



ANÁLISE SENSORIAL DE CHOURIÇAS DE CARNE

Efeitos de redução e substituição do conteúdo de cloreto de sódio em chouriças de carne de porco Bísaro

Cintia Grandó

Dissertação apresentada à Escola Superior Agrária de Bragança para obtenção do Grau de Mestre em Tecnologia da Ciência Animal

Orientado por:

Professor Doutor Alfredo Jorge Costa Teixeira

Professora Doutora Sandra Sofia Quinteiro Rodrigues

Professora Doutora Katia Atoji-Henrique

Bragança

2019



ANÁLISE SENSORIAL DE CHOURIÇAS DE CARNE

Efeitos de redução e substituição do conteúdo de cloreto de sódio em chouriças de carne de porco Bísaro

Cintia Grandó

Dissertação apresentada à Escola Superior Agrária de Bragança para obtenção do Grau de Mestre em Tecnologia da Ciência Animal

Orientado por:

Professor Doutor Alfredo Jorge Costa Teixeira

Professora Doutora Sandra Sofia Quinteiro Rodrigues

Professora Doutora Katia Atoji-Henrique

Bragança

2019

“Largar tudo para buscar um sonho é ter a coragem de não largar nada”

(Autor Desconhecido).

Nome:

Cintia Grandó

Orientador:

Professor Doutor Alfredo Jorge Costa Teixeira,
Escola Superior Agrária – Instituto Politécnico de Bragança.

Professora Doutora Sandra Sofia Quinteiro Rodrigues,
Escola Superior Agrária – Instituto Politécnico de Bragança.

Co-Orientador:

Professora Doutora Katia Atoji-Henrique,
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dedicatória

Meus pais Mauro e Noely Grandó

Minha irmã Daiane Grandó

Agradecimentos

Para que esse trabalho pudesse ser concluído houveram várias etapas onde muitas pessoas me auxiliaram e apoiaram de várias maneiras e tenho muito a agradecer.

Agradeço primeiramente aos meus pais *Mauro e Noely Grando* e minha irmã *Daiane Grando* pelo apoio emocional e financeiro nesse período de distância.

As instituições *Universidade Tecnológica do Paraná (UTFPR)* e *Instituto Politécnico de Bragança (IPB)* pela oportunidade de poder participar do programa de Dupla Diplomação.

A *Bísaro Salsicharia Tradicional* pela disponibilidade e ajuda pra que o trabalho pudesse ser realizado em conjunto com a empresa.

Agradeço a minha amiga e coorientadora na UTFPR Professora Doutora *Katia Atoji-Henrique* que além da ajuda acadêmica também auxiliou na hora da dúvida sobre a mudança de país me aconselhou e apoiou.

Agradeço aos meus orientadores no IPB, orientador Professor Doutor *Alfredo Jorge Costa Teixeira*, e coorientadora Professora Doutora *Sandra Sofia Quinteiro Rodrigues* pela atenção e auxílio na execução do trabalho.

Agradeço pela ajuda e apoio da equipe do Laboratório de Tecnologia e Qualidade da Carcaça e da Carne *Etelvina Pereira, Lia Vasconcelos* e as colegas de Mestrado *Izamara de Oliveira, Marianne Cristina Gonçalves Hasse e Angela Clara Ciliato*.

Agradeço também ao painel de provadores que se disponibilizou para que fosse possível efetuar as análises sensoriais do trabalho com grande competência.

Agradeço a minha amiga *Izamara de Oliveira* que partilhou todas as horas felizes e as nem tanto desde o início no Brasil quando surgiu a primeira ideia de vir para Portugal, e que compartilhou essa etapa da minha vida como membro da família que estava por perto durante esse período de distância.

Agradeço as minhas amigas do Brasil *Tainara Lambertes e Aline Zambiasi* que me apoiaram e ficaram felizes e tristes junto comigo e sempre por perto apesar da distância física.

Agradeço a todos que são envolvidos direta e indiretamente que não foram citados, mas foram muito importantes para a conclusão dessa fase tão importante da minha vida acadêmica e pessoal.

Índice Geral

Dedicatória	V
Agradecimentos	VI
Índice de Figuras	IX
Índice de Tabelas.....	XI
Lista de Abreviaturas e Símbolos	XII
Resumo.....	XIII
Abstract	XIV
1. Introdução	15
2. Revisão Bibliográfica	16
2.1 Enchidos Tradicionais de Portugal e da Região Norte.....	16
2.2. Necessidade da redução do conteúdo de sal dos alimentos.....	17
2.3. Efeitos da redução e Substituição do NaCl Sobre a Qualidade Química e Sensorial de Produtos Cárneos	19
2.4. Tipos de substituições que podem ser feitas	20
2.5. Como são avaliadas as características sensoriais	21
3. MATERIAL E METODOS	24
3.1. Produção de chouriças com diferentes níveis de sais - amostragem	24
3.5. Análise estatística.....	29
4. Resultado e Discussão	30
4.1. Caracterização dos produtos – Chouriças com 7 dias de cura.....	30
4.1.1. Painel de Provadores – Análise Procrustea Generalizada – chouriças com sete dias..	33
4.2. Caracterização dos produtos – Chouriças com cura de 14 dias.....	43
4.2.1. Painel de Provadores – Análise Procrustea Generalizada – chouriças com cura de 14 dias	46
5. Conclusões.....	56
6. Referencias Bibliograficas	Erro! Indicador não definido.
7. ANEXOS	61

Índice de Figuras

Figura 1: Moedor.....	25
Figura 2: Amassadeira.....	25
Figura 3: Embutidora.....	26
Figura 4: Atadura e etiquetagem.....	26
Figura 5: Câmaras de cura.....	26
Figura 6: Embalagem a vácuo.....	27
Figura 7: Coeficiente dos modelos.....	31
Figura 8: Coeficiente dos modelos.....	32
Figura 9: Coeficiente dos modelos.....	32
Figura 10: Coeficiente dos modelos.....	33
Figura 11: Resíduos por objeto formulação.....	35
Figura 12: Resíduos por objeto provadores.....	35
Figura 13: Fatores de transformação de escala para cada configuração.....	36
Figura 14: Variância por configuração e por fator.....	37
Figura 15: Coordenadas dos objetos e correlações entre os atributos sensoriais e F1 e F2...39	39
Figura 16: Coordenadas dos objetos e das dimensões.....	40
Figura 17: Mapa das formulações por provadores.....	42
Figura 18: Mapa das formulações por provadores.....	42
Figura 19: Coeficiente dos modelos.....	44
Figura 20: Coeficiente dos modelos.....	44
Figura 21: Coeficiente dos modelos.....	45
Figura 22: Coeficiente dos modelos.....	46
Figura 23: Resíduos por objeto formulação.....	47

Figura 24: Resíduos por objeto provadores.....	48
Figura 25: Fatores de transformação de escala para cada configuração.....	49
Figura 26: Variância por configuração e por fator.....	49
Figura 27: Coordenadas dos objetos e correlações entre os atributos sensoriais e F1 e F2...52	
Figura 28: Coordenadas dos objetos e das dimensões.....	53
Figura 29: Mapa das formulações por provadores.....	54
Figura 30: Mapa das formulações por provadores.....	55

Índice de Tabelas

Tabela 1: Formulações utilizadas para a substituição e redução do cloreto de sódio.....	24
Tabela 2: Poder discriminatório dos atributos sensoriais sobre as chouriças com 7 dias de cura em estudo por descritores.....	30
Tabela 3: PANOVA.....	34
Tabela 4: Autovalores, variabilidade explicada e percentagem acumulada.....	38
Tabela 5: Correlações entre as dimensões da configuração de consenso inicial e os fatores sedo eles F1: fator 1, F2: fator 2, F3: fator 3.....	38
Tabela 6: Poder discriminatório dos atributos sensoriais sobre as chouriças com 7 dias de cura em estudo por descritores.....	43
Tabela 7: PANOVA.....	47
Tabela 8: Autovalores, variabilidade explicada e percentagem acumulada.....	50
Tabela 9: Correlações entre as dimensões da configuração de consenso inicial e os fatores sedo eles F1: fator 1, F2: fator 2, F3: fator 3.....	51

Lista de Abreviaturas e Símbolos

LTQCC – Laboratório de Tecnologia e Qualidade da Carcaça e da Carne.

LAS – Laboratório de Análise Sensorial.

APG – Análise procrustea generalizada.

PANOVA – Análise de variância de Procrustes.

SQ – Soma de quadrados.

NaCl – Cloreto de Sódio.

KCl – Cloreto de Potássio.

Form1 – formulação 1.

Form3 – formulação 3.

Form4 – formulação 4.

Form5 – formulação 5.

F1 – fator 1.

F2 – fator 2.

F3 – fator 3.

Kg – Quilograma.

PH – Potencial Hídrico

DOP – Denominação de Origem Protegida.

IGP – Indicação Geográfica Protegida.

ETG – Especialidade Tradicional Garantida.

AC – Análise de correspondência.

IPB – Instituto Politécnico de Bragança.

Resumo

O estudo teve como objetivo analisar o efeito da redução e substituição de cloreto de sódio (NaCl) na qualidade sensorial de chouriças de carne. Foram analisadas chouriças de carne com quatro formulações diferentes no respeitante ao conteúdo de sal (substituição de NaCl por KCl e sub4salt® em diferentes níveis) sendo elas 2% de NaCl adotada como formulação padrão da chouriça comercial, 1,5% NaCl e 0,5% de KCl, 1,5% de KCl e 0,5% sub4salt® e 1,5% de NaCl e 0,5% de sub4salt®. O tempo de cura foi avaliado em dois tempos: cura de sete dias para consumo sob a forma culinária assada e catorze dias para consumo em cru. Foram avaliadas as seguintes características sensoriais: cor, dureza / firmeza, odor externo (intensidade), dureza, suculência, mastigabilidade, sabor salgado, sabor amargo, sabor metálico, flavor (intensidade da sensação de conjunto) e o flavor (persistência). Os dados foram analisados estatisticamente, usando a Análise Procrustea Generalizada (APG) e Caracterização dos Produtos. Os resultados indicaram algumas diferenças entre as características avaliadas nas diferentes formulações. Nas chouriças com tempo de cura de 7 dias a característica que apresentou maior poder discriminatório foi a firmeza (sentida com a pressão com o polegar), já nas chouriças com tempo de cura de 14 dias a característica com maior poder discriminatório foi a cor externa. Os resultados globais indicaram que as substituições do sal nas formulações utilizadas não causam grandes mudanças nas características sensoriais do produto em ambos os tempos de cura.

Palavras chave: Chouriças, características sensoriais, substituição de sal, carne.

Abstract

The objective of this study was the effect of reducing and replacing sodium chloride (NaCl) in the sensorial quality of meat sausages. Meat sausages with four different formulations with respect to salt content (substitution of NaCl for KCl and sub4salt at different levels) were analyzed, being 2% NaCl adopted as standard formulation of commercial sausage, 1.5% NaCl and 0, 5% KCl, 1.5% KCl and sub4salt ® and 1.5% NaCl and 0.5% sub4salt ®. The curing time was evaluated in two stages: seven days cure for consumption in the form of roast cooking and fourteen days for raw consumption. The following sensorial characteristics were evaluated: color, hardness / firmness, external odor (intensity), hardness, juiciness, chewiness, salty taste, bitter taste, metallic taste, flavor (intensity of joint sensation) and flavor (persistence). The data were analyzed statistically, using Generalized Procrustean Analysis (GPA) and Product Characterization. The results indicated some differences between the characteristics evaluated in the different formulations. In the sausages with curing time of 7 days, the characteristic that presented greater discriminatory power was the firmness (felt with the preach with the thumb), while in the sausages with curing time of 14 days the characteristic with greater discriminatory power was the external color. Overall results indicated that salt substitutions in the formulations used did not cause major changes in the sensory characteristics of the product at both cure times.

Key words: Sausages, sensory characteristics, salt substitution, meat.

1. Introdução

A produção mundial de alimentos atualmente busca novas alternativas e novos tipos de produtos para oferecer ao consumidor que cada vez mais quer manter e melhorar a saúde, opções de alimentos saudáveis são cada vez mais exigidos e buscados mundialmente. A OMS (Organização Mundial de Saúde) destaca várias necessidades de mudanças e inclusões que devem ser feitas na alimentação de muitos países nos últimos e nos próximos anos.

A necessidade da substituição ou diminuição de alguns produtos consumidos tradicionalmente é uma realidade atual que desafia a indústria alimentar (Martelli, 2014). O sal (NaCl) é um dos produtos que está na lista de necessidades de substituição ou diminuição do consumo e é citado como causador de doenças metabólicas como a hipertensão. A sua diminuição segundo a OMS é uma questão de saúde pública, uma vez que é mais barato diminuir a quantidade de sal dos alimentos do que medicar uma população doente.

Estima-se que até 77% do sal consumido atualmente venha de alimentos industrializados (Inguglia et al. 2017). A substituição do sal nos alimentos industrializados é sem dúvidas uma necessidade, mas não devemos esquecer que, segundo Paulsen, et al., (2014) que o sal é responsável pela conservação, e por algumas características dos produtos embutidos como a textura e cor (Stanley et al. 2017).

Assim, o presente estudo teve como objetivo analisar os efeitos da redução e substituição do NaCl e do tempo de cura na qualidade sensorial de chouriças de carne.

2. Revisão Bibliográfica

Esta revisão aborda a substituição e redução do cloreto de sódio na fabricação e consumo de chouriças de carne de porco. Também expõe as preocupações e principais causas dessa nova demanda de mercado pela alimentação mais saudável e melhoria na saúde e em que essa mudança interfere no produto. As consequências causadas pela mudança de formulação e em que pode melhorar ou piorar em características sensoriais desse enchido que faz parte da culinária tradicional Portuguesa. Por último o tema análise sensorial e as avaliações feitas no alimento para que o enchido com menor porcentagem de cloreto de sódio possa ter uma boa aceitabilidade pelo consumidor final.

2.1 Enchidos tradicionais de Portugal e da região norte

A chouriça é um produto de fabricação variada de diferentes regiões e certificações em Portugal e que pode conter vários tipos de ingredientes em sua formulação como carne, sangue, mel, pimentão, alho, louro, cominhos e muitos outros temperos de cada região e tradição. Sua composição básica é a carne de porco e gordura que são enchidos em tripa natural. A chouriça pode ser mais magra ou mais gorda, dependendo da formulação utilizada e da qualidade da carne. O conteúdo em sal pode ser variável, de acordo com o gosto e necessidades e os demais condimentos utilizados.

Portugal possui inúmeras variedades de enchidos tradicionais, as formulações são basicamente formadas por carne de porco picada ou moída e selecionada com a adição de temperos e aditivos definidos de acordo com cada tipo de enchido (com exceção da alheira e da farinheira), normalmente são curados e fumados sempre de acordo com a tradição de cada região do país. De acordo com as regiões do país podem ser utilizadas raças de porcos autóctones com diferentes alimentações o que causa mudanças de sabor, carnes de outras espécies e de caça e também farinha, pão, nozes e frutas podem ser adicionados ao produto (Marcos et al. 2016).

Fernandes et al. (2016) em sua pesquisa onde aplicou questionários na região de Trás-os-Montes com uma amostra de pessoas questionadas de cerca de 1% da população da cidade

de Bragança-PT, encontrou que 76,9 % dos entrevistados consomem produtos enchidos e que desses 86,5 % consomem e compram produtos da região e somente 32 % desses consomem enchidos tradicionais como DOP/IGP/ETG. A maior parte dos consumidores desses produtos na região são mulheres de idades entre 18 e 41 anos de idade chegando a praticamente 60%.

Os produtos enchidos são definidos como transformados de carne que passaram por um processo onde perdem as características de carne fresca (Regulamento (CE) n.º 853/2004). Os produtos mais tradicionais de cada região possuem denominações e certificações com características próprias que se mantem conservadas e é uma maneira de valorização dos produtos beneficiando os produtores. Existem certificações específicas, são elas chamadas de DOP (Denominação de Origem Protegida), IGP (Indicação Geográfica Protegida), ETG (Especialidade Tradicional Garantida). Os produtos certificados como DOP IGP devem conter em sua rotulagem informações como a descrição da área geográfica de origem, relação do mesmo com o meio onde foi produzido, os produtos de ETG deve ser aquele que segue os métodos tradicionais de produção, para ser registrado como tal em sua rotulagem deve haver a descrição da composição ou fabricação tradicional do produto (Regulamento (UE) n.º 1151/2012).

2.2. Necessidade da redução do conteúdo de sal dos alimentos

O sal é o ingrediente mais antigo utilizado no mundo inteiro, conhecido por permitir a conservação de alimentos e o aumento da palatabilidade que mascarar ou disfarçar sabores indesejados, diminuir a atividade da água impedindo assim o crescimento microbiano e auxiliar na manutenção da textura desejada do alimento (Paulsen et al. 2014). Por outro lado, também é reconhecido, quando consumido em excesso, por estar associado a problemas de saúde do foro cardiovascular.

Estima-se que a maior parte do sal consumidos pelos europeus venha das massas e cereais e logo em seguida dos produtos processados cárneos, (Delgado-Pando et al. 2018). Os produtos cárneos são muito conhecidos por possuir um alto teor de sódio e gorduras, os enchidos são caracterizados pelo sabor atribuído aos produtos graças a mistura de sais e conservantes comumente utilizados na indústria (Nascimento, 2010). A OMS (Organização

Mundial de Saúde) recomenda que o consumo de sal (NaCl) seja 5g/dia de sal para adultos o que equivale a menos que uma colher de chá.

Almeida et al. (2018) em seu estudo de caso mostra que cerca de 55% das pessoas com idade de 18 a 56 anos não prestam atenção ou admitem não cuidado diário com a quantidade de sal que consomem e colocam nos alimentos na hora da preparação e compra, dados esses que mostram o quanto é importante para a saúde pública saber o teor de sódio dos alimentos já que mais da metade da população não possui hábito ou tem cuidado apenas as vezes com seu consumo.

Martelli. (2014), enfatiza a importância da diminuição do cloreto de sódio para a diminuição de doenças crônicas metabólicas como a hipertensão arterial e a diminuição do cloreto de sódio é utilizada como tratamento alternativo e natural contra esse tipo de doença em 50% dos casos registrados em sua pesquisa.

Em 2016 a OMS sugeriu algumas alternativas para os governos dos países envolvidos no acordo de redução no consumo de sal. A OMS deixou sob responsabilidade dos governos e de suas estratégias ampliar as possibilidades de acesso a produtos com menores teores de sal, também os deu a responsabilidade de criar políticas governamentais que fizessem com que os fabricantes produzissem e tivessem à disposição do cliente esses produtos, sugeriu disponibilizar esse tipo de alimentação mais saudável em escolas, locais de trabalho e entre outros ambientes onde o governo tem possibilidade de introduzir esses produtos.

A utilização do sal nos produtos cárneos é tradicional não somente pelo sabor, mas também pela conservação e diminuição da susceptibilidade à degradação microbiana. Devido à necessidades de mudanças dos padrões dos produtos é importante que passem por um processamento de qualidade, segurança e estabilidade que hajam mudanças e substituições de métodos utilizados (Raab, 2017).

Alimentos industrializados tendem a ter níveis de sal que crescem exponencialmente, Inguglia et al. (2017) relatam em seu trabalho que mais de 77% do sal ingerido na dieta vem de alimentos processados e de restaurantes, 12% do sal é ingerido de forma natural em alimentos como frutas e legumes embora esses alimentos possuam quantidades pequenas em sua composição e outros 11% vem da adição de sal em alimentos feitos em casa como carnes, arroz e entre outros alimentos frescos.

Um estudo feito por Stanley et al. (2017) mostra a importância da análise de produtos comerciais como a linguagem para que seja possível a diminuição do cloreto de sódio desses alimentos sem afetar a qualidade sensorial e física desses produtos. Atualmente o mercado sente a necessidade de produtos mais saudáveis e com uma formulação mais natural devida a necessidade global de melhorar a alimentação.

2.3. Efeitos da redução e substituição do NaCl sobre a qualidade química e sensorial de produtos cárneos

O cloreto de sódio possui grande importância para a produção de produtos cárneos pois a sua diminuição ou exclusão pode implicar em uma diminuição de tempo ou vida útil de prateleira, aceitabilidade e qualidade. No processamento da carne utiliza-se cloreto de sódio para a extração de proteínas que auxiliam na manutenção da textura do produto característica importante (Stanley et al. 2017). As grandes dificuldades da redução do sal (NaCl) atualmente são também as características de sabor, conservação e retenção de água das proteínas afetando a durabilidade dos produtos (Nascimento et al. 2007).

Segundo Inguglia et al. (2017) o cloreto de sódio diminui a atividade da água e a água livre disponível em um alimento armazenado onde acontece o desenvolvimento dos microrganismos no alimento. O sal se ioniza na água formando íons de sódio e cloreto, tornando a água indisponível para o desenvolvimento de microrganismos, paralisando a sua multiplicação.

Aaslyng et al. (2014) em seu trabalho fala sobre a atividade microbiana e explica que dependendo do produto e da quantidade de sal a ser diminuída, a atividade microbiana pode ser mais afetada que as características sensoriais. A diminuição do sal gradativamente e a substituição efetiva também são métodos utilizáveis em alimentos, e dependendo dos níveis, não afetam gravemente alguns produtos como a salsicha, presunto, bacon e entre outros enchidos.

Os mesmos autores Aaslyng, et al. (2014) explicam que conseguiram reduzir o conteúdo de sódio da salsicha de 2,2% para 1,7%, sem que se perdesse nada em rendimento e

sem riscos de perda de consumo desse produto. Com o bacon ocorreu uma maior dificuldade para efetuar a redução de sal, em uma redução de 2,8% para 2,1% se pode observar uma alta perda de qualidade do produto pela queda na percentagem dos ácidos como o ácido láctico e os ácidos totais percebendo assim uma queda na vida útil do produto em até 50%, além de afetar a qualidade sensorial do mesmo.

O cloreto de sódio além de conservar possui a função sensorial do sabor salgado, realça os sabores e faz com que os sabores indesejáveis como amargo e o metálico não sejam extremamente notados. Além dos benefícios com o realce dos sabores o sal também pode ter malefícios já que acelera o processo de oxidação lipídica causando problemas no produto de sabor e flavor causados pelo processo oxidativo de proteólise e lipólise que ocorrem durante a maturação do produto curado causando prejuízos ao sabor, textura e odor (Horita, 2014).

2.4. Tipos de substituições que podem ser feitas

Para a substituição do NaCl nos produtos cárneos possa ser efetuada é importante que a redução e a substituição sejam temas de pesquisas, já existem estudos com sugestões a serem utilizadas nessa substituição.

O cloreto de potássio (KCL) possui propriedades similares e é reconhecido como um substituto seguro do cloreto de sódio, porém a substituição é limitada pelo sabor amargo característico que esse ingrediente possui e afeta na qualidade sensorial dos alimentos além da falta do sabor salgado que o cloreto de sódio proporciona aos alimentos (Nascimento et al. 2007). Alguns compostos responsáveis por diminuir o sabor amargo do KCl são sugeridos para a supressão desse sabor como o glutamato monossódico, sulfato de magnésio e aminoácidos (Horita, 2010).

Gelabert et al. (2003) em seu estudo demonstra que a substituição do cloreto de sódio pelo cloreto de potássio não afeta o amargor e a dureza de salsichas em níveis abaixo de 40% de substituição e quando submetidas a análises sensoriais, essa substituição também não se mostrou diferente quando analisado o nível de pH do produto após 48 horas de fabricação.

Além do KCl que é o substituto mais conhecido existem outros que estão sendo testados como o sal sub4salt® que é um substituto para alimentos processados como a carne, pão, molhos, condimentos, lanches e também pode ir a mesa, permite uma substituição do sal em até 35% sem alterações no perfil sensorial com quantidades de 1:1. O produto consiste em uma composição que contém cloreto de sódio, cloreto de potássio e gluconato de sódio. Um teste sensorial do produto sub4salt® foi efetuado com cidadãos americanos sendo esses sessenta e quatro pessoas que avaliaram os perfis de salinidade e sabor e em seus resultados não houveram diferenças significativas entre o sal e a substituição pelo sub4salt® (Wellness Foods Europe, 2012).

Em produtos cárneos a utilização do sub4salt® pode resultar em uma redução eficiente de até 30% do cloreto de sódio com uma substituição com 2,2% de sub4salt® ao invés de 2% de cloreto de sódio e assim não obtendo diferenças significativas no sabor e manter a funcionalidade desejada do sal funcionalidade essa que envolve a capacidade de retenção de água e a perda de rendimento na cozedura do alimento. (Wellness Foods Europe, 2012).

A substituição do cloreto de sódio também foi feita por Choi et al. (2014), e em sua pesquisa utilizou como substitutos além do cloreto de potássio mais comumente encontrados também o K-lactato e o Ca-ascorbato e encontrou valores de pH mais altos nas amostras que continham 10% de K-lactato e 30% de Ca-ascorbato e nas de 20% de K-lactato e Ca-ascorbato do que na amostra padrão que continha somente o cloreto de sódio e com uma substituição de 50% de NaCl por K-lactato houveram detecções de sabores desagradáveis nas salsichas curadas.

A pesquisa de Choi et al. (2014) descreve que comumente salsichas com teor de cloreto de sódio menor que 1,5 – 2,0% possuem maiores perdas na hora do cozimento. Porém em sua pesquisa apesar do nível de cloreto de sódio ser reduzido até 1,2% não foram encontradas diferenças significativas na hora do cozimento do produto testado com os diferentes tipos de sais (K-lactato e Ca-ascorbato). Para compensar as perdas de antimicrobianos, sais que não possuem cloretos como os íons orgânicos, Na-lactato, K-lactato e Na-diacetato também podem ser introduzidos (Paulsen et al. 2014).

2.5. Como são avaliadas as características sensoriais

A análise sensorial surgiu durante a segunda guerra mundial com a necessidade de identificar problemas com a rejeição da ração fornecida aos soldados mesmo essa possuindo tudo o que eles precisavam para se manter em uma situação nutricional confortável. Desde então essa prática se mantém muito utilizada pela indústria e útil para que possam se identificar características dos alimentos que podem ou não ser aceitas pelos consumidores como: dureza, cor, textura, sabor (Barbosa, 2009).

A avaliação do produto pelo consumidor inicia-se pela observação da aparência da qual se destaca a cor. Depois sente o cheiro, e eventualmente analisa a textura com o toque. Essas primeiras sensações são de extrema importância para a caracterização e aceitação de um alimento no mercado (Rodrigues e Teixeira, 2017). Na análise de um produto os atributos analisados relacionam-se com os sistemas sensoriais, visão, olfato, audição, tato e paladar, de cada indivíduo (Viana, 2009).

As principais propriedades analisadas em uma análise sensorial de produtos cárneos são:

- Cor: é o fator que primeiro tem contato com o consumidor, a aceitação depende da aparência esperada. A forma do produto normalmente é cultural, já a cor tem três características distintas que são elas o tom, brilho e intensidade e é característica de cada produto (Viana, 2009).
- Dureza: pode ser dividida em dois componentes: a dureza residual e a dureza de actimiosina, uma é causada pelo tecido conjuntivo e a outra por proteínas miofibrilares (Alves et al. 2005).
- Odor: perceptível pelo órgão olfativo o odor possui características que são mais importantes para identifica-lo que são: intensidade, persistência e saturação (Viana, 2009).
- Suculência: a suculência da carne pode ser sentida nos primeiros movimentos da mastigação, a carne libera líquidos que possuem gorduras e essas estimulam a salivação mantendo a sensação de suculência por mais tempo (Sarcinelli et al. 2007)
- Sabor/ Flavor: sensação mista definida por reações olfativas, é influenciado pelo tato, sensações sinestésicas, térmicas e gustativas e pode ser percebida também pela persistência do sabor residual na boca depois que o alimento já foi deglutido (Viana, 2009). O sabor é composto por 4 sensações são elas: doce, salgado, amargo e o ácido

e o verdadeiro sabor / flavor da carne é liberado no processo de cozimento (Rodrigues, 2007).

- Textura: pode ser percebida pelos receptores mecânicos táteis, analisada através do toque, mordida, pressão de corte ou prensado. É pela textura que se percebe características de um alimento como a aspereza, granulosidade, crocância, coesividade e entre outras características como a fibrosidade também podem ser identificadas de acordo com cada tipo de alimento (Viana, 2009).

O painel de provadores é uma ferramenta muito importante para as análises sensoriais, são muito importantes para identificar e avaliar as características organolépticas de um alimento e por isso é importante que a escolha dos provadores a compor um painel seja de acordo com a especialidade e treinamento de cada um acerca do tipo de produto (Paulos, 2012).

A análise sensorial é um método multidisciplinar que envolve várias áreas da percepção humana como características físicas, psicológicas, anatômicas e também a estatística e a ciência dos alimentos, utilizadas para interpretar resultados (Nassu, 2007).

3. Material e Metodos

Neste capítulo indicam-se e descrevem-se os materiais e as metodologias utilizadas no presente trabalho.

3.1. Produção de chouriças com diferentes níveis de sais - amostragem

As chouriças em estudo foram produzidas de acordo com a receita padrão utilizada por uma empresa local. Baseadas nessa receita padrão foram produzidas 4 formulações, uma das quais foi a formulação de controle, padrão, designada de formulação 1 (Form1) e as restantes obtidas por modificação dos níveis de sais utilizados de acordo com o mostrado na Tabela 1:

Tabela 1: Formulações utilizadas para a substituição e redução do cloreto de sódio.

Formulação	Formulação 1	Formulação 3	Formulação 4	Formulação 5
Ingredientes	Form1	Form3	Form4	Form5
Carne	92,6%	92,6%	92,6%	92,6%
H ₂ O	2%	2%	2%	2%
NaCl	2%	1,5%	*	1,5%
Condimentos	3,4%	3,4%	3,4%	3,4%
KCl	*	0,5%	1,5%	*
sub4salt ®	*	*	0,5%	0,5%

As chouriças foram produzidas com a carne fornecida pela empresa Bísaro Salsicharia Tradicional localizada em Gimonde, Bragança. Utilizou-se exclusivamente carne de porco de raça Bísara, que foi moída e processada de acordo com a receita comercial e com as modificações propostas no presente trabalho, produzindo as 4 formulações em estudo. Em cada formulação utilizaram-se 3800 g de carne e 200 g de gordura (foi possível saber a percentagem exata graças a um trabalho de dissecação de carcaça que estava a ser feito no laboratório) e os restantes ingredientes foram colocados na mistura de acordo com a Tabela 1.

3.2. Processo de fabrico:

A seguir apresenta-se o processo de fabrico das chouriças em estudo que seguiu os seguintes passos:

- Trituração da carne e da gordura em um moedor com picador de carne TC 22 BARC. BQX 2HP - 8 mm (figura 1);



Figura 1: Moedor.

- Mistura dos ingredientes em uma Amassadeira Carne RM-20 (figura 2), com um tempo de mistura igual para todas as amostras de 2 minutos e posteriormente a cada mistura uma limpeza foi efetuada na amassadeira para que não acontecesse a mistura de uma formulação para a outra;



Figura 2: Amassadeira.

- Enchimento das chouriças em uma Embutidora Hidráulica vertical IS V15 IDRA VER (figura 3), com o mesmo processo de limpeza antes da mudança de massa para enchimento;



Figura 3: Embutidora.

- Atadura, etiquetagem (figura 4) e separação de cada formulação;



Figura 4: atadura e etiquetagem.

- Transporte das amostras para a empresa e posicionamento nas câmaras de cura (figura5);



Figura 5: câmaras de cura.

- Cura: 7 e 14 dias na Bísaro Salsicharia Tradicional com temperaturas e umidade controlados. As informações de fluxograma da cura efetuada foram: nas primeiras 24 horas a chouriça foi para uma câmara de estabilização, sujeita a uma temperatura inferior a 5°C. Após 24 horas nesta câmara, foi direcionada para a câmara de secagem, onde se inicia o processo de secagem do produto. A temperatura inicial foi de 6°C e humidade de 80%. A temperatura foi aumentando gradualmente até os 12°C, e a umidade diminuindo até aos 70%.
- Transporte até o laboratório de carnes e embalagem a vácuo para conservação até à realização das provas de análise sensorial.



Figura 6: embalagem a vácuo.

3.3. Preparação da Análise Sensorial

As sessões de análise sensorial ocorreram no Laboratório de Análise Sensorial da Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Bragança, devidamente equipado de acordo com as normas portuguesas:

- Cabines com iluminação, silêncio e privacidade iguais para todos os provadores;
- Grelhador;
- Termómetro;
- Estufa;
- Dois pratos por amostra para manter separadas as amostras cortadas e inteiras para a avaliação;
- Palitos, etiquetas para identificação, papel alumínio, facas;

- Números aleatórios para cada amostra;
- Copos com água, maçã, torradas e guardanapos nas cabines;
- Fichas de avaliação (anexo 1).

Previamente às sessões de ensaio das chouriças em estudo, foi realizada uma reunião com os dez provadores com idades que variarão entre 40 e 60 anos, para apresentação do produto e dos objetivos do estudo. Foi feito um treino para familiarização com o produto, estabelecer os atributos a avaliar e a forma como se deveriam avaliar. Posteriormente essas chouriças foram submetidas a análise sensorial por um painel de dez provadores qualificados e treinados em produtos cárneos.

3.4. Descrição da Análise sensorial

As chouriças foram divididas em dois grupos, um dos grupos foi submetido a 7 dias de cura, implicando um tratamento térmico antes do consumo; e outro a 14 dias de cura, podendo estas chouriças ser consumidas em cru. Foram realizadas produções de chouriças com os dois tempos de cura em dois períodos diferentes, uma em julho e outra em novembro, ambas nas mesmas condições de produção.

No dia anterior às sessões de análise sensorial, as chouriças foram retiradas do frio e de vácuo para estabilizar e ficar a temperatura ambiente no LTQCC (Laboratório de Tecnologia e qualidade da Carcaça e da Carne), num local que se mantém climatizado.

As chouriças foram avaliadas no LAS (Laboratório de Análise Sensorial), em condições apropriadas para o efeito, iniciando-se a análise com a chouriça inteira e crua, em ambos os grupos de chouriças. Os atributos avaliados referiam-se ao exterior: cor (avaliação global com ênfase na cor do músculo), dureza/firmeza (avaliada com o polegar), odor (via olfativa direta). Os atributos avaliados na chouriça cortada: cor, odor, dureza (avaliar na boca apertando entre as mandíbulas avaliando a resistência até a deformação), suculência (sensação de umidade pela liberação de sucos), mastigabilidade (número de mastigações até estar pronta para deglutir), sabor salgado (mastigar sem inspirar ou expirar por breves momentos), sabor amargo, sabor metálico, flavor (intensidade de sensações do conjunto), flavor (persistência).

As chouriças com 7 dias de cura, foram previamente preparadas em um grelhador com calor em cima e em baixo, até atingir os 80°C de temperatura no seu centro térmico, antes de serem avaliadas interiormente. Após serem grelhadas, as chouriças foram cortadas em rodela de cerca de 5 mm e mantidas numa estufa separadamente até que os provadores pudessem fazer a prova de todas, isso possibilitou que todas as chouriças fossem provadas com a mesma temperatura independente de quanto tempo ela estava à espera da disponibilidade do provador em questão.

Na chouriça com a cura de 14 dias, e que pode ser consumida em cru, a preparação foi cortar as rodela de maneira uniforme para que a prova fosse efetuada por cada provador.

Em ambos os grupos de chouriças foram utilizados códigos aleatórios de 3 algarismos. A chouriças foram fornecidas aos provadores de forma monádica, ou seja, uma a uma, em conjuntos de 4, 1 de cada formulação, fazendo-se uma pequena pausa entre cada 4 chouriças avaliadas. Cada provador teve o tempo necessário para a avaliação de cada amostra.

3.5. Análise estatística

Os dados obtidos foram organizados no programa EXCEL da Microsoft Office (2010) e analisados estatisticamente com recurso ao software XLStat (Addinsoft, 2016). Aplicou-se o procedimento Caracterização dos Produtos baseado no tutorial localizado em https://help.xlstat.com/customer/portal/articles/2062304?b_id=9283, que por sua vez se baseou no trabalho de Husson e Pagès, (2002) considerando como fatores os produtos, os provadores e a sua interação, e a Análise Procrustean Generalizada (APG), muito utilizada na análise sensorial para encontrar um consenso entre os provadores, efetuada com o apoio do tutorial na página https://help.xlstat.com/customer/en/portal/articles/2062250-run-generalized-procrustes-analysis-gpa-in-excel?b_id=9283.

4. Resultado e Discussão

O procedimento Caracterização dos Produtos, mostrado a seguir, indica quais os atributos sensoriais que discriminam significativamente as formulações utilizadas na produção das chouriças em estudo, considerando o efeito do provador, do produto e a sua interação. Em seguida a APG mostra o consenso entre os provadores, e a relação entre os atributos e os produtos estudados num plano bidimensional com dois de três fatores a explicar a variabilidade dos dados de cada vez.

4.1. Caracterização dos produtos – Chouriças com 7 dias de cura

Na Tabela 2, onde se mostra o poder discriminatório dos atributos sensoriais avaliados nas chouriças com 7 dias de cura, observa-se que apenas dois atributos discriminam significativamente as chouriças sendo eles dureza e intensidade de odor.

Tabela 2: Poder discriminatório dos atributos sensoriais sobre as chouriças com 7 dias de cura em estudo por descritores.

Descritores	Valores-teste	p-valores
Dureza/Firmeza	2,580	0,005
Odor Interior (intensidade)	1,550	0,061
Sabor amargo	1,246	0,106
Cor	1,013	0,156
Mastigabilidade	0,620	0,268
Flavor (intensidade da sensação de conjunto)	0,583	0,280
Suculência	0,264	0,396
Cor Interior	0,241	0,405
Dureza	0,118	0,453
Sabor salgado	-0,083	0,533
Odor Externo (intensidade)	-0,526	0,701
Sabor metálico	-0,549	0,709
Flavor (persistência)	-2,309	0,990

As figuras a baixo mostram os atributos que se destacam significativamente por serem superiores (vermelho) ou inferiores (laranja) relativamente a cada um dos atributos sensoriais em estudo. A Figura 7 é relativa às chouriças padrão (Form1).

A Figura 7 (formulação padrão com 2% de NaCl) mostra que não existiram resultados significativos positivos ou negativos para nenhuma das características avaliadas.

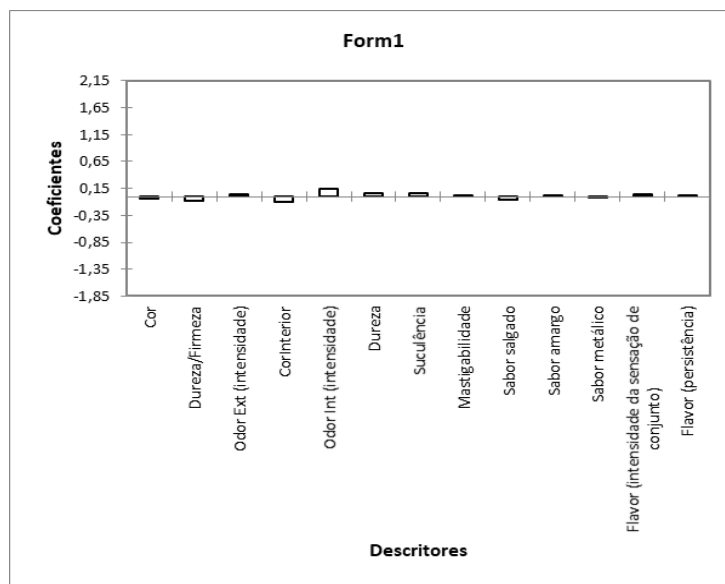


Figura 7: Coeficiente dos modelos.

A Figura 8 mostra os resultados observados para a formulação 3 (1,5% de NaCl e 0,5% de KCl). Verificam-se dois valores negativos significativos para a dureza/firmeza e intensidade de odor. De acordo com a definição dos atributos, poderá dizer-se que as chouriças com essa formulação apresentaram menor dureza/firmeza sentida pelo polegar e possuem um odor menos intenso do que as restantes. A característica de dureza/firmeza com valores negativos podem ser explicadas pela utilização do sal que faz com que haja maior retenção de água no produto cárneo e menores perdas no cozimento (Nascimento et al. 2008). O odor menos intenso pode ser explicado pois, ao assar o produto ocorrem liberações de líquidos e quando a carne é aquecida com a liberação de sucos ocorre também a acentuação de alguns sabores e odores devido a concentração, ativação e desnaturação de alguns componentes, há mudanças no teor de proteínas e gordura do produto além da umidade (água) (Teles, 2014).

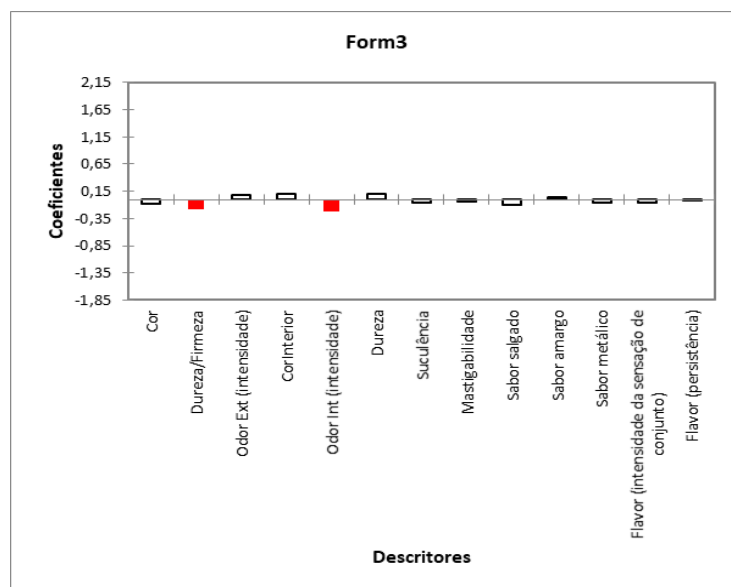


Figura 8: Coeficiente dos modelos.

Na Figura 9, sobre a formulação 4 (1,5% KCl e 0,5% de sub4salt®), mostra-se que não houve valores significativos para nenhuma das características, nem positivos nem negativos. Essa formulação segundo o coeficiente e modelo se aproximaria muito dos resultados da formulação 1 já que a mesma não mostrou igualmente valores significativos. Essa formulação possui 100% de substituição. Segundo Tolkemit e Feja, (2018) o sub4salt® possui propriedades que não permitem sentir o sabor característico do KCl e por sua vez o KCl segundo Nascimento (2007) é o substituto mais seguro do NaCl já que possui propriedades similares mantendo as características químicas.

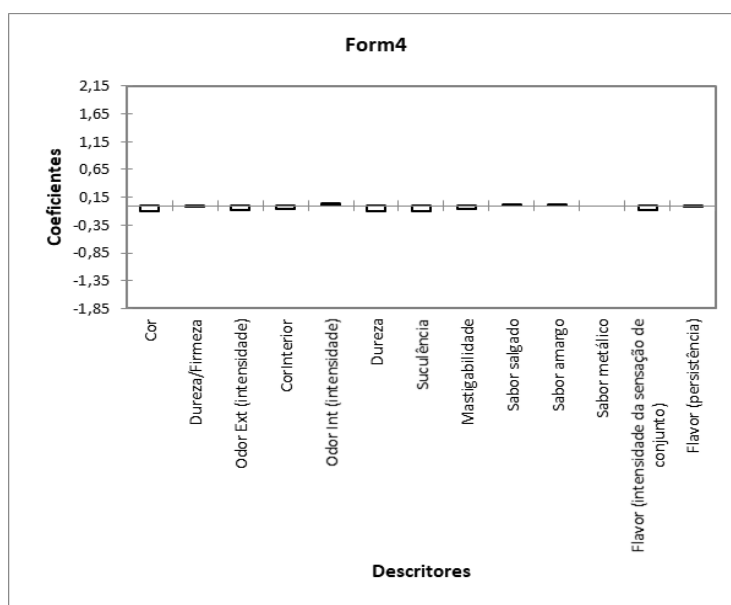


Figura 9: Coeficiente dos modelos.

Na Figura 10, sobre a Form5 (1,5 NaCl e 0,5% sub4salt®), a cor exterior e a dureza/firmeza sentida pelos polegares destacaram-se positivamente, sendo estas chouriças significativamente mais firmes e com cor mais escura do que as restantes

A Form5 resultou em um produto com maior dureza/firmeza depois de assado, o resultado encontrado mostra que a dureza/firmeza do produto pode ser influenciado pelo calor. O calor aplicado nos produtos cárneos altera características de sabor, textura e valores nutritivos da carne. O encolhimento e o endurecimento são as características mais drásticas no caso da cocção da carne por conta da desnaturação de proteínas, a miosina inicia sua desnaturação com apenas 30°C (Silva, 2004). Devido ao endurecimento e perda de água do produto acredita-se que houve influência no aumento da cor do enchido.

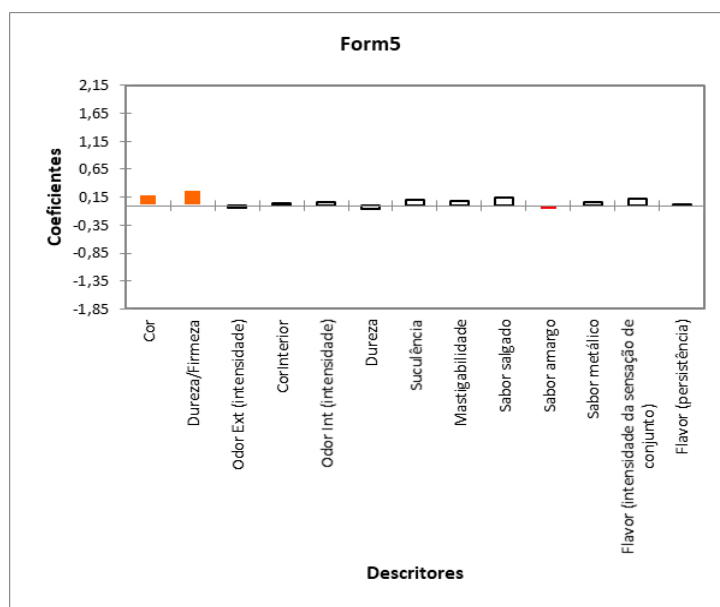


Figura 10: Coeficiente dos modelos.

4.1.1 Painel de Provedores – Análise Procrustea Generalizada – chouriças com sete dias

A seguir, expõem-se os resultados obtidos após APG sobre os dados de análise sensorial das chouriças em estudo. Na Tabela 2 apresentam-se os resultados da Análise de

variância de Procrustes (PANOVA) aplicada aos dados das avaliações pelos sobre as chouriças em estudo.

Os resultados demonstrados na Tabela 3 mostram GL (graus de liberdade) negativos. O motivo do valor GL da tabela ser negativo deve-se ao grande número de atributos avaliados no trabalho, isso leva para que não tenham valores de F e P críticos. No entanto, os resultados de SQ (soma de quadrados) mostram que o resultado mais eficiente foi o de translação, pois tendo o resultado mais alto mostra que foi melhor na transformação de dados pela APG.

Tabela 3: PANOVA

Fonte	GL	SQ	MQ	F	Pr > F
Resíduos após transformação de escala	-360	2,295			
Transformação de escala	9	2,117	0,235		
Resíduos após rotação	-351	4,412			
Rotação	702	25,888	0,037		
Resíduos após translação	351	30,300	0,086		
Translação	117	256,245	2,190		
Total corrigido	468	286,545	0,612		

Na Figura 11 mostram-se os resíduos por objeto, ou seja, por tipo de chouriça com as 4 formulações diferentes. Globalmente, observaram-se resíduos baixos para todas as formulações, ainda que a formulação 4 (1,5% KCl e 0,5% de sub4salt®) tenha tido o maior valor, e seja por isso o menos consensual.

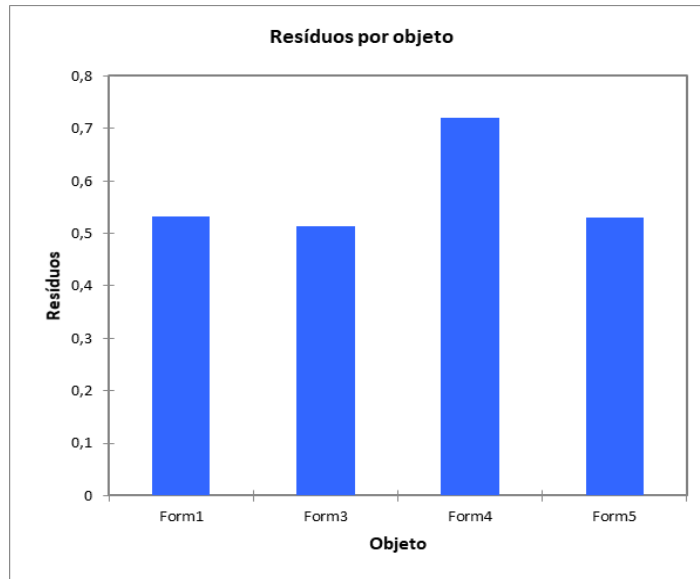


Figura 11: Resíduos por objetos formulações.

Na Figura 12 apresentam-se os resíduos por provador. Embora os resíduos tenham sido baixos, entre 0,1 e 0,5, o provador 2 foi o menos consensual e os provedores 1, 4 e 9 os mais consensuais.

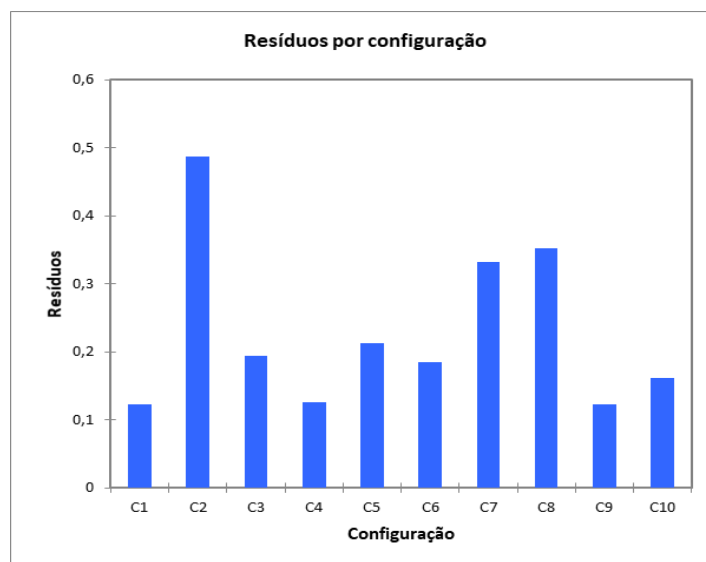


Figura 12: Resíduos por objeto provedores.

Na Figura 13 mostram-se os fatores de transformação de escala. Os resultados menores que 1 representam os provedores que avaliaram os atributos com uma escala mais reduzida,

ou seja, avaliaram as chouriças entre um limite mais reduzido de valores, foram esses os provedores 5, 7, 9, 10. Os provedores 2, 3, 4, 6 e 8 utilizaram a escala de uma forma mais ampla pois apresentam fatores de transformação de escala superiores a 1.

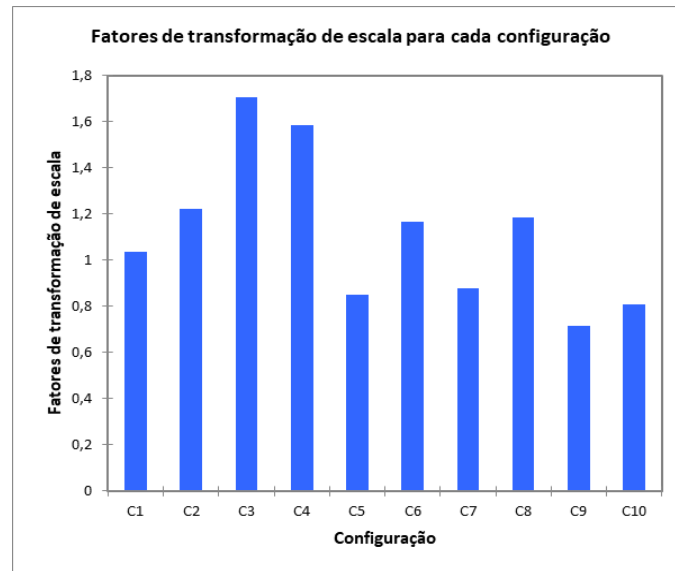


Figura 13: Fatores de transformação de escala para cada configuração.

Podemos observar na Figura 14 a variabilidade dos provedores explicada pelos 3 fatores produzidos pela APG. A maioria dos provedores tem a sua variabilidade explicada pelos fatores F1 e F2, enquanto que o F3 explica mais variabilidade relativamente ao provedor 2.

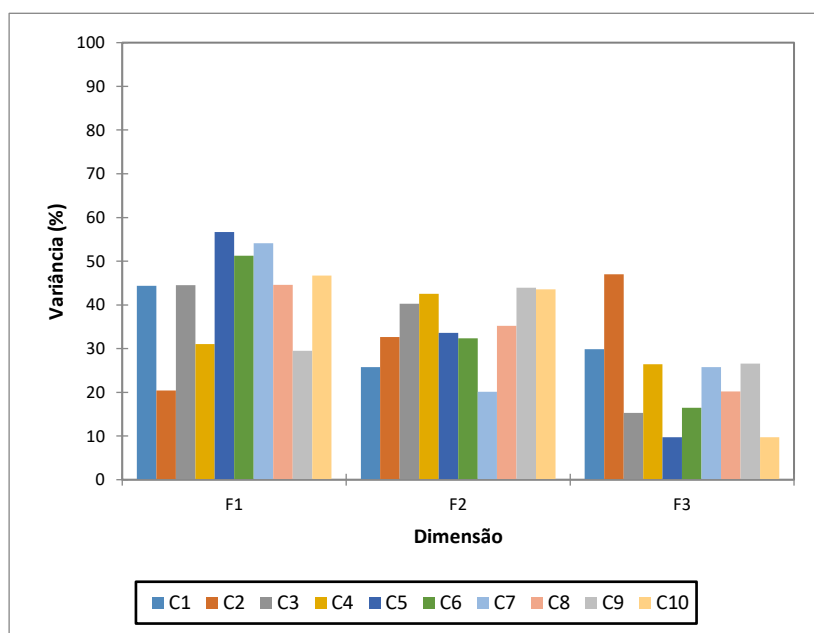


Figura 14: Variância por configuração e por fator.

Na Tabela 4 apresentam-se os autovalores, a percentagem de variabilidade explicada por cada 1 dos 3 fatores resultantes da APG e a percentagem de variabilidade explicada acumulada. Pode observar-se que três eixos explicaram a totalidade da variabilidade dos dados após a realização da ACP (análise de componentes principais). A ACP segue as transformações da APG. A ACP é uma forma de gerar índices e agrupar indivíduos, tem como objetivo principal explicar a variância e covariância de um vetor aleatório composto por várias variáveis, agrupa indivíduos dentro de variáveis mais próximas ou seja indivíduos que possuem uma mesma variável são agrupados pelo ACP (Hongyu et al.2016).

Os valores demonstrados na Tabela 4 mostram uma variabilidade para o F1 de 42,6%, para o F2 35,4% e para o F3 21,9%. Apenas 3 fatores explicaram a totalidade da variabilidade dos dados. A maior parte da variabilidade, 78%, foi explicada pelos fatores F1 e F2. No trabalho de (Paulos, 2012) com salsichas frescas de ovinos e caprinos ela obteve um resultado de 86,7% nos dois primeiros eixos representando a variabilidade um número superior ao encontrado no presente trabalho.

Tabela 4: Autovalores, variabilidade explicada e percentagem acumulada.

	F1	F2	F3
Autovalor	0,347	0,288	0,179
Variabilidade (%)	42,610	35,402	21,988
% acumulada	42,610	78,012	100,000

Na Tabela 5 podemos observar as correlações entre os atributos sensoriais e os fatores resultantes da APG. De acordo com as correlações podemos atribuir designações aos fatores ligadas àqueles aos quais se correlacionam mais. O fator F1 estará ligado principalmente à cor da massa e odor do interior, o fator F2 representará características avaliadas como a cor externa, dureza/firmeza, mastigabilidade, salgado, amargo, metálico e intensidade do flavor, e o fator F3 estará ligado ao odor externo, suculência e persistência do flavor.

Tabela 5: Correlações entre as dimensões da configuração de consenso inicial e os fatores sendo eles F1: fator 1, F2: fator 2, F3: fator 3.

	F1	F2	F3
Cor Exterior	0,273	0,931	0,244
Dureza/Firmeza	0,013	0,998	-0,061
Odor Externo (intensidade)	0,408	-0,538	0,737
Cor Massa	0,992	-0,084	-0,097
Odor Interior (intensidade)	-0,821	0,522	0,232
Dureza	0,337	-0,651	0,680
Suculência	0,014	0,683	0,731
Mastigabilidade	0,109	0,793	0,599
Salgado	-0,002	0,975	-0,222
Amargo	-0,120	-0,981	-0,150
Metálico	-0,177	0,984	-0,027
Flavor (intensidade das sensações)	0,089	0,820	0,565
Persistência do Flavor	-0,004	0,383	0,924

Nas Figuras 15 e 16 mostram-se o Biplot onde se observam as coordenadas dos objetos após a ACP e as correlações entre os atributos sensoriais e os fatores da mesma análise. Três fatores explicaram 100% da variabilidade, o F1 explicou 42,61, o F2 35,40 e o F3 21,99%. Na Figura 15 vê-se o Biplot F1 versus F2 e na Figura 16 o Biplot F1 versus F3.

Relembrando que as formulações utilizadas foram: formulação 3 possui 1,5% de NaCl e 0,5% de KCl, formulação 5 possui 1,5% de NaCl e 0,5% sub4salt®, formulação 4 não possui NaCl e sim 1,5% de KCl e 0,5% de sub4salt® e a formulação 1 é a padrão com 2% de NaCl.

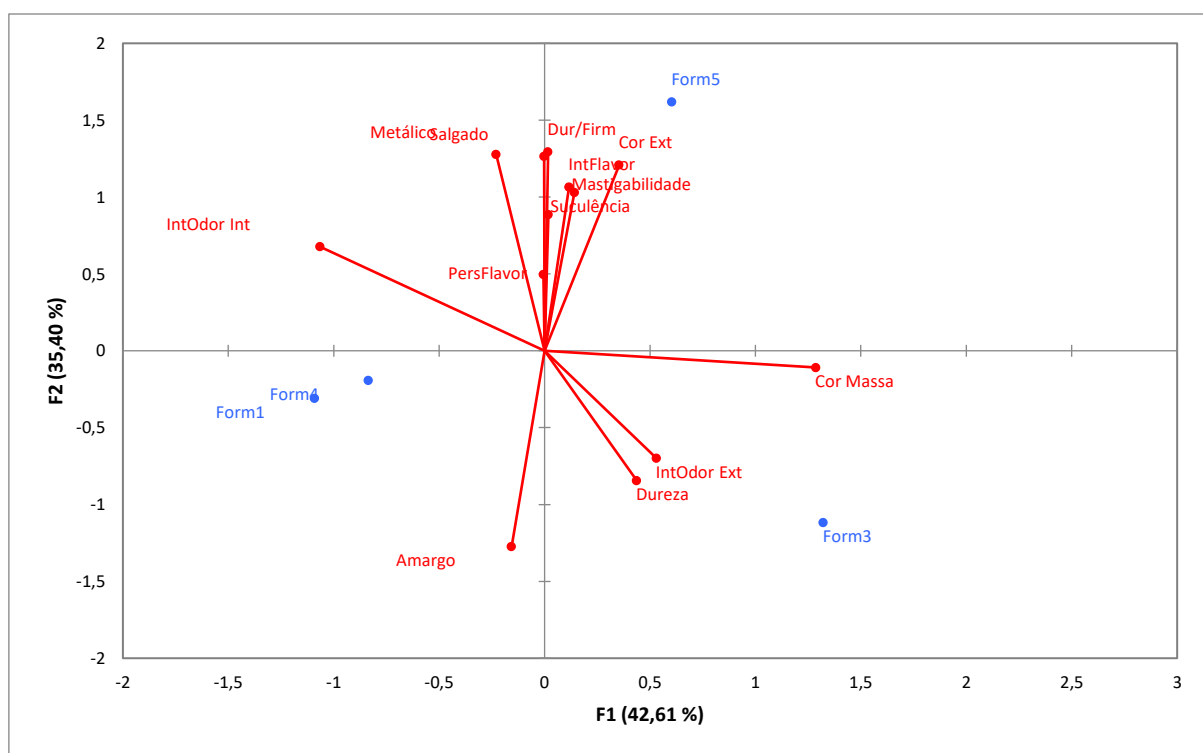


Figura 15: Coordenadas dos objetos e correlações entre os atributos sensoriais e F1 e F2.

O F1 separou as formulações, ordenando-as da esquerda para a direita. No valor mais negativo aparece a Form1, depois a Form4, a seguir a Form5 e na parte mais positiva está a Form3. Por sua vez, a intensidade de odor interior e a cor da massa são os atributos que se correlacionam mais com o F1, o primeiro negativamente e o segundo positivamente. Isso significa que as chouriças com Form1 terão tido a maior intensidade de odor, seguida da Form4 e a Form3 foi a que apresentou uma cor mais escura da massa.

O F2 separou as formulações ordenando-as da parte inferior para a superior. No valor mais negativo está a formulação 3 seguida da 1 e 4 e na parte mais positiva está a 5. As características cor exterior, dureza/firmeza, mastigabilidade, salgado, metálico e flavor são características alta e positivamente relacionadas com o fator 2 enquanto a característica sabor amargo é alta, porém, negativa. Isso significa que a Form3 possui maior intensidade de odor externo e dureza, Form1 seguida da 4 possuem maior intensidade de sabor amargo e a Form5 possui maior dureza/firmeza, cor exterior, mastigabilidade, suculência e intensidade de flavor.

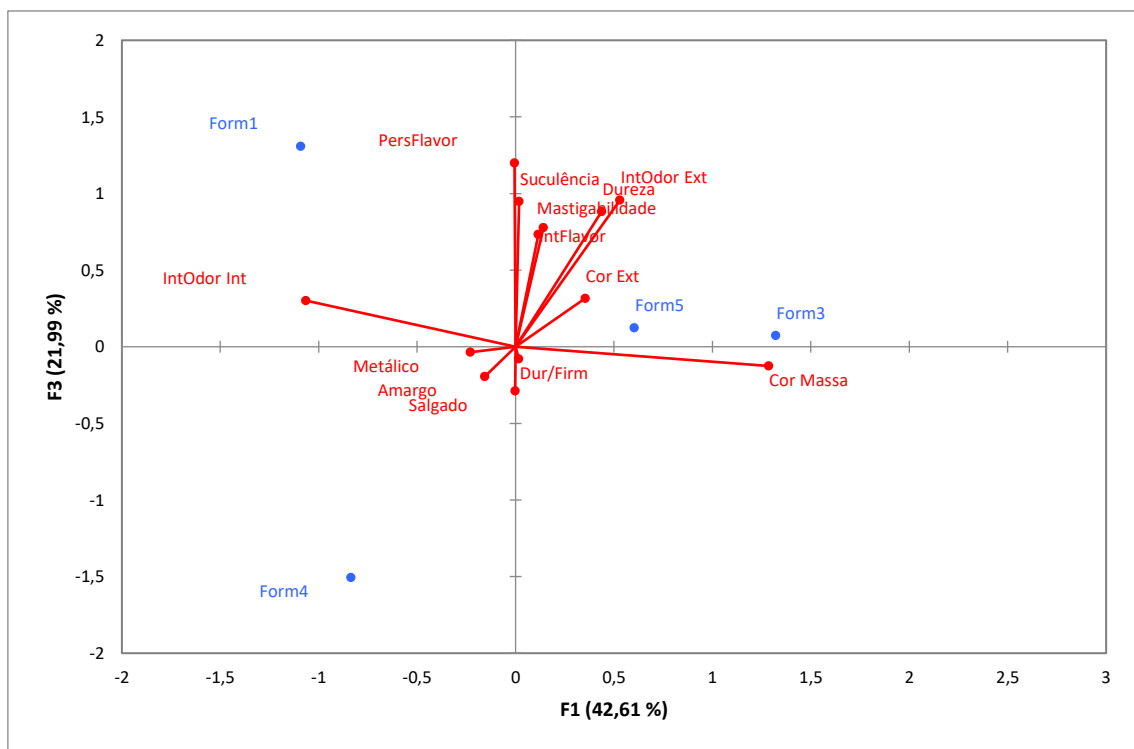


Figura 16: coordenadas dos objetos e das dimensões.

O fator F3 representa a menor parte ou percentagem total das características não chegando a 22%. O F3 ordena as formulações da parte inferior para a superior, no valor mais negativo está a Form4 seguida pelas Form3 e Form5 e na parte mais superior está a Form1. As características suculência e persistência do flavor possuem valores positivos relacionados ao fator F3, a característica suculência possui valores muito próximos aos valores da mesma no fator F2, e apenas as características suculência e odor externo são representativas desse fator.

Avaliando a distribuição das formulações pelo fator F3 nas Figuras 15 e 16 pode-se constatar que a Form1 teve maior intensidade de odor interior e persistência de sabor, a Form3 teve uma cor interna mais escura, mais intensidade de odor, sabor amargo, dureza, na formulação 4 os sabores mais básicos foram os mais notados mesmo com valores baixos, e a formulação 5 foram onde os valores de textura, cor externa e intensidade de sabor mais altos.

As características de textura cor e sabor possuem destaque dentre as mais identificadas nas formulações pela análise sensorial. Segundo Gou, Guerrero e Gelabert et al. (1996) em seu trabalho sobre lombo curado a seco na substituição do NaCl pelo KCl com as características de textura e cor ocorre apenas uma ligeira redução da elasticidade nos níveis de 50 e 60% de substituição e um sabor amargo pode ser detectado com esses mesmos níveis de substituição.

Lorenzo et al. (2015) em seu estudo sobre pá de porco curada ao fazer uma substituição parcial do NaCl pelo KCl obteve valores de dureza mais elevados que quando substituiu por outros sais de cloreto. Quando o KCl é misturado com outros tipos de sais ocorre uma interferência nos receptores gustativos e esse sabor amargo normalmente sentido na utilização desse substituto acaba sendo suprimido, resultados indicados na pesquisa de Horita. (2010) sugerem uma substituição de 50% para o KCl. No presente trabalho uma substituição de 75% pelo KCl pode ser feita sem prejudicar gravemente as características de textura e sabores quando o KCl é combinado com o sub4salt®.

Segundo Wellness Foods Europe. (2012) o sub4salt® pode substituir até 35% do cloreto de sódio em produtos cárneos e tem a capacidade de manter o sabor salgado mascarando o sabor amargo no alimento. Na formulação 4 a substituição foi de 25% pelo sub4salt® e podemos perceber que a utilização do sub4salt® teve resultados positivos já que o NaCl não fez parte da formulação sendo uma substituição total pelo KCl e sub4salt®. O KCl manteve os resultados de conservação, cor e entre outras características que são importantes para o produto enchido e o sub4salt® foi importante além dessas características citadas também para mascarar as características de sabor salgado, amargo e metálico.

As Figuras 17 e 18 representam as formulações e os provadores separados por cores, as características estão representadas por cada fator e o consenso (uma média) da avaliação dos provadores representado pelo ponto vermelho em cada quadrante do gráfico. É possível observar que os fatores F1 e F2 separam claramente as Form3 e Form5, e as formulações 1 e

4 são muito próximas, por outro lado os fatores F1 e F3 separam claramente as formulações Form1 e Form4, e posicionam proximamente ou com características comuns as Form3 e Form5.

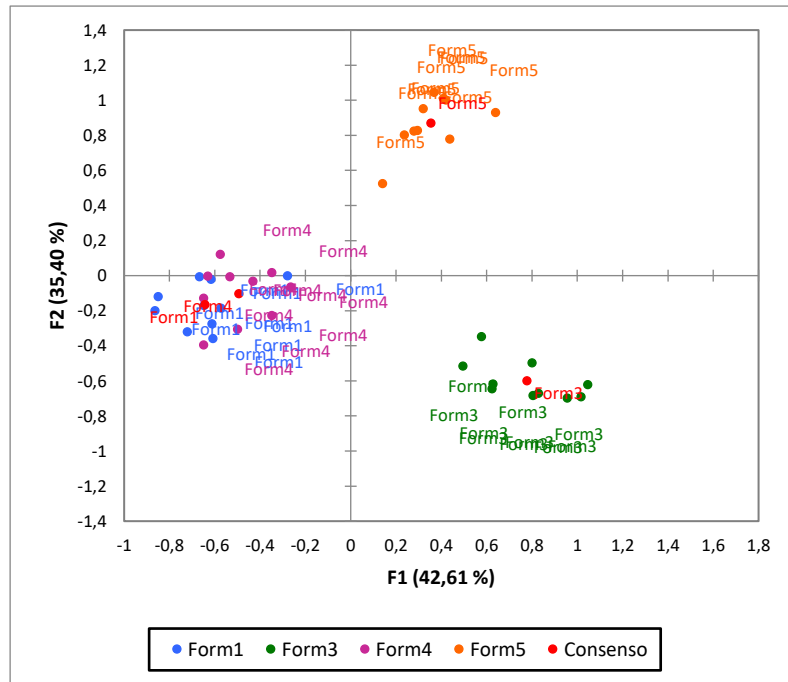


Figura 17: Mapa das formulações por provedores.

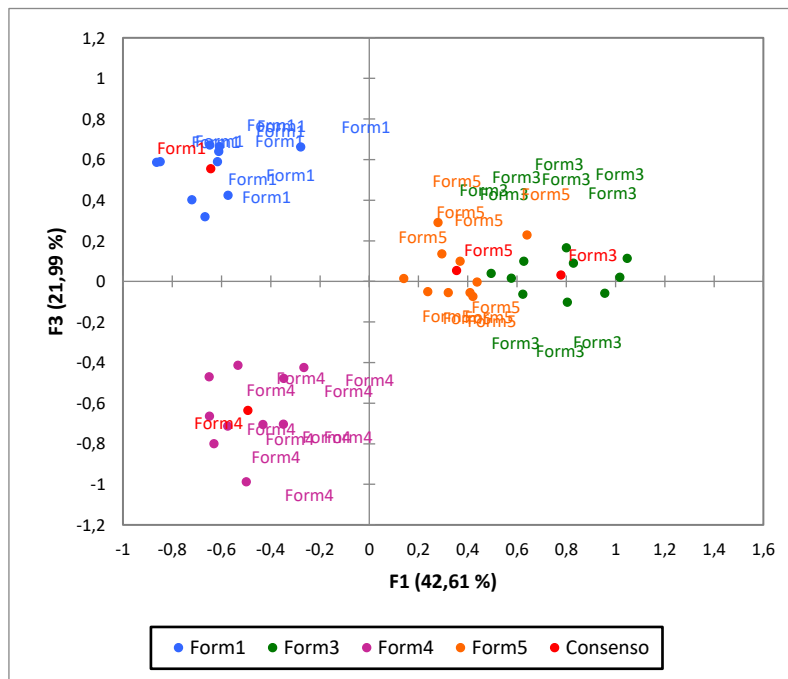


Figura 18: Mapa das formulações por provedores.

4.2. Caracterização dos produtos – Chouriças com cura de 14 dias

O procedimento Caracterização dos Produtos, mostrado a seguir, indica quais os atributos sensoriais que discriminam significativamente as formulações utilizadas na produção das chouriças em estudo, considerando o efeito do provador, do produto e a sua interação.

Na Tabela 6, onde se mostra o poder discriminatório dos atributos sensoriais avaliados nas chouriças com 14 dias de cura, observa-se que apenas dois atributos discriminam significativamente as chouriças sendo eles cor exterior e dureza

Tabela 6: Poder discriminatório por descritor.

Descritores	Valores-teste	p-valores
Cor Exterior	2,171	0,015
Dureza	1,754	0,040
Odor Exterior (intensidade)	0,676	0,250
Sabor salgado	0,487	0,313
Sabor metálico	0,235	0,407
Dureza/Firmeza	0,175	0,431
Flavor (intensidade da sensação de conjunto)	0,117	0,453
Suculência	-0,153	0,561
Mastigabilidade	-0,234	0,592
Odor Interior (intensidade)	-1,317	0,906
Cor Interior	-1,416	0,922
Flavor (persistência)	-1,623	0,948
Sabor amargo	-3,102	0,999

As figuras a baixo mostram os atributos que se destacam significativamente por serem superiores (vermelho) ou inferiores (laranja) relativamente a cada um dos atributos sensoriais em estudo. A Figura 19 é relativa às chouriças padrão (Form1).

Para a Form1 padrão com 2% de NaCl nas chouriças para consumo em cru mostra-se um valor positivo representativo para a característica de cor externa e dureza o que demonstra que essa formulação tem cor e um nível alto de dureza o que é natural desse tipo de produto. Segundo Marcos et al. (2019) a chouriça tradicional feita com tripa natural, carnes

selecionadas e salgada ou cozida possui como característica a firmeza e cor avermelhada e brilhante.

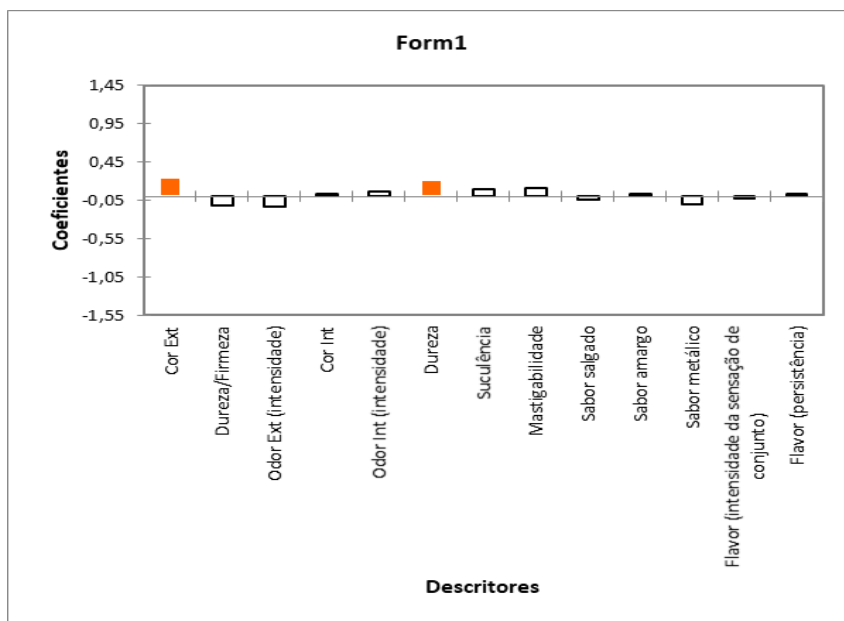


Figura 19: Coeficiente dos modelos.

Na Form3 Figura 20 que possui 1,5% de NaCl e 0,5% de KCl não houveram valores significativos a se apresentar positivos ou negativos. Gou. (1996) mostrou que em substituições até 30% do NaCl pelo KCl não há detecção do sabor amargo na carne suína como ocorreu com a formulação 3 que possui valores inferiores a esses.

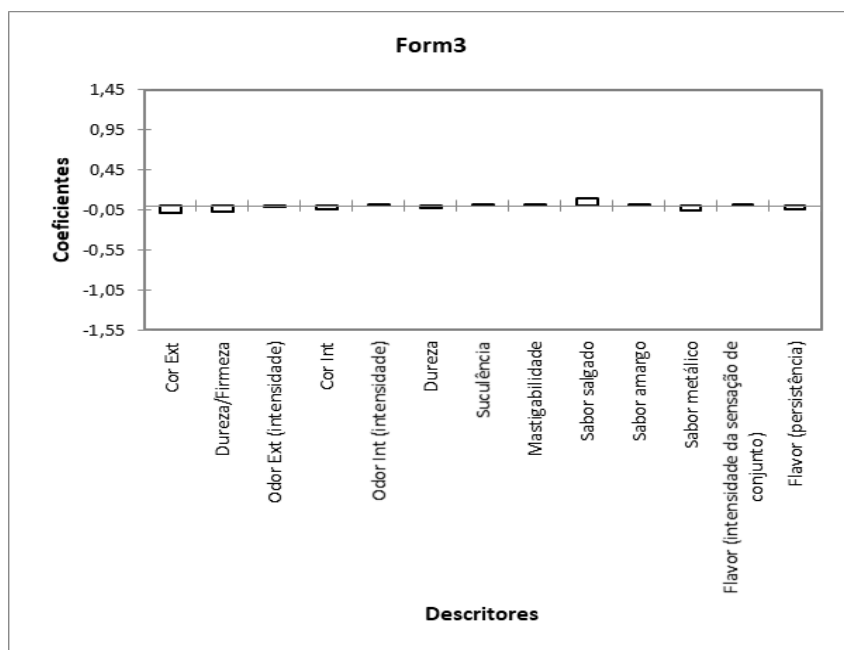


Figura 20: Coeficiente dos modelos.

Na Figura 21 da Form4 (1,5% de KCl e 0,5% de sub4salt®), assim como a 20 da formulação 3 não houveram valores significativos para que demonstrar apesar da dureza se sobressair os seus valores não foram considerados significativos.

Na figura 21 a formulação contem 0,5% de sub4salt® o sabor característico do KCl citado já algumas vezes anteriormente não apresentou valores significativos ou não foi identificado. O sub4salt® é uma mistura de sal de sódio e potássio com gluconato de sódio produto esse que possui propriedades que disfarçam o sabor do sal de potássio. Outras características também não são afetadas pela substituição pelo sub4salt® já que até 35% de substituição características de textura nem de gosto do produto são afetadas (Tolkemit e Feja, 2018).

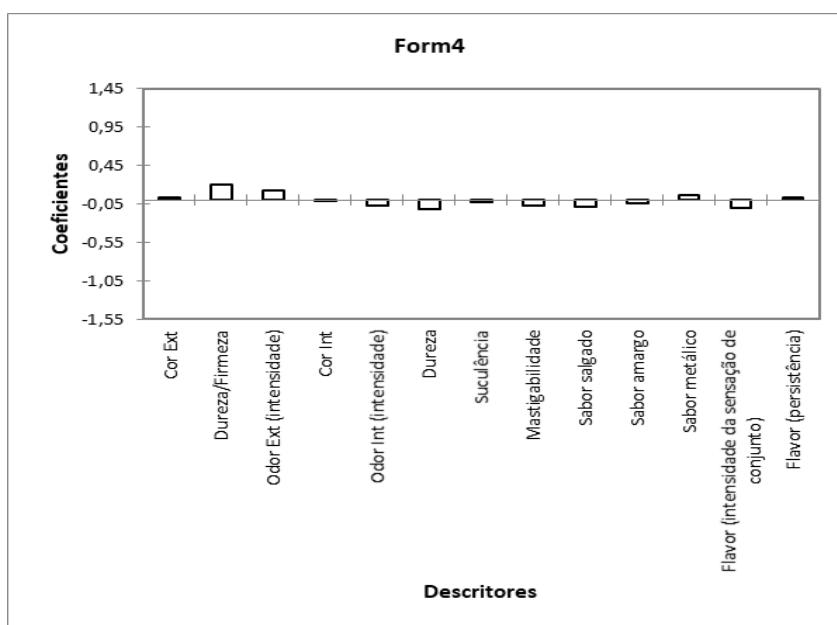


Figura 21: Coeficiente dos modelos.

Na Form5 (1,5 de NaCl e 0,5% sub4salt®) demonstrada na figura 22 os valores de cor externa foram negativos com valores significativos, significando que essa formulação possui uma cor mais clara do que as demais.

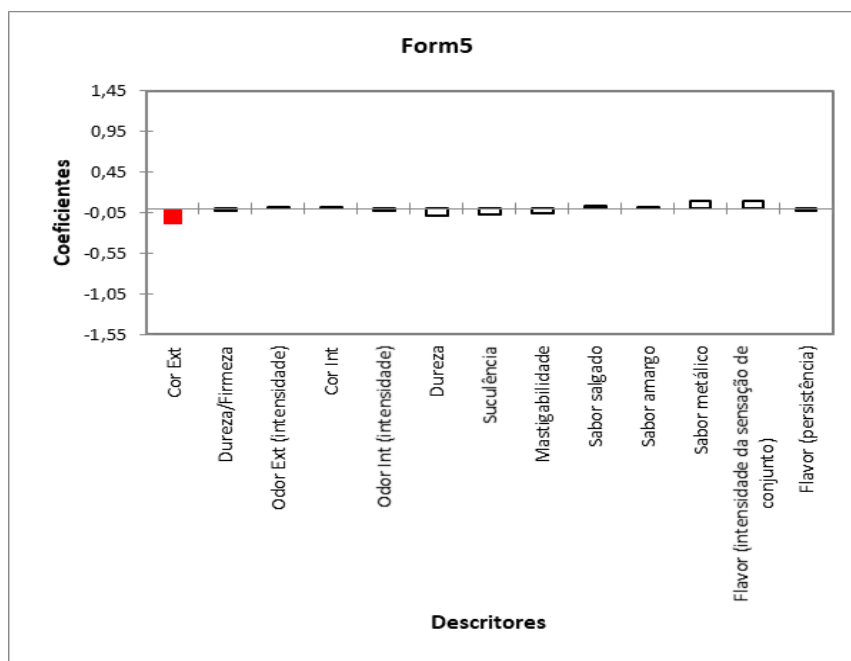


Figura 22: Coeficiente dos modelos.

4.2.1 Painel de Provedores – Análise Procrustea Generalizada – chouriças com cura de 14 dias

A seguir, expõem-se os resultados obtidos após APG sobre os dados de análise sensorial das chouriças em estudo. Na Tabela 7 apresentam-se os resultados da Análise de variância de Procrustes (PANOVA) aplicada aos dados das avaliações pelos sobre as chouriças em estudo.

Os resultados demonstrados na Tabela 3 mostram PANOVA, os resultados são negativos para os resíduos após transformação de escala e os resíduos após a rotação em seu GL, esses valores são consequência do grande número de atributos analisados. Isso leva para que não tenham valores de P e F críticos. No entanto, os resultados de SQ (soma de quadrados) mostram que o resultado mais eficiente foi o de translação, pois tendo o resultado mais alto mostra que foi melhor na transformação de dados pela APG.

Tabela 7: PANOVA.

Fonte	GL	SQ	SM	F	Pr > F
Resíduos após transformação de escala	-360	3,225			
Transformação de escala	9	2,027	0,225		
Resíduos após rotação	-351	5,252			
Rotação	702	28,077	0,040		
Resíduos após translação	351	33,329	0,095		
Translação	117	170,052	1,453		
Total corrigido	468	203,381	0,435		

Na Figura 23 mostram-se os resíduos por objeto, ou seja, por tipo de chouriça com as 4 formulações diferentes. Globalmente, observaram-se resíduos baixos para todas as formulações, ainda que a formulação 4 (1,5% KCl e 0,5% de sub4salt®) tenha tido o menor valor, e seja por isso o menos consensual.

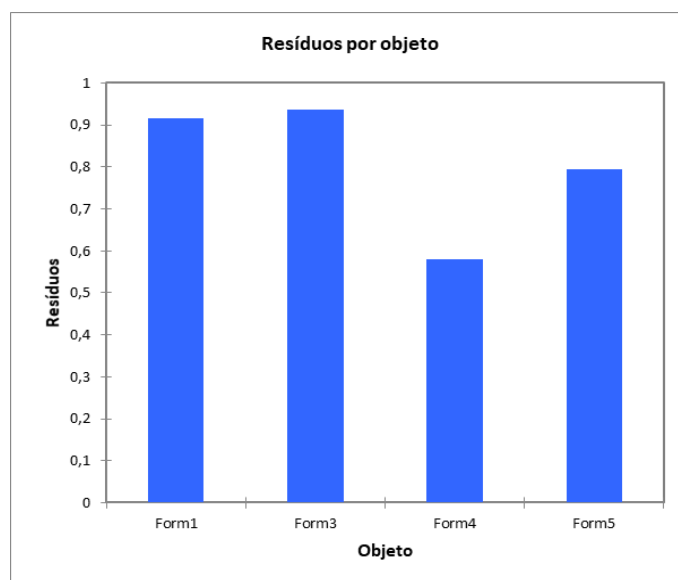


Figura 23: Resíduos por objeto (formulação).

Na Figura 24 apresentam-se os resíduos por provador. o provador 10 é o que mais apresenta resíduos e assim mostra que esse se difere mais da opinião dos demais provadores e é seguido pelos provadores 3 e 6 com um valor um tanto inferior, porém também altos.

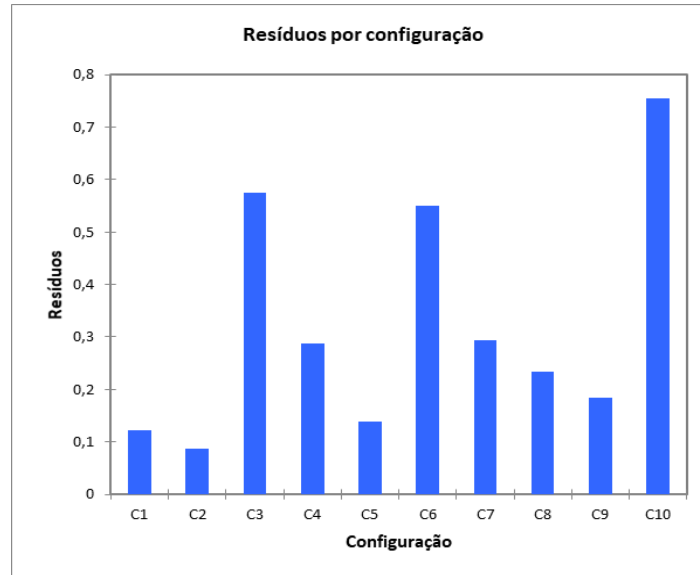


Figura 24: Resíduos por configuração (provador).

Na figura 25 mostra-se os fatores de transformação de escala. Os resultados mostram que os provadores com uma escala mais reduzida que os outros, ou seja, com valores de escala mais baixos que 1 são: 7, 9 e 10. Os valores de escala que variam a cima de 1 significam que se destacam com escalas mais amplas e são 1, 4, 5, 6 e 8.

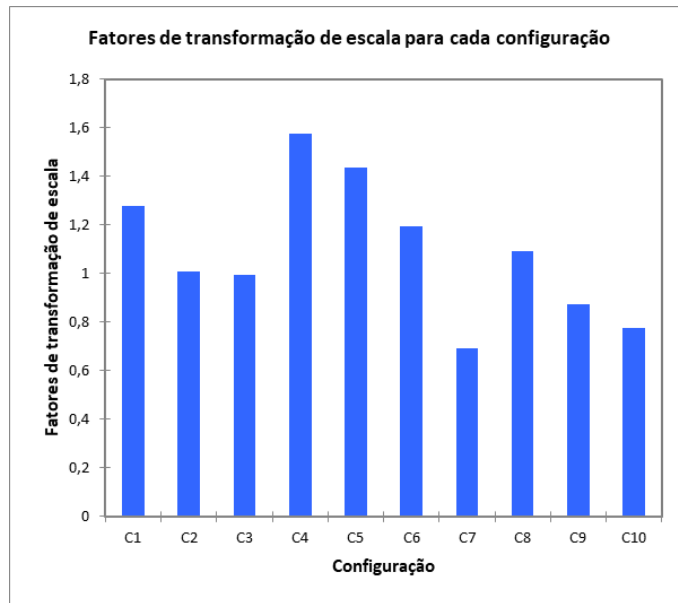


Figura 25: Fatores de transformação de escala para cada configuração.

Podemos observar na Figura 26 a variabilidade dos provedores explicada pelos 3 fatores produzidos pela APG. A maioria dos provedores tem a sua variabilidade explicada pelos fatores F1 e F2, enquanto que o F3 explica mais variabilidade relativamente ao provedor 6 e 8.

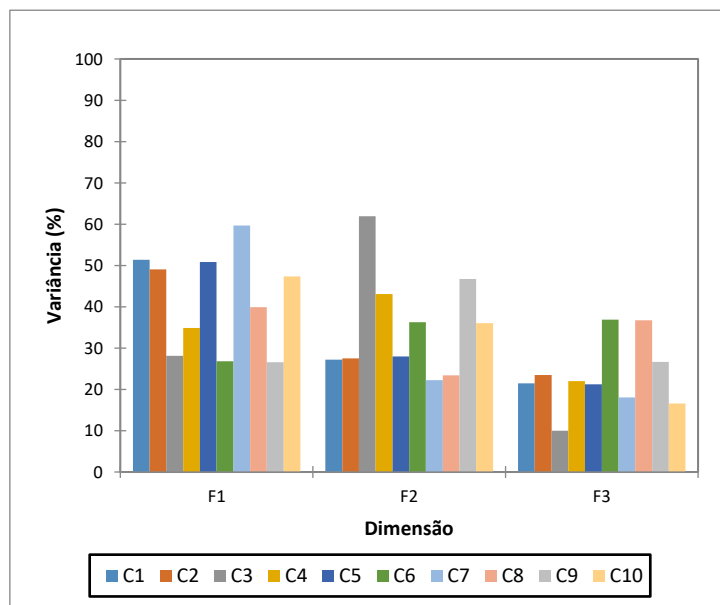


Figura 26: Variância por configuração e por fator.

Os valores na Tabela 8 mostram que F1 explicou 41,29% da variabilidade, o F2 explicou 34,76% e o F3 explicou 23,3%. Apenas 3 fatores explicaram a totalidade da variabilidade dos dados. A maior parte da variabilidade, 76,6%, foi explicada pelos fatores F1 e F2. A primeira análise da chouriça para consumir assada a variabilidade encontrada foi em torno de 78% e no trabalho realizado por Martins de Carvalho (2012) sobre a qualidade organoléptica de chouriças de porcos da raça Bísaro encontrou uma variabilidade de 100% apenas em dois fatores sendo 77% em um e 23% no outro.

Tabela 8: Autovalores, percentagem de variabilidade explicada e percentagem acumulada

	F1	F2	F3
Autovalor	0,351	0,295	0,203
Variabilidade (%)	41,294	34,766	23,941
% acumulada	41,294	76,059	100,000

Na tabela 9 podemos observar as correlações entre os atributos sensoriais e os fatores resultantes da APG. De acordo com as correlações podemos atribuir designações aos fatores ligadas àqueles que se relacionam mais. O fator F1 está ligado à cor externa, odor interno (intensidade), dureza e persistência do flavor. No fator F2 estão representadas as características de cor da massa, suculência e sabor metálico e por fim relacionadas ao fator F3 estão as características: dureza/firmeza, sabor salgado, sabor amargo e flavor (intensidade das sensações).

Tabela 9: Correlações entre as dimensões da configuração de consenso inicial e os fatores:

	F1	F2	F3
Cor Externa	0,845	0,448	0,292
Dureza/ Firmeza	-0,440	-0,300	0,847
Odor Externo (intensidade)	-0,616	-0,559	0,556
Cor Massa	0,622	-0,783	-0,015
Odor Int (intensidade)	0,834	0,092	-0,544
Dureza	0,877	0,367	-0,311
Suculência	0,490	0,841	0,229
Mastigabilidade	0,755	0,514	-0,406
Salgado	-0,625	0,303	-0,719
Amargo	0,513	0,310	-0,800
Metálico	-0,616	-0,767	0,181
Flavor (intensidade das sensações)	-0,442	-0,114	-0,890
Persistência do Flavor	0,721	-0,422	0,550

Nas Figuras 27 e 28 mostram-se o Biplot onde se observam as coordenadas dos objetos após a ACP e as correlações entre os atributos sensoriais e os fatores da mesma análise. Na Figura 27 vê-se o Biplot F1 versus F2 e na Figura 28 o Biplot F1 versus F3.

Relembrando que as formulações utilizadas foram: formulação 3 possui 1,5% de NaCl e 0,5% de KCl, formulação 5 possui 1,5% de NaCl e 0,5% sub4salt®, formulação 4 não possui NaCl e sim 1,5% de KCl e 0,5% de sub4salt® e a formulação 1 é a padrão com 2% de NaCl

O Biplot mostra as coordenadas das formulações e a correlação de cada característica sensorial avaliada com os fatores F1 e F2.

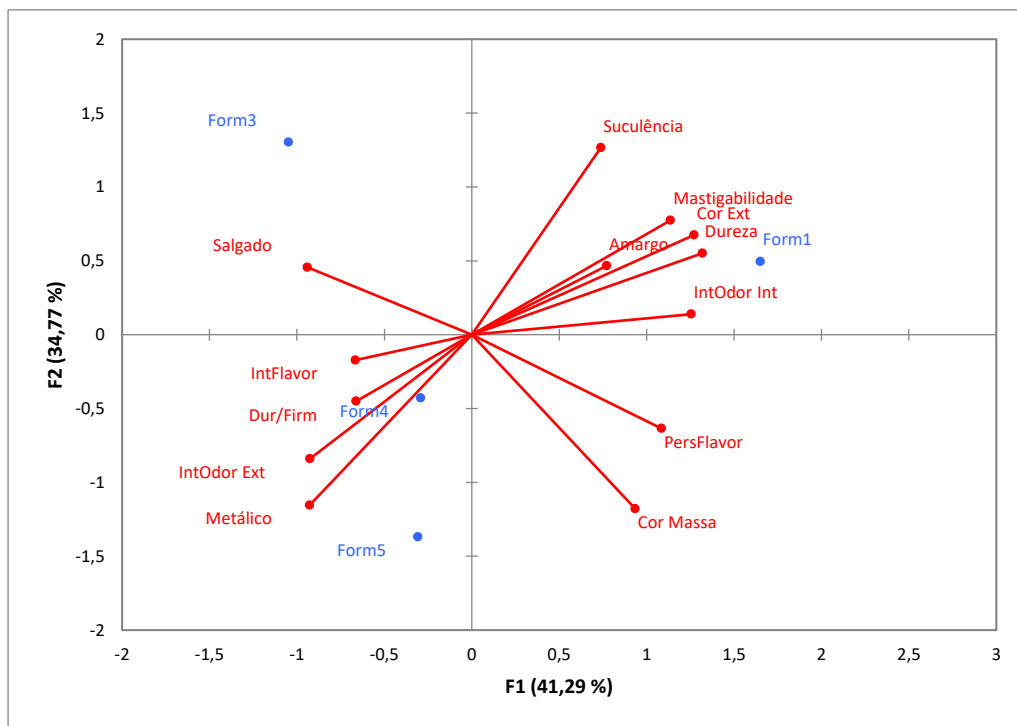


Figura 27: Coordenadas dos objetos e correlações entre os atributos sensoriais e F1 e F2.

As características representadas pelos fatores F1 e F2 na Figura 27 são as que apresentem maior representatividade.

O fator F1 separou as formulações ordenando-a da esquerda para a direita a Form3 está na parte superior mais à esquerda as Form4 e 5 na parte inferior negativa do fator 1 e a Form1 se encontra na parte superior positiva. A Form1 possui valores de cor exterior, dureza, mastigabilidade, amargo e suculência maiores. A Form4 possui valores mais altos de dureza/firmeza, intensidade de flavor, intensidade de odor exterior e sabor metálico. A Form5 possui valores altos de intensidade de odor exterior e sabor metálico. A Form3 possui valor mais alto para a característica sabor salgado.

O fator 2 separou as formulações ordenando-a da parte inferior para a superior, na parte inferior do fator 2 estão as formulações 5 e 4, na parte positiva estão as formulações 1 e 3. A formulação 1 possui valores mais altos de dureza, mastigabilidade, cor exterior, odor interno, sabor amargo e persistência do sabor, a formulação 3 foi considerada a mais suculenta e salgada, a formula 4 apresenta maiores valores de dureza/firmeza e a formulação 5 menor intensidade de sabor metálico e cor interior.

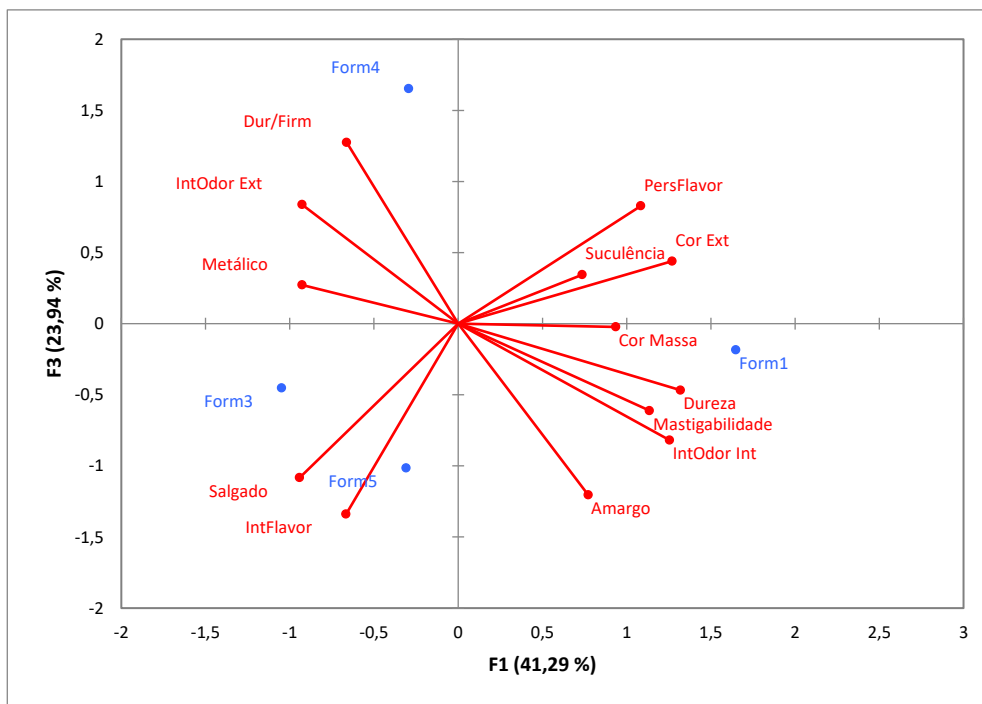


Figura 28: Coordenadas dos objetos e correlações entre os atributos sensoriais e F1 e F3.

O fator F3 é o menos representativo com um valor menor que 24%. Esse fator ordena as formulações da parte inferior para a superior, as formulações 5, 3 e 1 posicionam-se negativamente e a 4 positivamente nesse fator. A formulação 1 possui valores de dureza e cor da massa mais altos, a 3 e a 5 apresentaram maior sabor salgado e intensidade de flavor e a 4 mais dureza/firmeza e intensidade de odor externo.

A percepção do sal é feita graças a canais iônicos $\text{Na}^+/\text{Li}^{2+}$ de células receptoras da língua, e com a substituição do NaCl pelo KCl essa percepção fica prejudicada pelos íons que não se adequam a esses canais (Bolognesi et al., 2013). Na formulação 3 o nível de substituição do NaCl por 25% de KCl mostrou não afetar gravemente as características de sabor e suculência já que a formulação possui valores elevados dessas duas características.

Nos resultados encontrados na formulação 4 que contem 1,5% de KCl e 0,5% de sub4salt® o produto possui uma firmeza mais elevada que as outras formulações, sendo assim pode-se dizer que esse resultado foi causado pela alta substituição de 75% do NaCl pelo KCl e que a utilização do sub4salt® 25% mascarou o sabor amargo da formulação. Gelabert et al. (2003) encontrou em sua pesquisa resultados onde detectou em níveis acima de 40% de substituição do NaCl pelo KCl valores de dureza e amargor mais elevados e um menor teor de umidade da salsicha, abaixo desse valor o autor não encontra valores significativos e isso pode

explicar a razão das demais formulações não possuírem essas características em destaque na avaliação.

A formulação 5 que possui 1,5% de NaCl e 0,5% de sub4salt® possui características de sabor metálico e cor interior com valores negativos. Nessa formulação o valor de amargo foi baixa pois não houve presença do KCl o principal causador dessa característica nesse trabalho.

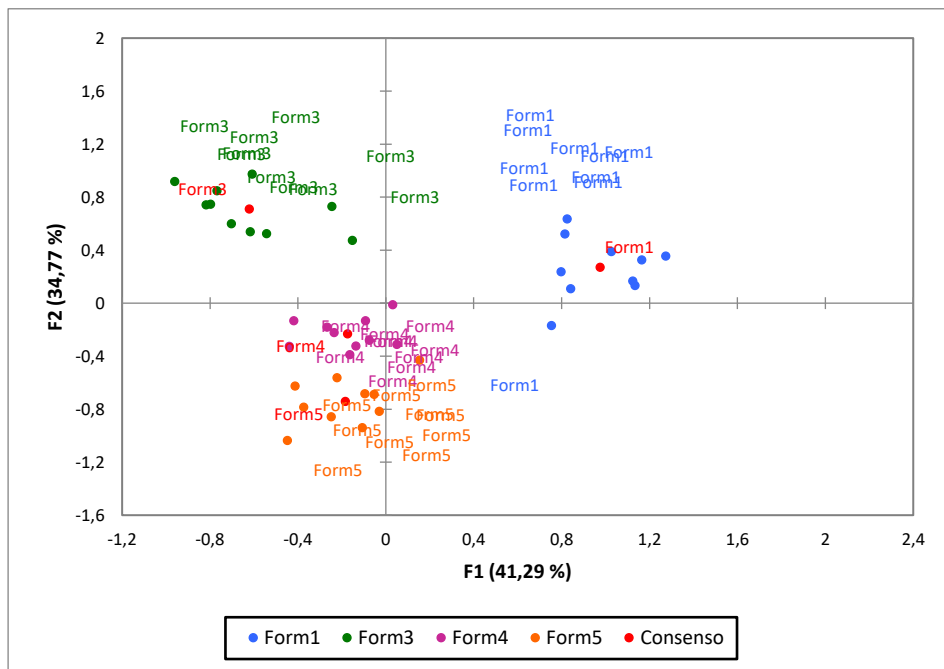


Figura 29: Mapa das formulações por provedores.

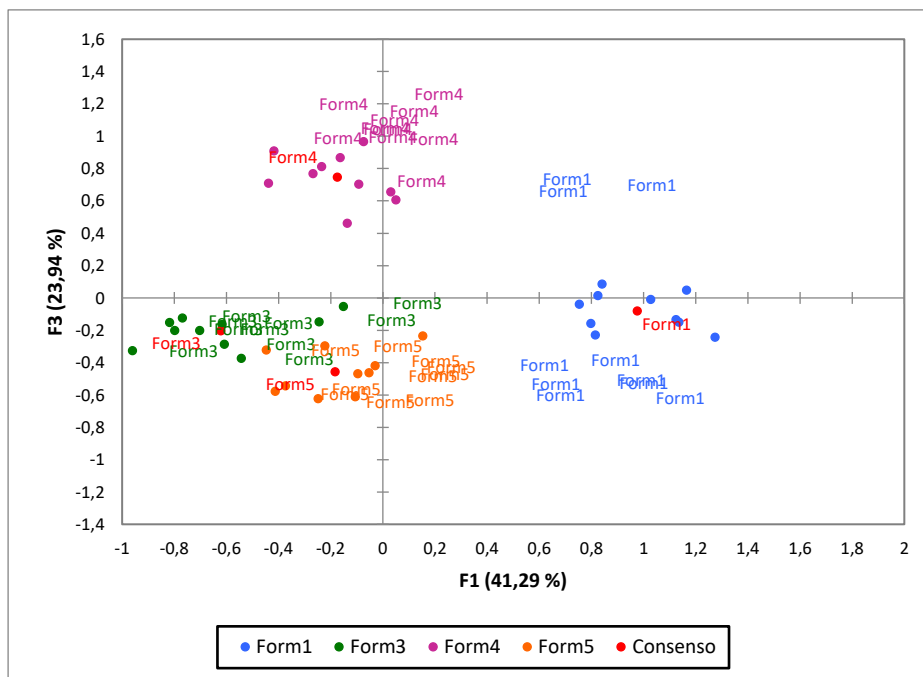


Figura 30: Mapa das formulações por provadores.

As figuras 31 e 32 mostram o valor das medias entre as avaliações dos provadores, os pontos vermelhos representam o consenso das opiniões ou médias entre as avaliações de cada formulação pelos provadores.

5. Conclusões

Com base nos resultados obtidos, podemos concluir que:

1. As chouriças com tempo de cura de 7 dias para o consumo assada, a formulação 1 (2% de NaCl) e 4 (1,5% de KCl e 0,5% de sub4salt®) não apresentaram nenhuma das características com valores significativos de diferença, a 2 possui valores de dureza e persistência de odor baixos e a 5 possui o valor de dureza mais alto;
2. As chouriças com tempo de cura de 14 dias para o consumo em cru a formulação 1 (2% de NaCl) mostrou valores de cor e dureza com valores significativos característicos do produto. A formulação 3 (1,5% de NaCl e 0,5% de KCl), não houveram características com diferenças significativas assim como a 4 (1,5% de KCl e 0,5% de sub4salt®) e a formulação 5 (1,5 de NaCl e 0,5% sub4salt®) que apresentou valores de cor mais baixos.
3. Apesar de diferenças significativas de uma formulação para a outra, os resultados encontrados foram satisfatórios e indicam ser possível a formulação e fabrico de chouriças com diferentes níveis de sal e a utilização de substitutos do NaCl por outros sais como o KCl ou produtos como o sub4salt®. Sendo assim é possível o fabrico de um enchido mais saudável.

6. Referências bibliográficas

- Almeida, A. L. de, Paraíso, C. M., Dos Santos, S. S., & Madronaa, G. S. (2018). Redução do teor de sódio em alimentos processados : estudo de caso sobre o conhecimento do consumidor reduction of sodium content in processed foods : case study on consumer knowledge. *Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research - BJSCR*, 23, 8–12. Retrieved from <http://www.mastereditora.com.br/bjscr>
- Barbosa, R. G. (2009). Fabricação de salame tipo italiano com substituição parcial de sódio. *Tese (Mestrado Em Ciência e Tecnologia Dos Alimentos) - Universidade Federal de Santa Maria.*, 182.
- Choi, Y. M., Jung, K. C., Jo, H. M., Nam, K. W., Choe, J. H., Rhee, M. S., & Kim, B. C. (2014). Combined effects of potassium lactate and calcium ascorbate as sodium chloride substitutes on the physicochemical and sensory characteristics of low-sodium frankfurter sausage. *Meat Science*, 96(1), 21–25. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2013.06.022>
- Delgado-Pando, G., Fischer, E., Allen, P., Kerry, J. P., O’Sullivan, M. G., & Hamill, R. M. (2018). Salt content and minimum acceptable levels in whole-muscle cured meat products. *Meat Science*, 139(July 2017), 179–186. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2018.01.025>
- Wellness Foods Europe (2011). Addressing the top health trend sodium reduction Jungbunzlauer launches of sodium containing food. *Wellness Foods Europe Sodium Reduction*. Acesso em 22/05/19 as 15:30, disponível em: <https://www.jungbunzlauer.com/en/services/downloads.html>
- Fernandes, A. J. G., Ribeiro, M. I. B., Cabo, P. S. A. do, & Matos, A. M. V. (2016). Consumo de Enchidos DOP / IGP / ETG no Concelho de Bragança, Portugal 1 The PDO / PGI / TSG Sausages Consumption in Council of Bragança, Portugal. *Revista Mundi Meio Ambiente e Agrárias*, VI(n1), 1–23.
- Garcia, C. E. R., Bolognesi, V. J., & Shimokomaki, M. (2013). Aplicações Tecnológicas e Alternativas para Redução do Cloreto de Sódio em Produtos Cárneos. *Boletim Centro de Pesquisa de Processamento de Aliemntos*, v. 31, (jan./jun. 2013), 139–150.

Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/286042902>

- Gelabert, J., Gou, P., Guerrero, L., & Arnau, J. (2003). Effect of sodium chloride replacement on some characteristics of fermented sausages. *Meat Science*, 65(2), 833–839. [https://doi.org/10.1016/S0309-1740\(02\)00288-7](https://doi.org/10.1016/S0309-1740(02)00288-7)
- Gou, P., Guerrero, L., Gelabert, J., & Arnau, J. (1996). Potassium chloride, potassium lactate and glycine as sodium chloride substitutes in fermented sausages and in dry-cured pork loin. *Meat Science*, 42(1), 37–48. [https://doi.org/10.1016/0309-1740\(95\)00017-8](https://doi.org/10.1016/0309-1740(95)00017-8)
- Hongyu, K., Sandanielo, V. L. M., & Junior, G. J. de O. (2016). Análise de Componentes Principais : resumo teórico , aplicação e interpretação Principal Component Analysis : theory , interpretations and applications. *E&S - Engineering and Science*, 1, 83–90. <https://doi.org/10.18607/ES20165053>
- Horita, C. N. (2010). redução de cloreto de sódio em produto emulsionado tipo mortadela : influência sobre a qualidade global. *Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual de Campinas*.
- Horita, C. N. (2014). Redução de sódio em salsichas com alto teor de carne de frango mecanicamente separada: efeito de sais substitutos e derivados de alho sobre atributos de qualidade e segurança. *Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) Universidade Estadual de Campinas*.
- Husson, e Pagès. (2002). Comparison of sensory profiles done by trained and untrained juries : methodology and results, 18(2003), 453–464.
- Inguglia, E. S., Zhang, Z., Tiwari, B. K., Kerry, J. P., & Burgess, C. M. (2017). Salt reduction strategies in processed meat products – A review. *Trends in Food Science and Technology*, 59, 70–78. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2016.10.016>
- Lorenzo, J. M., Bermúdez, R., Domínguez, R., Guiotto, A., Franco, D., & Purriños, L. (2015). Physicochemical and microbial changes during the manufacturing process of dry-cured lacón salted with potassium, calcium and magnesium chloride as a partial replacement for sodium chloride. *Food Control*, 50, 763–769. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2014.10.019>

- Marcos, C., Viegas, C., Almeida, A. M. de, & Guerra, M. M. (2016). Portuguese traditional sausages: different types, nutritional composition, and novel trends. *Journal of Ethnic Foods*, 1–10. Retrieved from <http://journalofethnicfoods.net>
- Martelli, A. (2014). Redução das concentrações de cloreto de sódio na alimentação visando a homeostase da pressão arterial. *Revista Eletrônica Em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, 18(1), 428–436. <https://doi.org/10.5902/2236117012486>
- Nascimento, R. do, Campagnol, P. C. B. B., Monteiro, E. S., Aparecida, M., & Pollonio, M. A. R. (2007). Substituição De Cloreto De Sódio Por Cloreto De Potássio : Influência Sobre As Características Físico-Químicas E Sensoriais. *Alim. Nutr., Araraquara*, 18(3), 297–302.
- Nascimento, R. do, Campagnol, P. C. B., Monteiro, E. S., & Pollonio, M. A. R. (2008). Substituição de cloreto de sódio por cloreto de potássio: influência sobre as características físico-químicas e sensoriais de salsichas. *Alimentos e Nutrição*, 18(3), 297–302. Retrieved from <http://200.145.71.150/seer/index.php/alimentos/article/viewArticle/167>
- Nassu, R. T. (2007). *Análise sensorial de carne: conceitos e recomendações*. São Carlos, SP. Retrieved from <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=BR2007148252>
- Paulos, K. V. F. (2012). Qualidade sensorial de salsichas frescas de carne de ovinos e caprinos. *Tese (Mestrado Em Ciência e Tecnologia Animal) - Instituto Politécnico de Bragança – Bragança.*, 93.
- Paulsen, M. T., Nys, A., Kvarberg, R., & Hersleth, M. (2014). Effects of NaCl substitution on the sensory properties of sausages: Temporal aspects. *Meat Science*, 98(2), 164–170. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2014.05.020>
- Raab, F. (2017). Sodium reduction made easy with sub4salt ® cure and potassium lactates. *www.Jungbunzlauer.Com*, 11. Acesso 22/05/19 , 16:00. Disponível em <https://www.jungbunzlauer.com/en/services/downloads.html>
- Regulamento (CE) N. ° 853/2004 de 29 de abril de 2004. (2004). 30.4.2004. *Que Estabelece Regras Específicas de Higiene Aplicáveis Aos Géneros Alimentícios de Origem Animal.*, 2002.

- Rodrigues, S., & Teixeira, A. (2017). A avaliação sensorial de produtos cárneos de porco Bísaro. *Revista de Ciências Agrárias*, 40(SP), S353–S358.
<https://doi.org/10.19084/RCA16207>
- Sarcinelli, M. F., Venturini, K. S., & Silva, L. C. da. (2007). Características da Carne Suína. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 1(1), 1–7. Retrieved from
http://www.agais.com/telomc/b00907_caracteristicas_carnesuina.pdf
- Silva, M. de L. (2004). Efeito de dois métodos de cocção - água e vapor - nos parâmetros de qualidade do músculo semitendinosus. *Dissertação (Mestrado em Ciências) Universidade de São Paulo*.
- Stanley, R. E., Bower, C. G., & Sullivan, G. A. (2017). Influence of sodium chloride reduction and replacement with potassium chloride based salts on the sensory and physico-chemical characteristics of pork sausage patties. *Meat Science*, 133(May 2017), 36–42. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2017.05.021>
- Teles, L. D. (2014). Avaliação da liberação de AGES (advanced glycation and products) e características sensoriais em carne de frango e bovina em diferentes métodos de cocção,. *Dissertação (Mestrado Em Nutrição e Alimentos) - Universidade Do Vale Do Rio Dos Sinos*, 0–53.
- Tolkemit, M., & Feja, M. M. (n.d.). How to make better batters. *www.Jungbunzlauer.Com*. Acesso 22/05/19 as 17:00. Disponível em
<https://www.jungbunzlauer.com/en/services/downloads.html>
- Viana, L. T. (2009). Análise sensorial na indústria de alimentos Sensory analysis in the food industry. *Rev. Inst. Latic*. “CâNdidO Tostes,” 64(366), 12–21.

7. ANEXOS

Anexo 1:

013 Ficha de avaliação de chouriça

A capacidade de abstração em relação a tudo e a concentração nos seus sentidos são factores determinantes para a execução de uma boa avaliação sensorial.

* Required

1. Email address *

2. Identifique a amostra *

Atributos a avaliar na chouriça inteira

Para avaliar os atributos visuais, textura na mão e odor deve pegar na chouriça e observar, por cima, por baixo, lateralmente.

3. Cor *

Considere a cor global da chouriça dando particular ênfase para a cor do músculo. Considere 1-Rosa, 4-Vermelho, 7-Castanho
Mark only one oval.

1	2	3	4	5	6	7
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

4. Dureza/Firmeza *

Atributo de textura a avaliar com as mãos. Pressione com o polegar para avaliar a dureza/firmeza.
Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Mole	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Dura

5. Odor (intensidade) *

Para sentir o odor (via olfativa direta) deve aproximar a chouriça do nariz e inspirar. Marque a intensidade observada.
Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Nada intenso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito intenso

6. Comentários à avaliação dos atributos exteriores

Atributos a avaliar na chouriça cortada

São apresentadas rodelas de chouriça. Avalie-as como uma média das mesmas nos atributos que se seguem

7. Cor *

Considere a cor global da chouriça dando particular ênfase para a cor do músculo. Considere 1-Rosa, 4-Vermelho, 7-Castanho
Mark only one oval.

1	2	3	4	5	6	7
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. Odor (intensidade) *

Para sentir o odor (via olfativa direta) deve aproximar a chouriça do nariz e inspirar. Marque a intensidade observada.
Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Nada intenso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito intenso

9. Identifique odores específicos detetados

10. Dureza *

A dureza é um atributo de textura a avaliar na boca. Introduza uma rodela de chouriça na boca, aperte regularmente entre as mandíbulas e meça a resistência que apresenta a amostra ao iniciar a deformação
Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Terna	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Dura

11. Suculência *

Ao mastigar verifique a sensação de humidade por libertação de sucos
Mark only one oval.

	1	2	3	4	5	6	7	
Seca	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Demasiado húmida

12. Mastigabilidade *

Verifique o tempo e o número de mastigações necessárias até a rodela de chouriça estar pronta para deglutir.
Mark only one oval.

1	2	3	4	5	6	7		
Fácil	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Difícil

13. Sabor salgado *

Mastigue a rodela de chouriça sem inspirar ou expirar por breves momentos. Registe a intensidade do gosto salgado sentido pelas papilas na língua. Considere 4 como ótimo.
Mark only one oval.

1	2	3	4	5	6	7		
Nada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito

14. Sabor amargo *

Tente identificar o sabor amargo e registe a sua intensidade.
Mark only one oval.

1	2	3	4	5	6	7		
Nada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito

15. Sabor metálico *

Tente identificar um sabor metálico e registe a sua intensidade.
Mark only one oval.

1	2	3	4	5	6	7		
Nada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito

16. Flavor (intensidade da sensação de conjunto) *

Permita agora que as sensações se misturem e registe a intensidade.
Mark only one oval.

1	2	3	4	5	6	7		
Nada intenso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito intenso

17. Flavor (persistência) *

É a sensação semelhante à percepção quando a amostra estava na boca e que permanece durante um certo tempo após deglutição. Breve - menos de 3 segundos; Média - 10 a 15 segundos; Elevada - mais de 30 segundos.
Mark only one oval.

1	2	3	4	5	6	7		
Nada	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Muito

18. Comentários aos atributos avaliados nas rodelas
