente ao tempo para a realização da prova, bem como para a liberdade em testar o produto o número de vezes que considerassem necessário.

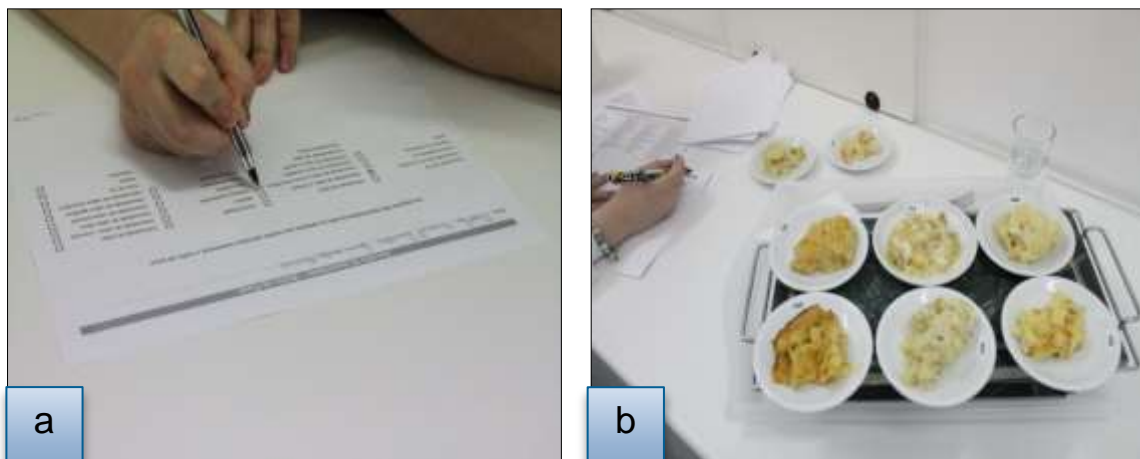


Figura 6: Apresentação da prova de *Flash Profile*: (a) Escolha da lista final para cada provador; (b) Ordenação das amostras para cada atributo previamente escolhido.

4.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Após o tratamento de dados em cada metodologia e de os mesmo estarem devidamente informatizados, procedeu-se com o auxílio do programa *XL-STAT2013®* e *Statistical Package for Social Sciences (SPSS)* – versão 19® à análise estatística.

4.4.1 ACEITAÇÃO

Para a avaliação dos dados das provas de aceitação efetuou-se uma análise das estatísticas descritivas de tendência central e dispersão, tendo ainda sido aplicados dois testes não paramétricos, o de Friedman e o de Wilcoxon (Maroco, 2007), ambos efetuados com um grau de confiança de 95% ($p < 0,05$).

4.4.2 QUANTITATIVE DESCRIPTIVE ANALYSIS (QDA)

Os dados de QDA foram analisados usando como método estatístico a ANOVA a dois fatores (atributo, provador) com interação e uma Análise de Componentes Principais (ACP, PCA – *Principal Component Analysis*) (Maroco, 2007)

A ANOVA foi realizada para determinar que atributos eram discriminantes entre os produtos. Sempre que conveniente, o teste de comparações múltiplas, Teste de *Tukey*, HSD, foi usado para determinar que produtos se diferenciam de outros (de Melo *et al.*, 2009).

A ACP foi aplicada na pontuação média dos avaliadores, utilizando a matriz de correlação de *Pearson*. Este tipo de análise proporciona uma configuração de consenso e permite comparar a proximidade entre os termos utilizados por diferentes provadores para descrever os produtos (Moussaoui e Varela, 2010).

4.4.3 FLASH PROFILE

Após finalizadas as sessões de avaliação, procedeu-se à análise estatística dos dados. Esta análise é baseada numa análise de ranking. Aqui para cada atributo faz-se uma classificação das pontuações dadas para cada amostra. Caso o provador tenha eventualmente atribuído a mesma pontuação para o mesmo atributo em mais que uma amostra é calculada a média, ficando todas com o mesmo valor de ranking.

Para os vários conjuntos de dados procedeu-se à construção de 15 matrizes (uma por provador), composta cada uma por 8 linhas (número de amostras) e um número de colunas que variou entre 5 e 21 (número mínimo e máximo de atributos escolhidos por provador) (Anexo IV).

Atributo 1 (Provedor A): Aspeto Tostado

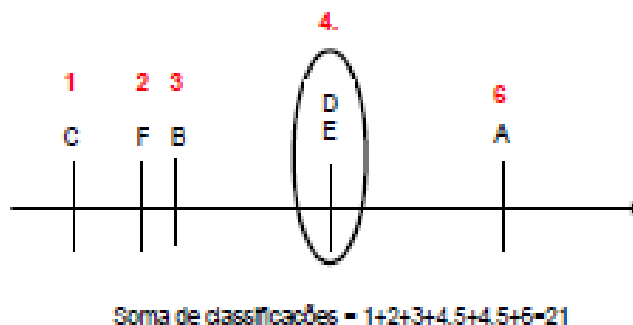


Figura 7: Representação esquemática da forma adequada para a recolha de dados de Flash Profile para cada atributo. As amostras D e E partilham a mesma pontuação, estando classificadas entre a 3ª e 4ª amostra, de modo que assumem uma posição de 4,5 ($4+5/2=4,5$) Adaptado de (Varela e Ares, 2012).

Os dados de ranking individuais foram analisados através da utilização do teste paramétrico ANOVA, possibilitando a análise de dados tendo em conta o fator repetição. Embora o princípio da normalidade não fosse cumprido, os resultados podem ser considerados como indicadores precisos tendo em consideração a repetibilidade dos membros do painel e a capacidade discriminante dos atributos (Dairou e Sieffermann, 2002).

Seguidamente fez-se uma Análise Generalizada de Procrustes (AGP OU GPA – *Generalized Procrustes Analysis*) em todas as matrizes, obtendo as configurações dos produtos e dos atributos. A AGP permite obter um consenso entre os mapas sensoriais dos vários provedores (Dairou e Sieffermann, 2002). Esta análise possibilita aglomerar descritores idênticos num único atributo e obter uma melhor discriminação entre os diferentes produtos (Moussaoui e Varela, 2010).

Por fim foi ainda aplicada uma Análise de Clusters Hierárquica (ACH ou AHC, *Agglomerative Hierarchical Clustering*) que permitiu identificar *clusters* de atributos e amostras correlacionadas (Lassoued *et al.*, 2008).

4.4.4 PREFERENCE MAPPING

Realizaram-se dois *Preference Mappings* externos (associados à avaliação da percepção sensorial) com Flash Profile e QDA. Nas classificações hedónicas foi aplicada uma análise de *Clusters* com o objetivo de agrupar consumidores em subgrupos de acordo com as suas similaridades de preferência (Ritvanen *et al.*, 2010).

5 RESULTADOS

5.1.1 AMOSTRA

Na totalidade, foram contactados cerca de 210 provadores, com as idades compreendidas entre os 17 e os 71 anos.

É de seguida apresentado o Quadro 7, onde constam os respetivos dados referente ao número de provadores final, o número de mulheres e homens e o intervalo de idades para cada uma das metodologias

Quadro 7: Dados relativos ao número de provadores por metodologia.

Características		Metodologias		
		Aceitação	QDA	Flash Profile
Total de Provadores		60	9	15
Sexo	Mulheres	46	7	11
	Homens	14	2	6
Idade	Mínimo	20	25	19
	Máximo	71	50	38

5.1.2 ACEITAÇÃO

Para o teste da aceitação podemos verificar que foram usados 60 provadores, sendo na sua grande maioria mulheres (Quadro 7).

Da análise dos dados resultantes da aceitação global verificou-se que para a totalidade das amostras 70% das avaliações foram consideradas positivas, ou seja numa escala hedónica de 9 pontos, 70% dos provadores cotaram as amostras com um valor ≥ 5 .

A amostra ARC₃ é a que apresenta um valor médio de aceitação global mais elevado. A aplicação do teste não paramétrico de *Friedman* permite aferir a existência de diferenças significativas ($p \leq 0,05$) entre amostras. Tendo em conta que o resultado nos indica apenas a existência de diferenças entre amostras, não especificando a natureza dessas diferenças, aplicou-se o teste não paramétrico de *Wilcoxon* (Maroco, 2007) que revelou a existência de quatro grupos de amostras diferentes. Assim, a amostra ARC₃ apresenta diferenças significativas relativamente às amostras ARC, ARR E ARC₄.

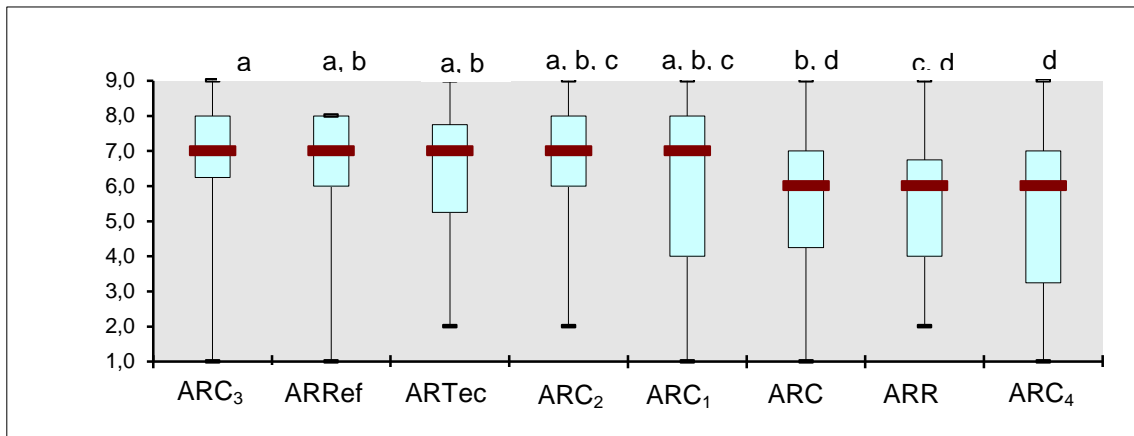


Figura 8: Mediana, intervalo interquartil, mínimo e máximo da aceitação global das amostras. (a,b,c,d – grupos homogêneos de acordo com o teste não paramétrico de Wilcoxon ($p < 0,05$)).

Ainda no teste de aceitação global, para além da escala hedónica de 9 pontos, os provadores tinham um espaço de preenchimento obrigatório para a realização de comentários. Para a análise dos comentários foi realizada uma contagem de atributos positivos e negativos, tendo em conta a aparência, o odor, a textura e o sabor dos produtos.

Assim, e tendo em conta os atributos que positivamente caracterizaram o produto resultaram os quadros seguintes.

Avaliação Sensorial de Bacalhau com Natas

Quadro 8: Atributos positivos referentes à aparência das amostras de bacalhau com natas.

APARÊNCIA	ARRef	ARTec	ARR	ARC	ARC ₁	ARC ₂	ARC ₃	ARC ₄	TOTAL
Agradável	10	8	8	14	15	20	21	18	114
Quantidade de bacalhau	10	9	3	2	5	2	4	2	37
Quantidade de nata	2				2	2	2	1	9
Proporção Batata/Bacalhau	1	3				1	1		6
Presença de legumes					4			2	6
Quantidade de molho			1			2			3
Tostada			1		2				3
Consistente		1					1		2
Boa variedade de legumes	2								2
Desfiado de bacalhau	1						1		2
Bom tamanho das batatas					1		1		2
Bom corte Batatas		1							1
Pedaços de bacalhau	1								1
Lascas bacalhau						1			1
Cubos batata						1			1
Presença de pão ralado						1			1
Dourado						1			1
Cor intensa								1	1
Quantidade de batata								1	1
Boa ligação de ingredientes					1				1
Boa cor				1					1
Presença de cenoura				1					1

Quadro 9: Atributos positivos referentes ao odor das amostras de bacalhau com natas.

ODOR	ARRef	ARTec	ARR	ARC	ARC ₁	ARC ₂	ARC ₃	ARC ₄	TOTAL
Agradável	8	8	9	7	10	8	10	12	72
Bacalhau desfiado	1	1							2
Característico							1		1
Molho agradável							1		1
Suave				1					1

Avaliação Sensorial de Bacalhau com Natas

Quadro 10: Atributos positivos referentes à textura das amostras de bacalhau com natas.

TEXTURA	ARRef	ARTec	ARR	ARC	ARC₁	ARC₂	ARC₃	ARC₄	TOTAL
Agradável	8	7	6	2	8	9	7	4	51
Cremosidade	2	4	2	3	2	2	1	1	17
Consistente		2	1		1	2		1	7
Batata agradável	1	2			1	2		1	7
Macia	1			1					2
Bacalhau	1							1	2
Molho macio						1	1		2
Crocante						1			1
Gratinada							1		1
Diferença de texturas							1		1
Quantidade de molho				1					1

Quadro 11: Atributos positivos referentes ao sabor das amostras de bacalhau com natas.

SABOR	ARRef	ARTec	ARR	ARC	ARC₁	ARC₂	ARC₃	ARC₄	TOTAL
Agradável	17	16	10	20	16	13	17	7	116
Temperado	2		2	1	2	1	3	1	12
Sal ideal	3	1		2	2	2			10
Residual		1	1	1	1		1	1	6
Suave		1		1	1		2		5
Molho bom	1	1	1			1	1		5
Equilibrado	4						1		5
Condimentado		2	2						4
Cebola		1		1		1			3
Tradicional				1	1	1			3
Bacalhau						2	1		3
Legumes					1			1	2
Caseiro	1								1
Intenso	1								1
Natas							1		1
Apimentado						1			1
Apurado								1	1
Batata					1				1
Inosso							1		1
Distinto							1		1
Interessante			1						1
Doce				1					1

Relativamente aos atributos que negativamente caracterizam o produto, resultaram, por sua vez, os seguintes quadros.

Avaliação Sensorial de Bacalhau com Natas

Quadro 12: Atributos negativos referentes à aparência das amostras de bacalhau com natas.

APARÊNCIA	ARRef	ARTec	ARR	ARC	ARC ₁	ARC ₂	ARC ₃	ARC ₄	TOTAL
Pouco bacalhau	1		4	4	8	9	3	9	38
Desagradável	3	4	3	5	2	2		3	22
Empapado	1	1	2	9					13
Excesso de molho			4	2		2			8
Presença de cenoura				3	2			1	6
Presença de espinhas	1	2	1				1		5
Excesso de batata		1	1		1	1		1	5
Pouco molho					3	1			4
Bacalhau em pedaços grandes			1	1	1			1	4
Pálida	2	1							3
Pouca Batata	1	1		1					3
Corte pequeno batatas	1						1	1	3
Excesso de cebola	1					1		1	3
Não uniforme	2								2
Quantidade de legumes					1			1	2
Ausência de bacalhau								2	2
Desfiado do bacalhau							2		2
Excesso de cenoura				2					2
Excesso Bacalhau		1							1
Muito desfiado	1								1
Bacalhau vermelho						1			1
Não consistente								1	1
Seca					1				1
Grosso			1						1
Natas líquidas			1						1
Batata Podre			1						1
Atípica				1					1
Excesso de legumes				1					1

Avaliação Sensorial de Bacalhau com Natas

Quadro 13: Atributos negativos referentes ao odor das amostras de bacalhau com natas.

ODOR	ARRef	ARTec	ARR	ARC	ARC ₁	ARC ₂	ARC ₃	ARC ₄	TOTAL
Desagradável	2	2	2	3		2			11
Fraco/suave	1	2		1	1				5
Atípico		1							1
Cebola						1			1
Óleo						1			1

Quadro 14: Atributos negativos referentes à textura das amostras de bacalhau com natas.

TEXTURA	ARRef	ARTec	ARR	ARC	ARC ₁	ARC ₂	ARC ₃	ARC ₄	TOTAL
Líquida (não consistente)	3	4		1	1	2			11
Empapado/espesso/pastoso	1	1	1	6			1		10
Mole			1	4			1	1	7
Desagradável		1	2	1	1			1	6
Batata artificial	4								4
Batatas farinhentas			1				2	1	4
Bacalhau seco	1				1		1		3
Batata crua					1		2		3
Batata desagradável		2							2
Seca					2				2
Bacalhau fibroso			1				1		2
Pouco distinta			1	1					2
Aguada				2					2
Dura	1								1
Não macia	1								1
Melado	1								1
Legumes não tenros								1	1
Bacalhau duro							1		1
Pouco molho							1		1
Pegajosa			1						1
Pouco cremosa				1					1

Quadro 15: Atributos negativos referentes ao sabor das amostras de bacalhau com natas.

SABOR	ARRef	ARTec	ARR	ARC	ARC1	ARC2	ARC3	ARC4	TOTAL
Desagradável	2	5	6	3	2	3	2	7	30
Suave	3	3		1	4	2	2	2	17
Fraco a bacalhau	1				5	1	1	3	11
Insosso				4	3	1	2		10
Salgado	1	1	5			1		1	9
Atípico	1	2	3	2				1	9
Pouco condimentado	1	2			2			1	6
Intenso a cebola	3				1			1	5
Sem sabor					1		4		5
Alho								4	4
Adocicado				2			1	1	4
Alho Francês								4	4
Enjoativo		1	2						3
Excesso de noz moscada		2				1			3
Gordura						3			3
Natas						1		2	3
Apimentado			1			2			3
Excesso de legumes								3	3
Excesso a natas			2				1		3
Ausente a bacalhau			3						3
Intenso a cenoura				3					3
Fraco natas		1			1				2
Intenso					1			1	2
Muito lácteo							2		2
Intenso a bacalhau		1							1
Residual desagradável						1			1
Suave a natas						1			1
Manteiga								1	1
Batatas desagradável					1				1
Batatas insípidas							1		1
Sabor pouco tradicional							1		1
Louro			1						1
Batata			1						1
Especiarias			1						1
Ácido			1						1

Após a realização dos quadros acima referidos, foi feita uma nova análise que permitiu eliminar os atributos que não eram significativos, ou seja, esta análise final teve em conta apenas os atributos que apresentavam uma contagem final superior a 3, sendo por isso considerados significativos.

Desta forma, foi criado um novo quadro (Quadro 16) onde se registou o total de atributos positivos e negativos por amostra, bem como o respetivo rácio e média.

Quadro 16: Atributos positivos, negativos, rácio e média.

	ARRef	ARTec	ARR	ARC	ARC1	ARC2	ARC3	ARC4
Positivos	78	69	48	61	77	78	83	56
Negativos	41	42	55	64	47	40	34	57
Rácio	1,9	1,64	0,87	0,95	1,64	1,95	2,44	0,98
Média	6,3	6,3	5,4	5,5	6,0	6,3	6,8	5,2

5.1.3 QUANTITATIVE DESCRIPTIVE ANALYSIS (QDA)

5.1.3.1 SELEÇÃO E TREINO DE PAINEL

Dos 210 participantes recrutados inicialmente, apenas passaram à fase de emparelhamento 154, tendo a maioria sido eliminada em resultado da sua performance e por desistência. Na fase de emparelhamento foram novamente eliminados cerca de 59 participantes, quer pela performance quer, mais uma vez, por desistência. Assim, da prova triangular partiram 95 intervenientes, chegando à prova de ordenação apenas 84. Já na prova de descrição, na qual participaram 80, resultaram apenas 72 participantes, sendo estes o grupo final correspondente à fase de treino do painel. Deste grupo final, escolheram-se assim 9 provadores em função das suas preferências e aptidão para pertencerem ao painel de bacalhau com natas.

5.1.3.2 ANÁLISE DE PAINEL

Antes de cada sessão de QDA foi realizada uma sessão de análise ao painel onde foi verificada a consistência e coerência do mesmo. Na última avaliação foi realizada a mesma análise dando origem aos dados do Quadro 17, no qual é possível verificar que existe um efeito da amostra em cada um dos atributos, à exceção dos atributos intensidade de odor global e intensidade de sabor global, que apresentaram valores de $p \geq 0,05$, significando que os provadores não diferenciam as amostras para os atributos em questão.

Quadro 17: Valor mínimo, máximo e médio (\pm desvio padrão) para os atributos do painel de QDA, com valor de p para a verificação do efeito da amostra nos diferentes atributos.

Atributo	Mínimo	Máximo	Média \pm (DP)	Valor p
Aspeto Tostado	-0,050	8,850	2,5 \pm (2,6)	< 0,0001
Presença de pão ralado (visual)	-0,100	9,900	0,9 \pm (2,4)	< 0,0001
Presença de legumes	-0,050	9,600	3,1 \pm (2,8)	< 0,0001
Presença de molho (visual)	0,000	10,000	4,8 \pm (2,5)	< 0,0001
Proporção Batata/Bacalhau	0,000	10,050	5,0 \pm (2,7)	< 0,0001
Quantidade de bacalhau	0,000	10,000	4,6 \pm (2,5)	< 0,0001
Desfiado do bacalhau (visual)	-0,900	10,000	5,0 \pm (3,1)	< 0,0001
Consistência Global (visual)	0,000	10,000	5,0 \pm (2,4)	< 0,0001
Intensidade de odor global	0,250	9,700	5,4 \pm (2,0)	0,416
Intensidade de sabor lácteo	0,000	7,750	3,9 \pm (1,9)	< 0,0001
Intensidade de sabor condimentado	-0,050	9,550	4,0 \pm (2,7)	< 0,0001
Intensidade de sabor a legumes	-0,050	10,000	3,2 \pm (2,7)	< 0,0001
Intensidade de sabor a cebola	-0,050	7,950	2,5 \pm (2,0)	< 0,0001
Intensidade de sabor a ranço	-0,050	10,000	2,3 \pm (2,6)	0,002
Intensidade de sabor a bacalhau	-0,050	9,300	4,7 \pm (2,3)	< 0,0001
Intensidade de sabor global	-0,050	10,000	5,0 \pm (2,6)	0,531

Tendo em conta a percentagem do número de descritores para cada provador, podemos verificar que, da análise da Figura 9 apenas 3 provadores apresentam um poder discriminante inferior a 50%, ou seja mais de metade das suas classificações para cada um dos atributos não é suficiente para discriminar com significado estatístico as amostras.

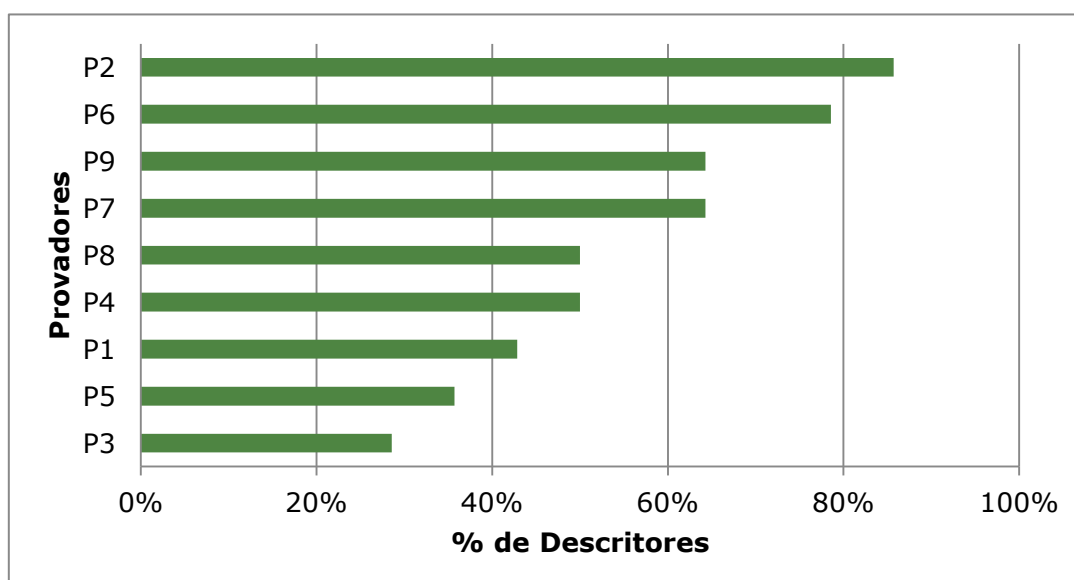


Figura 9: Percentagem do número de descritores, para cada provador, com o valor de p inferior a 0,05 para o efeito da amostra.

Após aperfeiçoada a capacidade de discriminação dos provadores, procedeu-se a uma detalhada análise do desempenho dos mesmos em cada amostra. Assim, com base na Figura 10, cujo a linha vermelha corresponde à média das pontuações e as linhas cinzentas e azuis às pontuações médias de cada um dos provadores, é possível observar que para os atributos Intensidade de sabor condimentado e intensidade de sabor a legumes, o provador 1 (P1 – linha azul) classifica o produto abaixo da média. Para os atributos consistência global (visual) e intensidade de sabor a ranço a classificação do provador encontra-se acima da média, sendo as restantes classificações próximas da média.

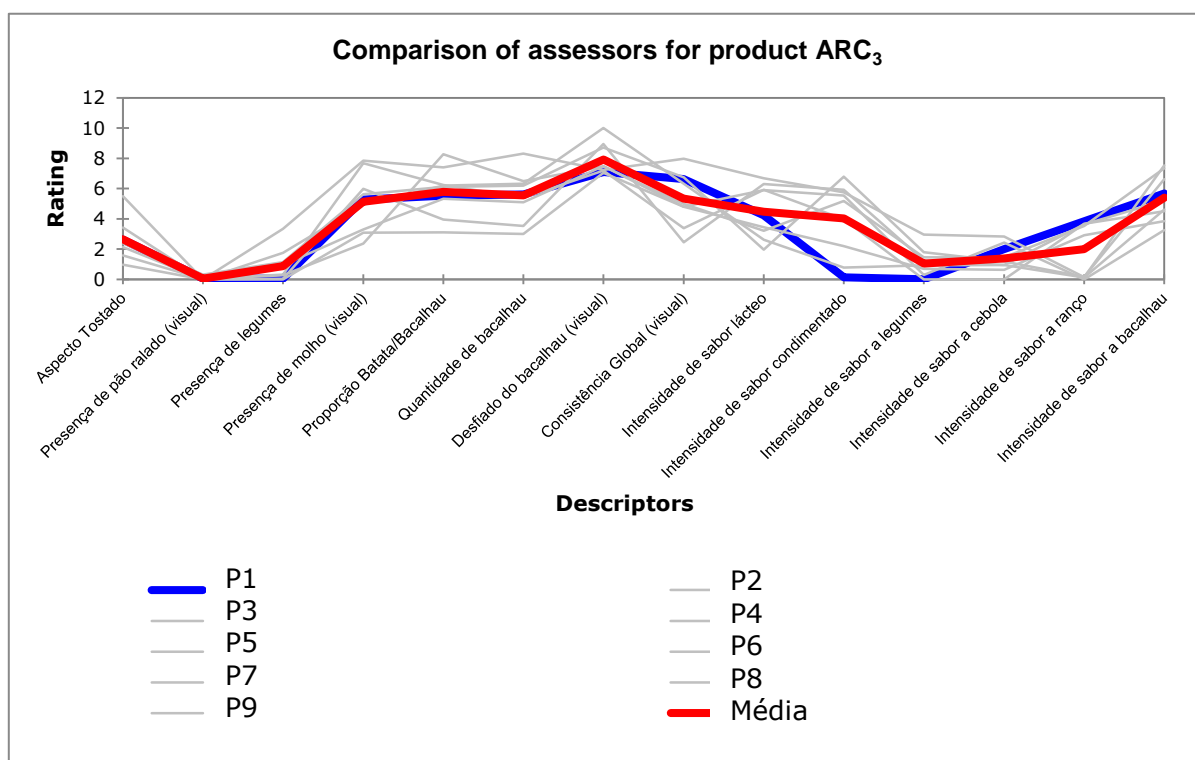


Figura 10: Representação das pontuações médias para cada provador e da média da pontuação para cada atributo (Média) resultante da amostra ARC3.

Analisada cada amostra, cada atributo e cada provador individualmente, verifica-se a distância ao consenso, isto é identificam-se os provadores que se aproximam ou distanciam mais do consenso. Assim, na Figura 11, verifica-se por exemplo, que o provador 8 não concorda com os restantes provadores à exceção das amostras ARR, ARC, ARC3 e ARTec, em que a sua classificação se aproxima claramente da média.

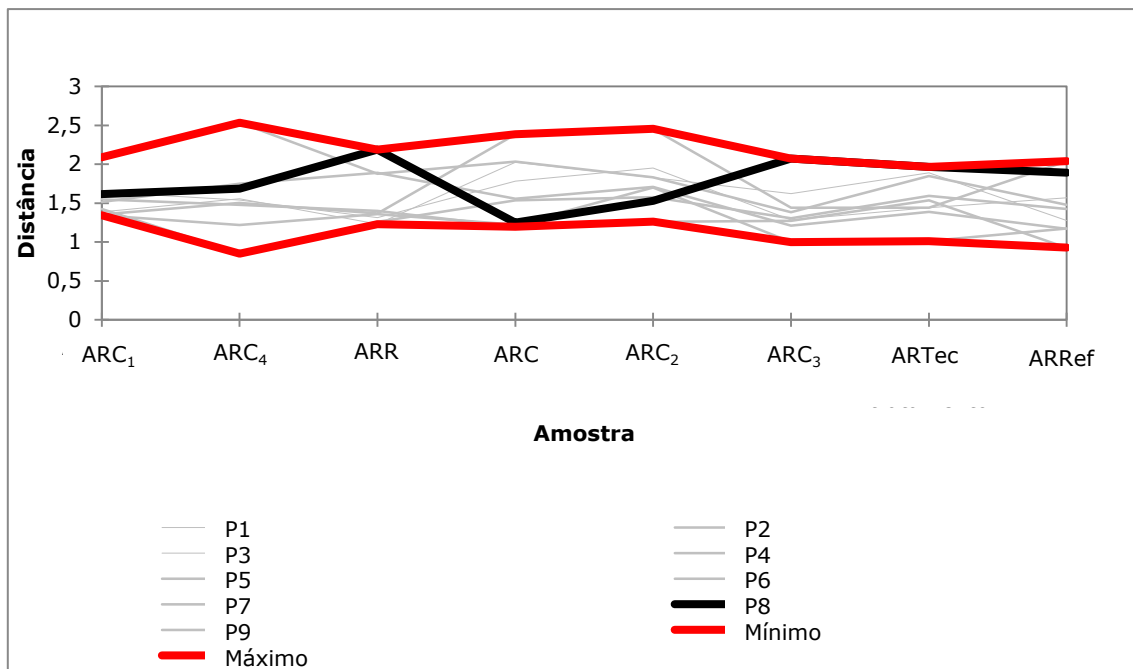


Figura 11: Representação da distância de cada provedor ao consenso de cada amostra.

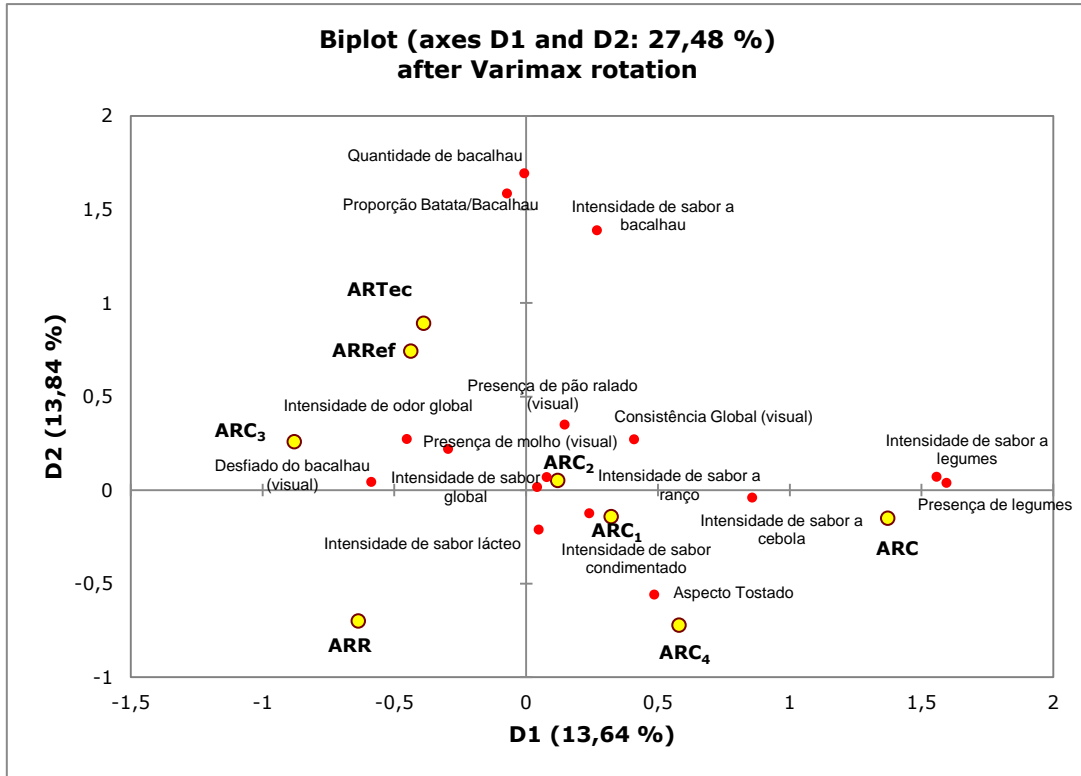
5.1.3.3 ANÁLISE DE DADOS

Aplicou-se então a ACP, com rotação *Varimax*, e retiveram-se quatro dimensões (D1, D2, D3 e D4) que explicam 46,5% dos dados. De acordo com o valor de *Kaiser-Meyer-Olkin* (KMO = 0,620) verifica-se uma correlação média entre as variáveis.

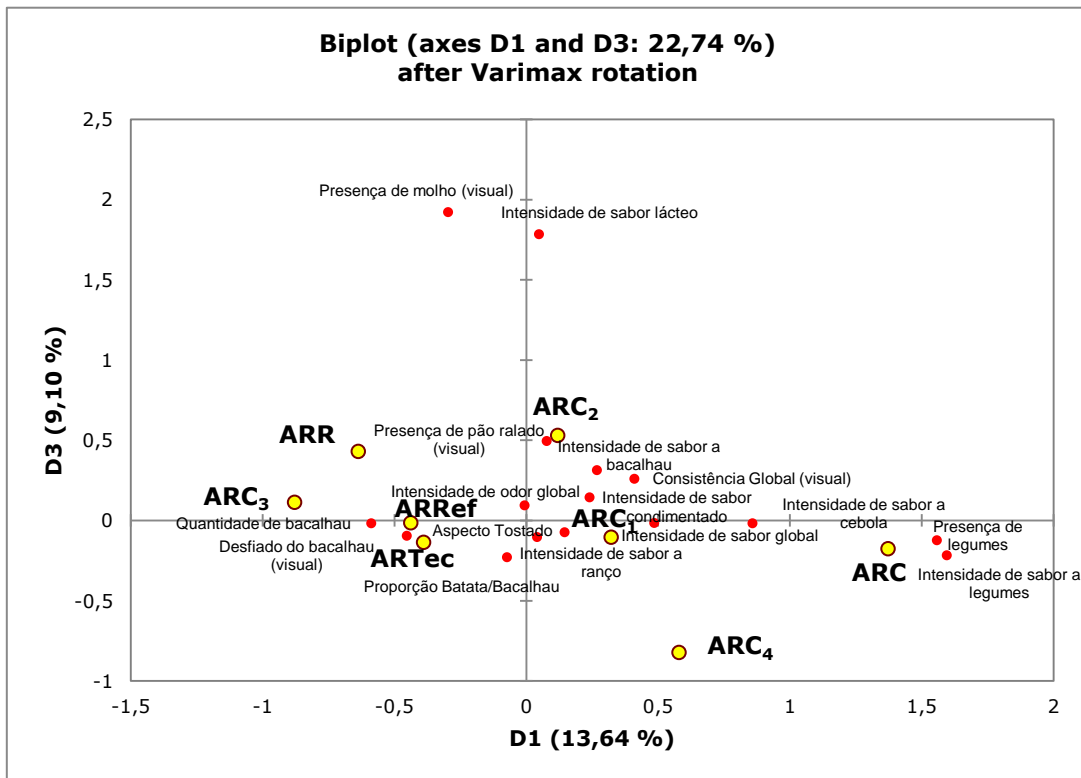
Analisando o gráfico da dimensão 1 e 2, verifica-se que as amostras ARTec e ARRef se distanciam segundo D2 e estão diretamente relacionadas com os atributos quantidade de bacalhau, proporção de bacalhau, intensidade de odor global e presença de pão ralado (visual). Por outro lado as amostras ARC e ARC₄ distanciam segundo D1 estão relacionadas com os atributos presença de legumes, aspeto tostado e intensidade de sabor a cebola.

Segundo as dimensões D1 e D3, verifica-se que para a dimensão 3 as amostras ARR e ARC₂ se encontram positivamente correlacionadas com os atributos presença de pão ralado (visual) e intensidade de sabor a bacalhau, estando negativamente correlacionadas com os atributos intensidade de sabor a legumes, proporção batata/bacalhau e presença de legumes.

Por fim, e segundo as dimensões D1 e D4, constata-se que a amostra ARC se destaca das demais, estando positivamente associada aos atributos presença de legumes e consistência global (visual), por outro lado encontra-se negativamente correlacionada com os atributos presença de pão ralado (visual) e aspeto tostado.



2. Figura 12: Representação gráfica da ACP aplicada aos dados de QDA nas dimensões 1 e 2.



3. Figura 13: Representação gráfica da ACP aplicada aos dados de QDA nas dimensões 1 e 3.

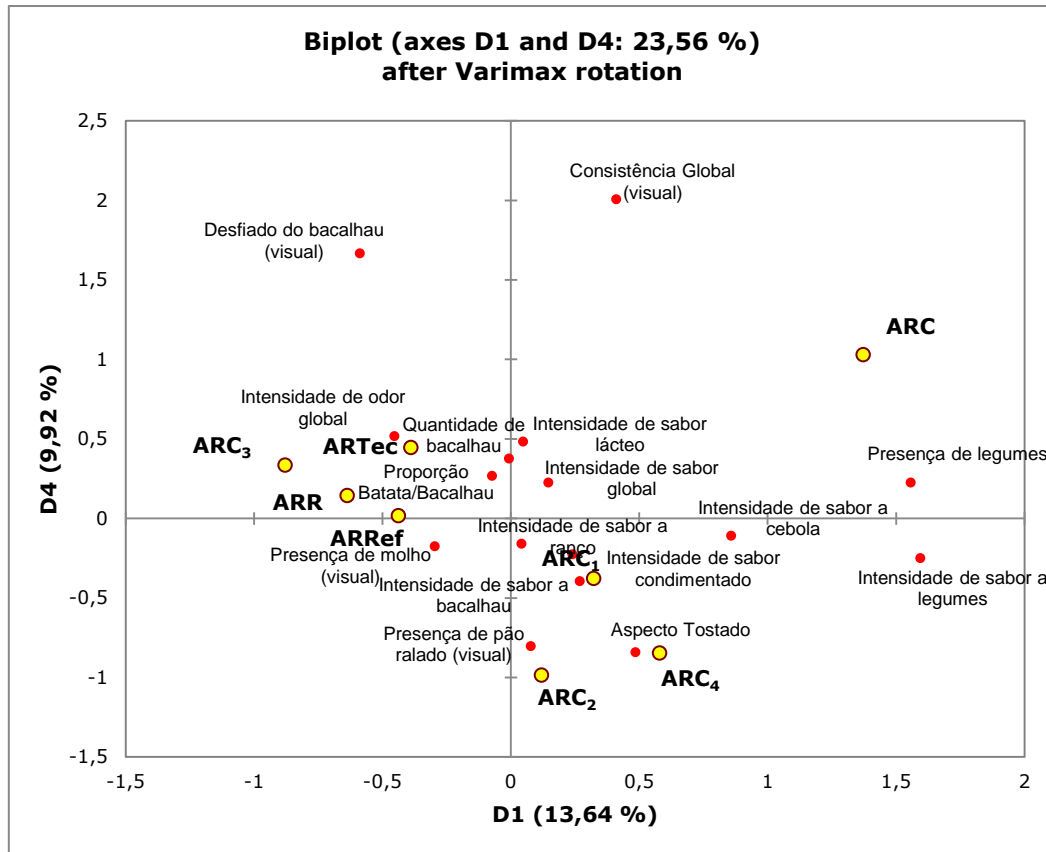


Figura 14: Representação gráfica da ACP aplicada aos dados de QDA nas dimensões 1 e 2; 1 e 3; 1 e 4.

5.1.4 FLASH PROFILE

Na sessão inicial de prova, os provadores criaram cerca de 91 atributos. Na segunda sessão cada provador escolheu a sua lista definitiva de atributos, contendo entre 5 e 21 atributos, obtendo-se na totalidade 191 termos, distribuídos por frequência de utilização na Figura 15. Após aplicação da ANOVA, utilizada com o objetivo de verificar a existência de atributos significativos, a lista de termos ficou reduzida a 65 atributos selecionados e avaliados.

Avaliação Sensorial de Bacalhau com Natas

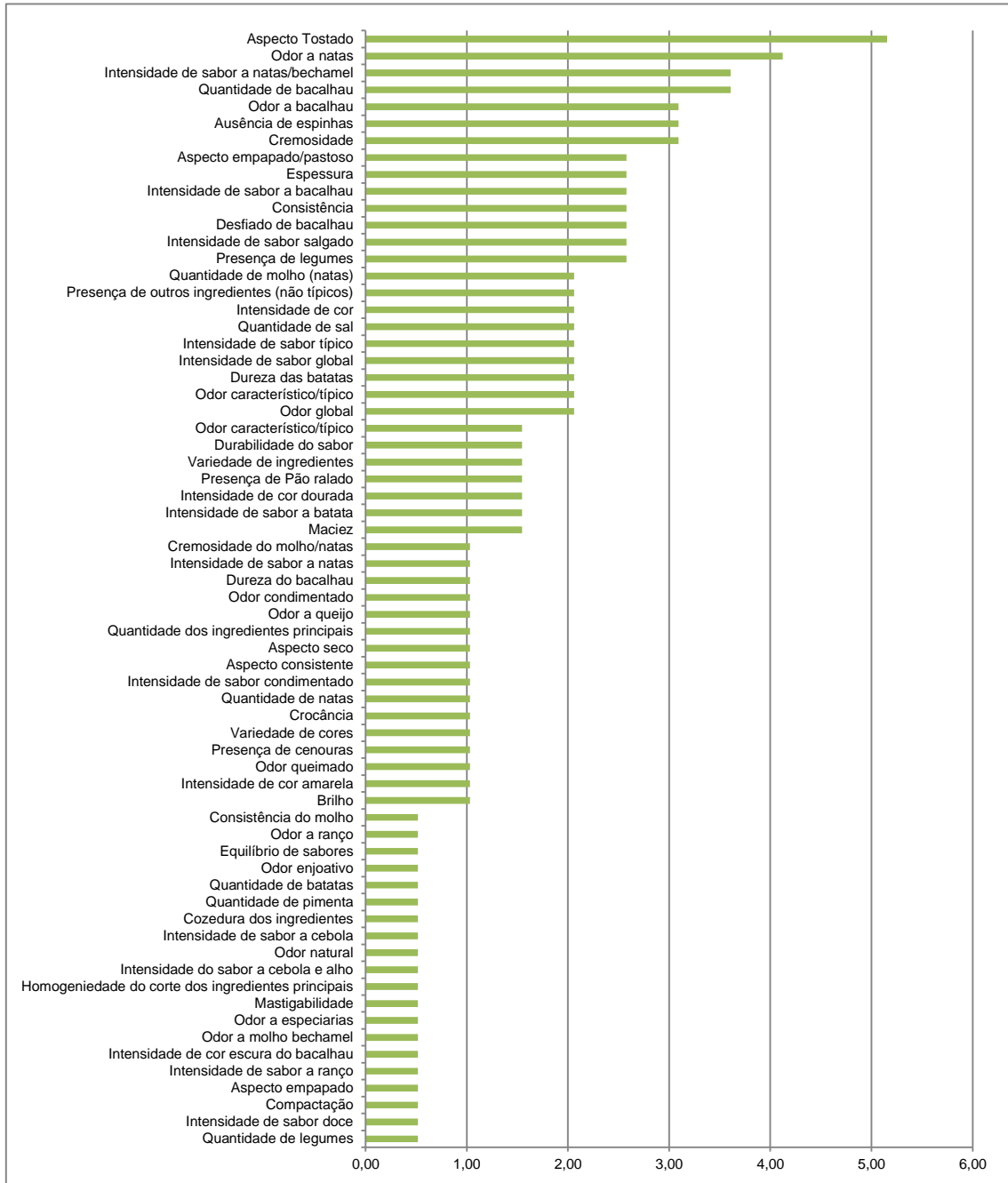


Figura 15: Frequência relativa da utilização de Flash Profile de cada atributo diferente para classificar as amostras.

Da AGP resultaram três fatores que explicam 91,98 % da variabilidade total dos dados, e que permitem aferir que a posição relativa no espaço sensorial de cada uma das amostras é próxima nas três repetições efetuadas.

Da análise de *clusters* verifica-se a existência de três clusters para ambos os grupos, identificados com círculos e cores, respetivamente para os clusters de amostras e atributos. Relativamente às amostras observa-se a existência de um grupo que reúne as amostras ARC, ARC1 e ARC4, um segundo grupo composto pelas amostras ARC2, ARC3 e ARR. e por um terceiro grupo que contempla as amostras ARTEc e ARRef.

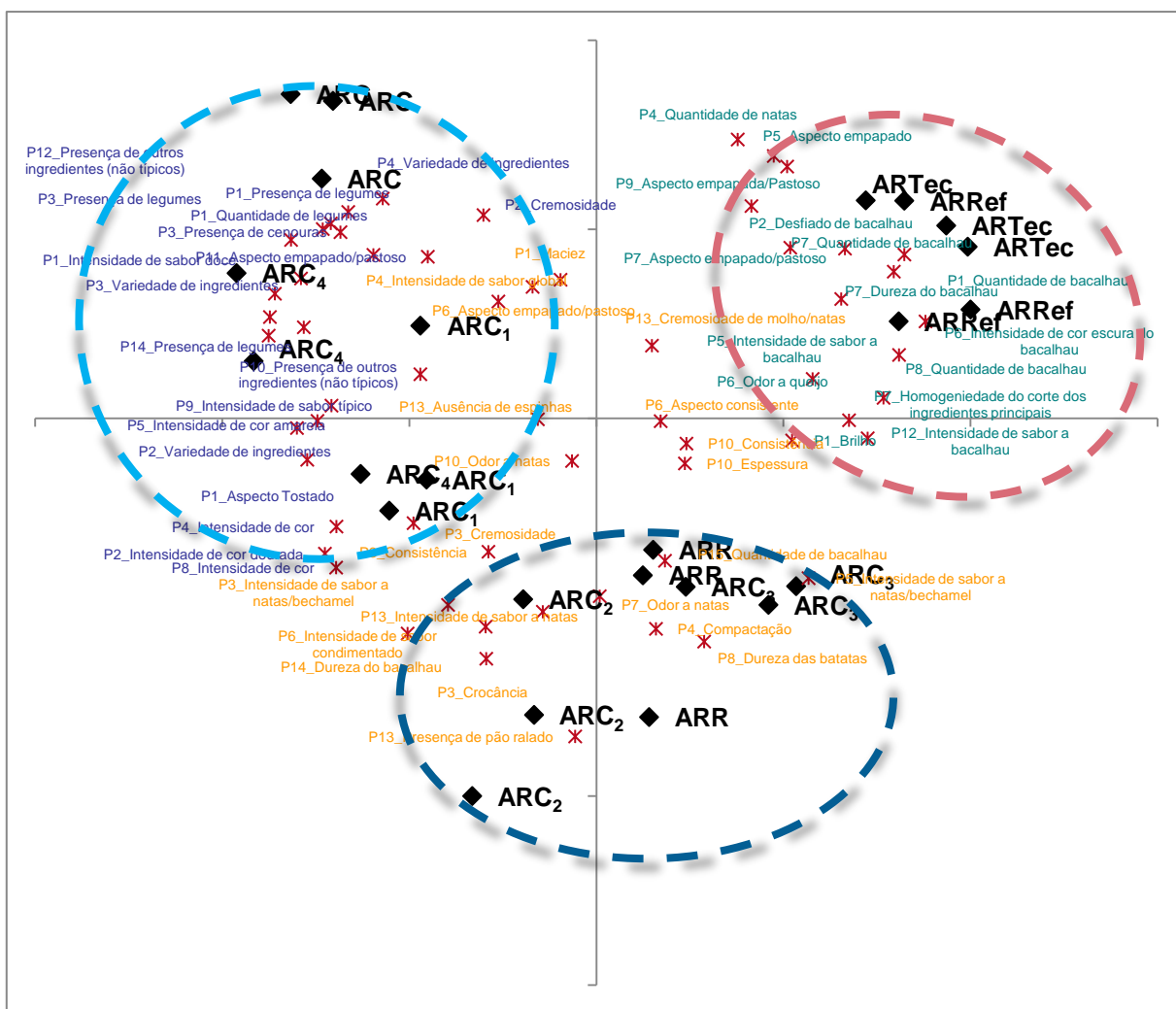


Figura 16: Representação gráfica dos fatores 1, 2 e 3 da AGP aplicado nos dados do Flash Profile, com representação da análise de *clusters* para as amostras (círculos) e para os atributos.

As amostras ARC, ARC1 e ARC4, aparecem então associadas aos atributos presença de legumes, quantidade de legumes, presença de cenouras, aspeto empapado/pastoso, presença de outros ingredientes (não típicos), intensidade de sabor típico, intensidade de sabor global e ausência de espinhas. As amostras ARC2, ARC3 e ARR, estão por suave vez associadas aos atributos odor a natas, compactação, presença de pão ralado, quantidade de bacalhau e dureza das batatas. Por fim as amostras ARTec e ARRef que estão neste caso associadas ao desfiado de bacalhau, à quantidade de bacalhau e à dureza do bacalhau.

5.1.5 PREFERENCE MAPPING

5.1.5.1 ACEITAÇÃO E QDA

A Figura 17 demonstra um Preference Mapping externo baseado nas configurações de ACP, aplicado aos dados de QDA.

Os resultados obtidos mostram que o modelo vetor é o melhor modelo para os *clusters* 1 e 3, bem como o mais significativo.

No global as amostras preferidas são a ARTec, a ARRef e a ARC₃ e as menos preferidas são respetivamente as amostras ARC₄ e ARC₁.

Os três *clusters* (Quadro 18) preferem amostras como ARTec (cluster 1), ARR (cluster 2) e ARC (cluster3). Assim para a amostra ARTec encontram-se positivamente associados os atributos, proporção batata/bacalhau e a quantidade de bacalhau, estando negativamente correlacionada com os atributos aspeto tostado, intensidade de sabor a cebola e presença de legumes.

Por outro lado, a amostra ARR encontra-se, por sua vez, associada positivamente aos atributos intensidade de sabor lácteo e presença de molho (visual), encontrando-se, neste caso, negativamente correlacionada com os atributos intensidade de sabor a cebola e intensidade de sabor a legumes.

Por fim, a amostra ARC, está ligada positivamente aos atributos presença de legumes e intensidade de sabor a cebola, contrariamente encontra-se negativamente correlacionada com os atributos presença de molho, intensidade de sabor a bacalhau e presença de pão ralado (visual).

Quadro 18: Ordem de preferência das amostras dos três clusters segundo os dados de aceitação em função das configurações de ACP obtidas na QDA.

Amostra	Cluster1	Cluster2	Cluster3
ARC1	3	6	3
ARC4	1	5	2
ARR	4	8	1
ARC	5	2	8
ARC2	2	1	6
ARC3	6	7	4
ARRef	7	4	5
ARTec	8	3	7

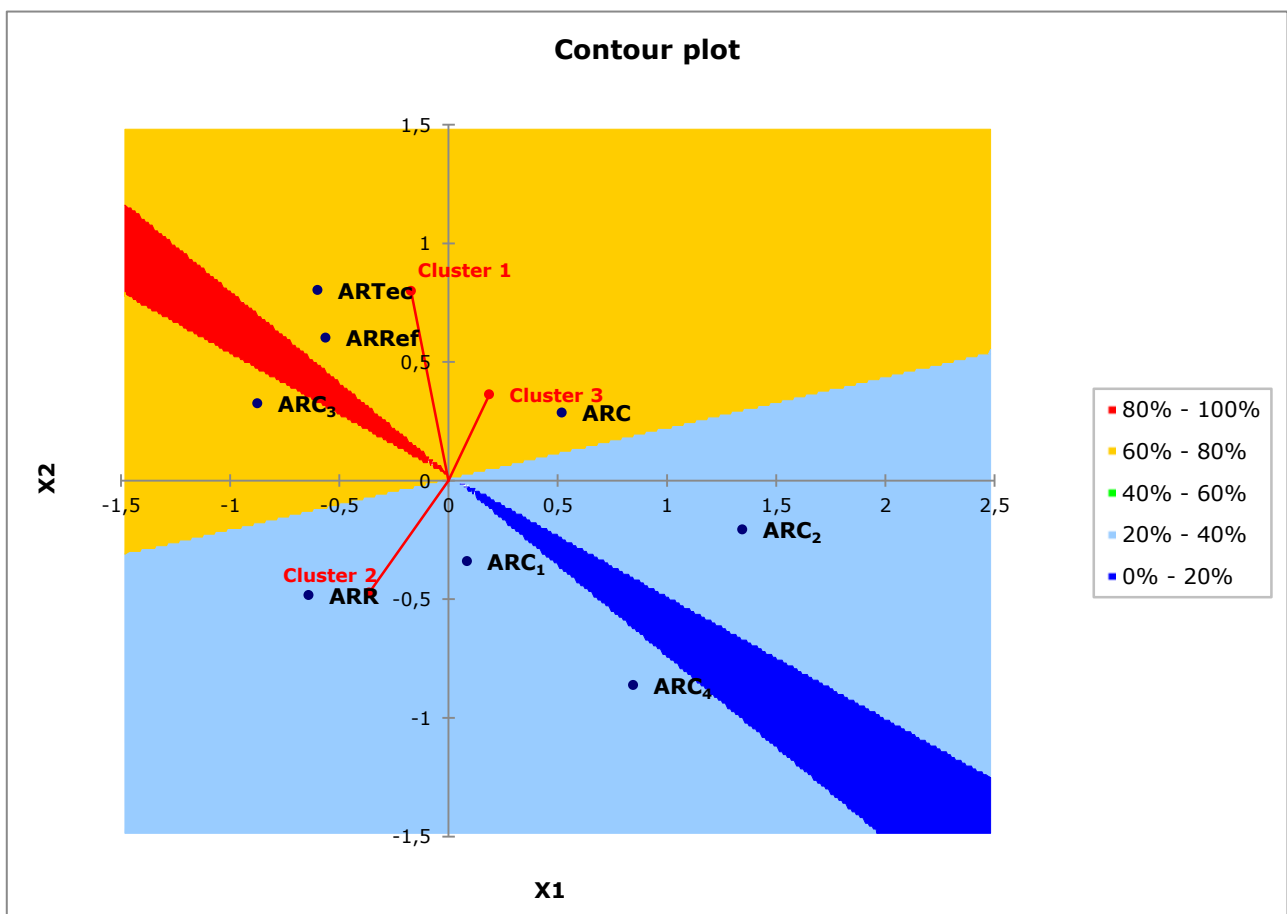


Figura 17: Mapa de preferência externa baseado na aceitação dos consumidores associado à percepção de atributos pelo QDA.

5.1.5.2 **ACEITAÇÃO E FLASH PROFILE**

A figura mostra um Preference Mapping externo baseado na configuração das amostras do AGP aplicado no Flash Profile.

Os resultados obtidos na Figura 17: Mapa de preferência externa baseado na aceitação dos consumidores associado à percepção de atributos pelo QDA. Figura 17 mostram que o modelo vetor é o melhor para os clusters 1, 2 e 3, sendo também o mais significativo.

No geral as amostras com maior preferência são então a ARR, a ARC₂ e a ARC₃. Contrariamente a menos preferida é a ARC.

Os clusters 1, 2 e 3, segundo o Quadro 19, preferem respetivamente as amostras ARRef, ARC₂ e ARC₃. Assim, recorrendo aos dados referentes ao Flash Profile (Figura 16), podemos concluir que para a amostra ARRef, temos como atributos que melhor a caracterizam a intensidade de cor escura do bacalhau, dureza do bacalhau e quantidade de bacalhau.

Por outro lado, os atributos que mais significativamente caracterizam a amostra ARC₂ são a crocância e presença de pão ralado.

– Por fim, a quantidade de bacalhau, o odor a natas e a intensidade de sabor a natas/bechamel são os atributos que melhor caracterizam a amostra ARC₃.

Quadro 19: Ordem de preferência das amostras dos três clusters segundo os dados de aceitação em função das configurações de ACP obtidas no Flash Profile.

Amostra	Cluster1	Cluster2	Cluster3
ARC1	3	7	4
ARC4	1	6	2
ARR	5	4	6
ARC	2	3	1
ARC2	4	8	7
ARC3	6	5	8
ARRef	8	2	5
ARTec	7	1	3

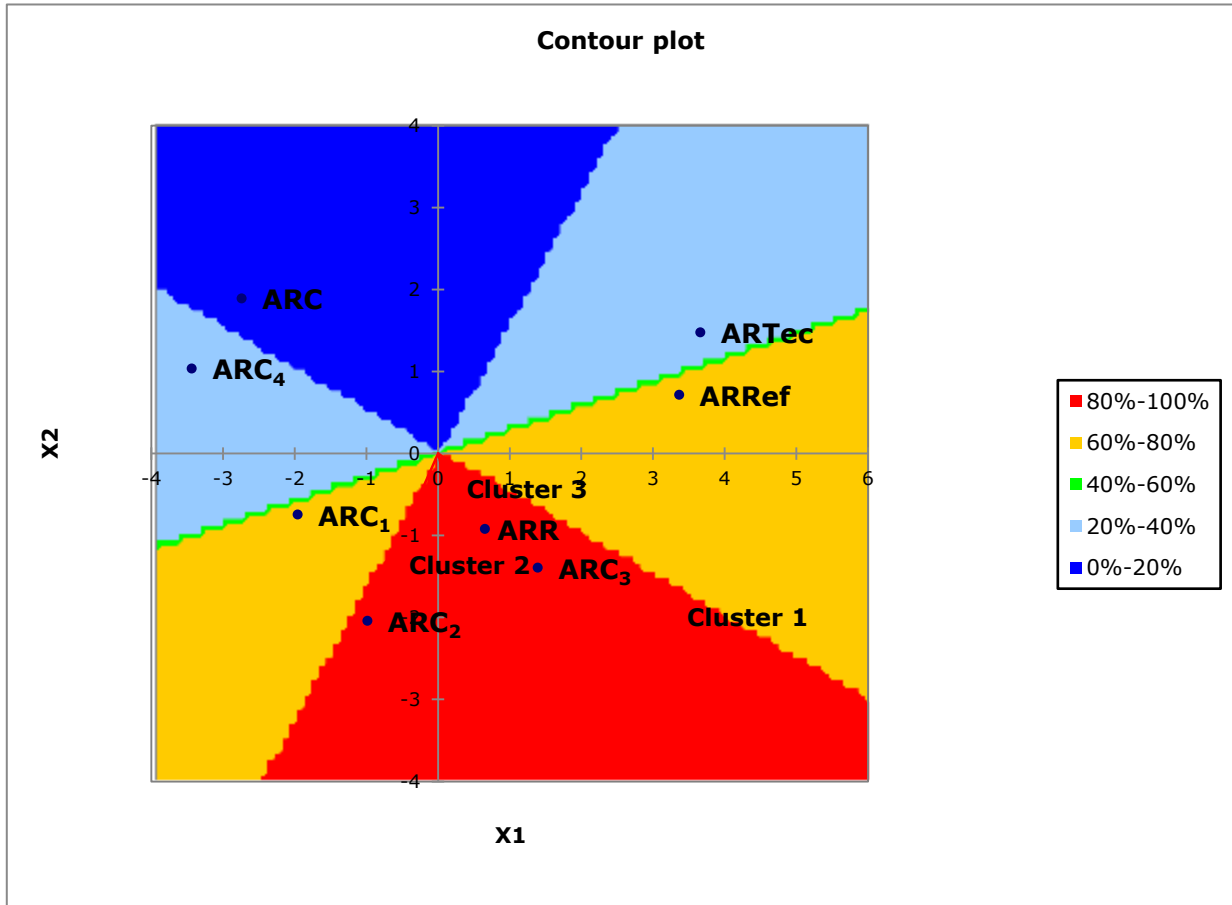


Figura 18: Mapa de preferência externa baseado na aceitação dos consumidores associado à percepção de atributos pelo QDA.

6 DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

O presente trabalho teve como base a aplicação de técnicas descritivas convencionais e técnicas descritivas rápidas em Bacalhau com Natas, permitindo assim analisar as principais vantagens e desvantagens associadas.

Assim, e resumindo o trabalho desenvolvido, foi realizada uma avaliação relativamente à aceitação global de amostras de bacalhau com natas, e determinado o perfil sensorial do mesmo, tendo em conta as técnicas descritivas acima mencionadas.

Desta forma, e tendo em conta a aceitação global foi possível concluir que no geral houve uma percentagem de respostas positivas de cerca de 70%, o que nos indica uma razoável aceitabilidade das amostras, foi possível concluir também que a amostra com maior aceitabilidade por parte dos consumidores foi a ARC₃ (Amostra de Retalho Congelada 3) com uma percentagem de aceitação de 93%. Contrariamente, a amostra com menor aceitação foi a ARC₄ (Amostra de Retalho Congelada 4) com uma percentagem respetiva de 60%. Face às amostras refrigeradas com e sem tecnologia (ARRef e ARTec), apesar de na sua globalidade terem tido uma aceitação muito positiva, a amostra refrigerada de referência acabou por ter uma aceitação um pouco superior relativamente à amostra refrigerada com tecnologia, sendo que a ARRef teve uma percentagem de 87% e a ARTec uma percentagem de 80%.

Da aplicação da técnica descritiva QDA resultaram diferenças significativas, no entanto a inconsistência dos dados pode dever-se ao facto dos resultados obtidos corresponderem a uma fase intermédia de treino de painel e não a uma fase final. Assim, da análise de ACP, concluiu-se que as amostras ARR e a ARC, se destacam das restantes, sendo por isso as mais diferenciadas pelo painel, associando-se positivamente a atributos como a intensidade de odor lácteo (ARR) e intensidade de sabor a legumes, intensidade de sabor a cebola e presença de legumes (ARC). Por outro lado as amostras ARTec e ARRef, aparecendo, por sua vez, também distanciadas das demais encontram-se negativamente correlacionadas com os atributos aspeto tostado, intensidade de sabor condimentado, intensidade de sabor lácteo e presença de legumes.

Da aplicação de *Flash Profile*, e com uma variabilidade explicada em 91,98% conclui-se que a posição relativa no espaço sensorial relativamente a cada amostra é bastante próxima nas três repetições efetuadas, e que por isso, existe ao nível dos provadores robustez na técnica.

Como análise final, foram realizados os *Preference Mappings* externos (avaliar a percepção sensorial), obtidos através da conjugação dos dados de preferência do consumidor (aceitação) com os dados de QDA e *Flash Profile*. Quando construídos foi possível concluir que relativamente à amostra ARC₃ os dados são consistentes, uma vez que surge sempre como uma das preferidas, reunindo por isso uma maior consensualidade relativamente às características estudadas. Contrariamente, as amostras ARC₄ e ARC apresentam-se como as menos preferidas pelos provadores. Assim, é possível concluir que tendo em conta o Preference Mapping externo, os provadores preferem amostras caracterizadas pelo desfiado e quantidade de bacalhau (visual), pela intensidade de odor e sabor global e pela presença de molho (visual). Desta forma e numa fase de desenvolvimento de novos produtos, devem ser delineados produtos com os atributos sensoriais similares aos anteriormente referidos.

Tendo em conta os resultados obtidos, é de realçar que a inexperiência inicial dos provadores face às técnicas descritivas poderá ter levado a uma menor coerência entre provadores, condicionando por isso a obtenção de resultados consistentes entre sessões.

As técnicas aplicadas revelaram-se adequadas para a descrição do produto alimentar em estudo. Assim o QDA, apesar dos custos económicos e temporais associados confirmou a sua robustez e eficácia e o *Flash Profile*, entre as técnicas rápidas, revelou ter um poder discriminante bastante elevado.

7 BIBLIOGRAFIA

- ARES, G.;BARREIRO, C.;DELIZA, R.;GIMÉNEZ, A. N. A. e GÀMBARO, A. 2010. Application of a check-all-that-apply question to the development of chocolate milk desserts. *Journal of Sensory Studies*, 25, 67-86.
- ARES, G.;DAUBER, C.;FERNÁNDEZ, E.;GIMÉNEZ, A. e VARELA, P. 2014. Penalty analysis based on CATA questions to identify drivers of liking and directions for product reformulation. *Food Quality and Preference*, 32, Part A, 65-76.
- CHANDRASHEKAR, J.;HOON, M. A.;RYBA, N. J. P. e ZUKER, C. S. 2006. The receptors and cells for mammalian taste. *Nature*, 444, 288-294.
- CLARK, J. 1924. The Ishihara Test for Color Blindness. *American Journal of Physiological Optics*, 5, 269-276.
- DAIROU, V. e SIEFFERMANN, J. M. 2002. A comparison of 14 jams characterized by conventional profile and a quick original method, the flash profile. *Journal of Food Science*, 67, 826-834.
- DE MELO, L. L. M. M.;BOLINI, H. M. A. e EFRAIM, P. 2009. Sensory profile, acceptability, and their relationship for diabetic/reduced calorie chocolates. *Food Quality and Preference*, 20, 138-143.
- DELARUE, J. e SIEFFERMANN, J.-M. 2004. Sensory mapping using Flash profile. Comparison with a conventional descriptive method for the evaluation of the flavour of fruit dairy products. *Food Quality and Preference*, 15, 383-392.
- DOOLEY, L.;LEE, Y.-S. e MEULLENET, J.-F. 2010. The application of check-all-that-apply (CATA) consumer profiling to preference mapping of vanilla ice cream and its comparison to classical external preference mapping. *Food Quality and Preference*, 21, 394-401.
- ELMORE, J. R.;HEYMANN, H.;JOHNSON, J. e HEWETT, J. E. 1999. Preference mapping: relating acceptance of “creaminess” to a descriptive sensory map of a semi-solid. *Food Quality and Preference*, 10, 465-475.
- EVERT-ARRIAGADA, K.;HERNANDEZ-HERRERO, M. M.;GUAMIS, B. e TRUJILLO, A. J. 2014. Commercial application of high-pressure processing for increasing starter-free fresh cheese shelf-life. *Lwt-Food Science and Technology*, 55, 498-505.
- GUYTON, A. C.;HALL, J. E. e MORENO, M. J. 1964. *Tratado de Fisiologia Médica*, São Paulo, Brasil, Guanabara Koogan.
- LASSOUED, N.;DELARUE, J.;LAUNAY, B. e MICHON, C. 2008. Baked product texture: Correlations between instrumental and sensory characterization using Flash Profile. *Journal of Cereal Science*, 48, 133-143.
- LAWLESS, H. T. 1999. Descriptive analysis of complex odors: reality, model or illusion? *Food Quality and Preference*, 10, 325-332.
- LAWLESS, H. T. e HEYMANN, H. 2010. *Sensory evaluation of food: principles and practices*, Nova Iorque, EUA, Springer.
- MAROCO, J. 2007. *Análise estatística com a utilização do SPSS*, Lisboa, Edições Sílabo.
- MCEWAN, J. A. 1996. Preference mapping for product optimization. In: TORMOD, N. e EINAR, R. (eds.) *Data Handling in Science and Technology*. Philadelphia, EUA: Elsevier.

- MCEWAN, J. A.; HEINIÖ, R.-L.; HUNTER, E. A. e LEA, P. 2003. Proficiency testing for sensory ranking panels: measuring panel performance. *Food Quality and Preference*, 14, 247-256.
- MEILGAARD, M. C.; CARR, B. T. e CIVILLE, G. V. 2010. *Sensory evaluation techniques*, CRC Press.
- MOUSSAOUI, K. A. e VARELA, P. 2010. Exploring consumer product profiling techniques and their linkage to a quantitative descriptive analysis. *Food Quality and Preference*, 21, 1088-1099.
- NAGODAWITHANA, T. W. e HOFMANN, T. 1996. Savory flavors. *Trends in Food Science and Technology*, 7, 342-342.
- NOGUEIRA, C. D. G. S. 2011. *Análise Sensorial de Produtos Têxteis*. Doutorado, Universidade do Minho.
- NPISO8586-1:2001. *NPISO: 8586-1 (2001)-Norma Portuguesa. Análise sensorial. Guia geral para a selecção treino e controlo dos provadores. Parte 1*
- PAGÈS, J. 2005. Collection and analysis of perceived product inter-distances using multiple factor analysis: Application to the study of 10 white wines from the Loire Valley. *Food Quality and Preference*, 16, 642-649.
- PERRIN, L. e PAGÈS, J. 2009. Construction of a product space from the ultra-flash profiling method: application to 10 red wines from the loire valley. *Journal of Sensory Studies*, 24, 372-395.
- RITVANEN, T.; LILLEBERG, L.; TUPASELA, T.; SUHONEN, U.; EEROLA, S.; PUTKONEN, T. e PELTONEN, K. 2010. The characterization of the most-liked reduced-fat Havarti-type cheeses. *Journal of Dairy Science*, 93, 5039-5047.
- SENSETEST.PT. 2007. *Sense Test - Sociedade de Estudos de Análise Sensorial e Produtos Alimentares, Lda* [Online]. Available: <http://www.sensetest.pt/aempresa> [Accessed 20/11/2014].
- SERMENT-MORENO, V.; BARBOSA-CANOVAS, G.; TORRES, J. A. e WELTI-CHANES, J. 2014. High-pressure Processing: Kinetic Models for Microbial and Enzyme Inactivation. *Food Engineering Reviews*, 6, 56-88.
- SIDEL, J. L.; STONE, H. e BLOOMQUIST, J. 1981. Use and misuse of sensory evaluation in research and quality control. *Journal of Dairy Science*, 64, 2296-2302.
- STONE, H. e SIDEL, J. L. 2004. *Sensory evaluation practices*, Philadelphia, EUA, Academic Press, Elsevier.
- SYMONEAUX, R.; GALMARINI, M. V. e MEHINAGIC, E. 2012. Comment analysis of consumer's likes and dislikes as an alternative tool to preference mapping. A case study on apples. *Food Quality and Preference*, 24, 59-66.
- VALENTIN, D.; CHOLLET, S.; LELIÈVRE, M. e ABDI, H. 2012. Quick and dirty but still pretty good: a review of new descriptive methods in food science. *International Journal of Food Science and Technology*, 47, 1563-1578.
- VARELA, P. e ARES, G. 2012. Sensory profiling, the blurred line between sensory and consumer science. A review of novel methods for product characterization. *Food Research International*, 48, 893-908.

8 ANEXOS

ANEXO I – QUESTIONÁRIO DA PROVA DE ACEITAÇÃO GLOBAL COM ESCALA HEDÓNICA DE 9 PONTOS.

Nome.....	Nº da amostra:.....
-----------	---------------------

Avalie a amostra apresentada em termos de aceitação, assinalando a pontuação desejada:

- Gosto extremamente 9
- Gosto muito 8
- Gosto moderadamente 7
- Gosto ligeiramente 6
- Não gosto nem desgosto 5
- Desgosto ligeiramente 4
- Desgosto moderadamente 3
- Desgosto muito 2
- Desgosto extremamente 1

Comentários (tendo em conta os principais atributos positivos e negativos da amostra):

.....

.....

.....

.....

.....

.....






.....



ANEXO II – QUESTIONÁRIO DE QDA

Avaliação de Bacalhau com Natas		
* Dados pessoais *		
Nome:	Data:	Código da amostra:
Aspecto Tostado	Ausente	Muito tostado
Presença de Pão Ralado (Visual)	Ausente	Muito presente
Presença de Legumes	Ausente	Muito presente
Presença de molho (visual)	Ausente	Muito presente
Proporção Batata/Bacalhau	Ausente	Proporcional
Quantidade de Bacalhau	Ausente	Muita quantidade
Desfiado do Bacalhau (visual)	Pouco Desfiado	Muito Desfiado
Consistência Global (Visual)	Pouco Consistente	Muito Consistente
Intensidade de Odor Global	Ausente	Muito Intenso
Intensidade de Sabor Lácteo	Ausente	Muito Intenso
Intensidade de Sabor Condimentado	Ausente	Muito Intenso

Avaliação Sensorial de Bacalhau com Natas

Intensidade de Sabor a Legumes	
Intensidade de Sabor a Cebola	
Intensidade de Sabor a Ranço	
Intensidade de Sabor a Bacalhau	
Intensidade de Sabor Global	

ANEXO III – QUESTIONÁRIO APLICADO NA FASE DE ESCOLHA DE ATRIBUTOS DO FLASH PROFILE

Escolha de descritores – Bacalhau com Natas

Nome:.....

Da seguinte lista apresentada escolha os atributos que melhor permitem caracterizar o bacalhau com natas:

- | | | |
|---|---|---|
| <input type="checkbox"/> Aparição Tostado | <input type="checkbox"/> Dureza | <input type="checkbox"/> Intensidade de sabor salgado |
| <input type="checkbox"/> Aparência Natural | <input type="checkbox"/> Dureza das batatas | <input type="checkbox"/> Durabilidade do sabor |
| <input type="checkbox"/> Aspeto consistente | <input type="checkbox"/> Dureza do bacalhau | <input type="checkbox"/> Equilíbrio de sabores |
| <input type="checkbox"/> Aspeto empapado / pastoso | <input type="checkbox"/> Humidade | <input type="checkbox"/> Intensidade de sabor a bacalhau |
| <input type="checkbox"/> Aspeto seco | <input type="checkbox"/> Cremosidade | <input type="checkbox"/> Intensidade de sabor a batata |
| <input type="checkbox"/> Brilho | <input type="checkbox"/> Compactação | <input type="checkbox"/> Intensidade de sabor a batata saída da terra |
| <input type="checkbox"/> Consistência do molho | <input type="checkbox"/> Cozedura dos ingredientes | <input type="checkbox"/> Intensidade de sabor a cebola |
| <input type="checkbox"/> Desfiado do bacalhau | <input type="checkbox"/> Cremosidade do molho / natas | <input type="checkbox"/> Intensidade de sabor a cebola e alho |
| <input type="checkbox"/> Homogeneidade do corte dos ingredientes principais | <input type="checkbox"/> Consistência | <input type="checkbox"/> Intensidade de sabor a cenoura |
| <input type="checkbox"/> Homogeneidade da cor escura do bacalhau | <input type="checkbox"/> Maciez | <input type="checkbox"/> Intensidade de sabor a legumes |
| <input type="checkbox"/> Intensidade de cor | <input type="checkbox"/> Homogeneidade dos ingredientes | <input type="checkbox"/> Intensidade de sabor a natas |
| <input type="checkbox"/> Intensidade de cor amarela | <input type="checkbox"/> Quantidade das natas | <input type="checkbox"/> Intensidade de sabor a natas / bechamel |
| <input type="checkbox"/> Intensidade de cor branca | <input type="checkbox"/> Densidade | <input type="checkbox"/> Intensidade de sabor a queijo |
| <input type="checkbox"/> Intensidade de cor do gratinado | <input type="checkbox"/> Crocância | <input type="checkbox"/> Intensidade de sabor a ranço |
| <input type="checkbox"/> Intensidade de cor dos ingredientes | <input type="checkbox"/> Desfiado do bacalhau | <input type="checkbox"/> Intensidade de sabor adstringente |
| <input type="checkbox"/> Intensidade de cor dourada | <input type="checkbox"/> Mastigabilidade | <input type="checkbox"/> Intensidade de sabor condimentado |
| <input type="checkbox"/> Presença de cenoura | <input type="checkbox"/> Pastoso | <input type="checkbox"/> Intensidade de sabor doce |
| <input type="checkbox"/> Presença de legumes | <input type="checkbox"/> Espessura | <input type="checkbox"/> Intensidade de sabor global |
| <input type="checkbox"/> Presença de outros ingredientes (não típicos) | <input type="checkbox"/> Leveza do molho | <input type="checkbox"/> Intensidade de sabor salgado |
| <input type="checkbox"/> Quantidade de pão ralado | | <input type="checkbox"/> Intensidade de sabor típico |
| <input type="checkbox"/> Quantidade de bacalhau | | Picante |
| <input type="checkbox"/> Quantidade de batata | | Quantidade de pimenta |
| <input type="checkbox"/> Quantidade de ervas aromáticas | | Quantidade de sal |
| <input type="checkbox"/> Quantidade de legumes | | |
| <input type="checkbox"/> Quantidade de molho (natas) | | |
| <input type="checkbox"/> Quantidade dos ingredientes principais | | |
| <input type="checkbox"/> Triturado da batata | | |
| <input type="checkbox"/> Variedade de cores | | |
| <input type="checkbox"/> Variedade de ingredientes | | |
| <input type="checkbox"/> Ausência de espínhas | | |



ANEXO IV – QUESTIONÁRIO APLICADO NA QUANTIFICAÇÃO DAS AMOSTRAS PARA CADA ATRIBUTO NO FLASH PROFILE.

Avaliação de descritores – Flash Profile									
Nome:									
Classifique as amostras por intensidade do descritor indicado									
Amostra	Minimo								Máximo
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
095	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
139	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
428	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
295	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
173	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
237	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
549	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
016	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>