

REDUÇÃO DE SÓDIO EM PREPARAÇÕES CULINÁRIAS: AVALIAÇÃO POR MEIO DE ANÁLISE SENSORIAL DA SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DE CLORETO DE SÓDIO POR GLUTAMATO MONOSSÓDICO

Desiree Rita Denelle Bernardo (IC) e Andrea Carvalheiro Guerra Matias (Orientador)

Apoio: PIVIC Mackenzie

RESUMO

A ingestão aumentada de cloreto de sódio nas últimas décadas, é correlacionada diretamente ao desenvolvimento de doenças crônicas não transmissíveis como a hipertensão arterial sistêmica. O sabor Umami, de acordo com estudos recentes, é atribuído principalmente ao Glutamato Monossódico (GMS), substância considerada realçadora de sabor nos alimentos, tornando-os mais palatáveis e aceitos, e podendo ser considerado uma alternativa de substituição total ou parcial ao cloreto de sódio. O objetivo deste estudo foi avaliar a aceitação e preferência sensorial de um produto cárneo com reduzido teor de cloreto de sódio acrescido de GMS. Foram desenvolvidas três preparações de almôndega de carne bovina, com diferentes teores de sódio: Padrão, Redução de NaCl com adição de GMS e Redução de NaCl, avaliadas por testes sensoriais de aceitação e preferência (ordenação) por um painel de degustadores não treinados. O teste de aceitação evidenciou diferenças estatisticamente significativas para o atributo sabor em relação à almôndega Padrão, sendo que este atributo não diferiu entre os produtos reduzidos em sódio. No teste de preferência, o produto padrão destacou-se, sendo o preferido em relação aos reduzidos em sódio, e não foi observada diferença estatística entre os últimos. Apesar disso, os produtos com redução de sódio foram aceitos pelos degustadores com nota que se concentrou nos valores hedônicos 7, 8 e 9. Conclui-se que o GMS não influenciou na aceitabilidade e preferência das almôndegas, e os produtos com teores reduzidos de sódio em relação à formulação padrão foram aceitos sensorialmente.

Palavras-chave: Umami, Sódio, Hipertensão.

ABSTRACT

The increased intake of sodium chloride in the last decades is directly correlated to the development of chronic noncommunicable diseases such as systemic arterial hypertension. The Umami flavor, according to recent studies, is mainly characterized to the Monosodium Glutamate (GMS), substance considered to enhance the taste of food, making them more palatable and accepted, can be considered an alternative of total or partial substitution to sodium chloride, used in quantities higher than that recommended by the population. The

objective of this study was to evaluate the acceptability and sensorial preference of a meat product with reduced sodium chloride added to monosodium glutamate. Three preparations of meat meatballs with different levels of sodium were developed: Standard, NaCl Reduction with addition of GMS and NaCl Reduction, evaluated by sensory acceptance and preference tests (ordering) by a panel of untrained tasters. The acceptance test showed statistically significant differences for the flavor attribute in relation to the standard meatball, and this attribute did not differ between the products reduced in sodium. In the preference test, the standard product stood out, being preferred, in relation to those reduced in sodium, and presenting no statistical difference between the latter. In spite of this, the products with sodium reduction were accepted by the tasters with note that they were concentrated in 7, 8 and 9. It is concluded that the MSG did not influence the acceptability and preference of the meatballs, and the products with reduced levels of sodium in relation to the standard formulation were accepted sensorially.

Keywords: Umami, Sodium, Hypertension.

1. INTRODUÇÃO

Atualmente a principal fonte de sódio na alimentação humana é proveniente do cloreto de sódio, conhecido comumente como sal de cozinha, ou de condimentos a base desse sal (76,2%) (SARNO et.al, 2009; LONGO, NAVARRO, 2002). A crescente ingestão de sal, tanto pela adição às preparações, quanto pela quantidade presente em produtos industrializados, tem mostrado relação em especial com o aumento da prevalência de pressão arterial, além de outros fatores como aumento do risco de doenças cardiovasculares e doenças renais (HE; MCGREGORY, 2009). Sendo utilizado em grandes quantidades em todo o mundo, graças a propriedades de sabor; redução de amargor ou realce de doçura; veículo para o iodo na fortificação de alimentos e função de conservante pela redução de atividade de água (ISAL, 2009).

Um novo sabor em específico vem sendo estudado, sendo ele a sensação provocada pela presença do glutamato monossódico (GMS). Alguns autores reconhecem que GMS pode ser útil na redução do sódio no preparo dos alimentos domesticamente e na indústria, pois acentua o sabor salgado dos mesmos, sem aumentar o conteúdo do sal de adição (LÉSBIA; LISETI, 2002; YAMAGUCHI, NINOMIYA 2000).

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O sódio é um nutriente essencial para o corpo humano onde participa e influencia em diversas funções como a manutenção do volume do fluido extracelular e intracelular, relacionando-se diretamente com pressão arterial, alterações renais e cardiovasculares (FRANCO; OPARIL, 2006).

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (2003), o cloreto de sódio para consumo humano deve ser extraído de fontes naturais, e obrigatoriamente ser adicionado de iodo, tendo características de cristais brancos, sem cheiro, com sabor salgado e de tamanho uniforme.

Segundo Mhurchu (2011) cerca de 75% do sódio ingerido pela população presente em países desenvolvidos tem como veículo os alimentos processados, atingindo facilmente a quantidade máxima a ser consumida por dia e com o tempo, afetando a saúde, tanto em adultos, como em crianças que consomem com frequência produtos industrializados.

Tendo em vista o aumento progressivo de problemas na saúde relacionados ao consumo alto de sódio provindo principalmente de produtos industrializados, o Ministério da Saúde juntamente com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária assinaram compromissos com a Associação Brasileira das Indústrias de Alimentação (ABIA), a Associação Brasileira

das Indústrias de Massas Alimentícias (ABIMA), a Associação Brasileira da Indústria de trigo (ABITRIGO) e a Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria (ABIP) afim de estabelecer metas para redução de sódio em alimentos processados. Há um monitoramento através de análises laboratoriais, verificando se determinados alimentos realmente encontram-se dentro da meta estipulada (ANVISA, 2014).

A recomendação diária de ingestão máxima de sódio, definida pela Organização Mundial da Saúde (OMS) traz o valor de 2g, e de cloreto de sódio (sal de cozinha) 5g, tanto para adultos quanto para crianças, onde neste caso, a quantidade deve ser adequada de acordo com a necessidade energética. No entanto, dados médios do consumo da população mundial estimam valores em torno de 9g a 12g de sal ao dia, sendo muito maior do que o recomendado (WHO, 2012).

No Brasil, dados da Pesquisa de Orçamento familiar (POF) avaliados no estudo de Sarno et.al (2009), mostram que a quantidade disponível para o consumo diário em domicílios brasileiros é maior que o dobro da recomendada pela OMS, sendo de aproximadamente 4,5 g de sódio, o equivalente a 11,5g de sal por dia (SARNO et al., 2009).

O excesso de sal na alimentação pode estar associado principalmente ao desenvolvimento de Doenças Crônicas não Transmissíveis, Insuficiência Cardíaca, Insuficiência Renal, contribuir para o desenvolvimento de osteoporose (FRASSETTO *et al*, 2008) e ser uma das possíveis causas ao câncer gástrico (TSUGANE, SASAZUKI, 2007); (HE; MACGREGOR, 2009)

Doenças crônicas não transmissíveis, de acordo com a Organização Mundial da Saúde, representam cerca de 60% de todas as mortes mundialmente (WHO, 2012). Só no Brasil, as doenças crônicas não transmissíveis são responsáveis por 70% das mortes, tendo como principais fatores ao desenvolvimento dessas doenças o tabagismo, sedentarismo, consumo nocivo de álcool e maus hábitos alimentares, incluindo neste o excesso no consumo de sódio (BRASIL, 2011).

A ingestão aumentada deste através de uma alimentação desequilibrada é correlacionada diretamente ao desenvolvimento de hipertensão arterial sistêmica, decorrente das diversas modificações que o sódio realiza no corpo de um indivíduo: modulação da parede das artérias, alteração no sistema renina-angiotensina, aumento das atividades dos receptores adrenérgicos (HE; MACGREGOR, 2009). Estima-se que se um indivíduo, entre 25 e 55 anos de idade, diminuísse 1,3g da quantidade diária ingerida de sódio, resultaria em uma redução média de 5 mmHg na pressão arterial sistólica ou 20 % na prevalência de Hipertensão Arterial (SARNO et. al, 2009).

Nos últimos vinte anos, 30% dos brasileiros apresentavam-se com a pressão arterial aumentada (hipertensão). Esta, além de ser considerada uma doença crônica não transmissível é um importante fator culminante para o desenvolvimento de Doença Arterial Coronária (DAC), de Acidente Vascular Cerebral (AVC), Insuficiência Cardíaca (IC) e Disfunção Renal (MORAES; SOUZA; MIRANDA, 2013; GOUVEIA; PEDROSA; FEITOSA, 2013; SBC, 2016).

Há também uma relação importante entre hipertensão arterial e o rim, podendo um gerar consequências ao outro. A Hipertensão Arterial pode levar a uma nefrosclerose, doença renal necessitante de diálise, enquanto que, uma Insuficiência Renal pode gerar um aumento de pressão arterial decorrente da perda da função do rim de excretar o sódio presente no sangue. Porém, o controle da pressão arterial é fundamental para a progressão de doenças renais, mesmo que não seja a causa, impedindo que agrave ou inicie-se perdas na função renal (GOUVEIA; PEDROSA; FEITOSA, 2013).

Segundo a Sociedade Brasileira de Cardiologia (2007), os principais fatores de risco para a hipertensão arterial são os hábitos alimentares inadequados, primordialmente a ingestão inadequada de sódio e baixo consumo de hortaliças, idade, gênero e etnia, obesidade, consumo excessivo de álcool, fatores socioeconômicos e sedentarismo, sendo que em sua maioria são fatores ambientais e modificáveis, podendo ser controlados e utilizados para reduzir a pressão arterial (SBC, 2010).

Estudos como o de Whelton et al (1998), randomizado, provam que a redução do consumo de sal realmente possui relação com a redução de pressão arterial, mesmo que pequena. Além disso, outros benefícios são aplicados quando há diminuição no consumo deste: menor prevalência de eventos cardiovasculares, regressão de hipertrofia miocárdica, possibilidade de prevenir hipertensão arterial (SBC, 2016; WHELTON et al, 1998).

Assim, o controle de um hábito alimentar saudável é um dos fatores de prevenção e de modificação de pressão arterial alta. Por isso, atualmente, a dieta DASH (*Dietary Approaches to Stop Hypertension*), que incentiva o consumo de frutas, legumes, grãos integrais, aves, peixes, nozes e produtos lácteos com baixo teor de gordura, tem sido associada com o baixo consumo de sódio e indicada a pacientes com hipertensão arterial afim de melhorar o prognóstico. Isto é evidenciado no estudo de Frank et al (2001), onde a a dieta DASH associada a redução de sódio provocou maiores reduções na pressão arterial dos pesquisados do que a dieta DASH isolada ou a dieta apenas com baixo teor de sódio (FRANK, 2001).

O consumo de sódio pela população mundial, segundo a Organização Mundial da Saúde (2012), ultrapassa o recomendado, sendo considerado excessivo na maioria dos

países, apesar de diferenciar-se nas fontes de consumo alimentar e no limiar de sensibilidade, que variam de acordo com o país e fatores individuais, influenciando a preferência e aceitação de produtos com quantidades maiores de sal (SARNO et al., 2013; WHO, 2012).

Estudos como o de Santos, Cammerer e Marcadenti (2012), que avaliaram a aceitação de dietas com restrição de sal em pacientes cardiopatas de um hospital de Porto Alegre, Brasil, mostra que de 173 pacientes avaliados, com idade média de 63 anos, 71% relatou não aceitar a dieta por completa no hospital, sendo o motivo mais prevalente a falta de sal e de sabor, tanto por pacientes que já controlavam a ingestão de sal em casa, quanto os que não controlavam (SANTOS; CAMMERER; MARCADENTI, 2012). Tais fatos levam a preocupações com o estado nutricional de pacientes hospitalizados, onde a baixa aceitação de dietas pode levar a um quadro de desnutrição, piorando a saúde do paciente

Assim como no estudo de Verrengia e Sousa (2012), em um hospital público de Florianópolis, Brasil, que o intuito foi de conhecer a percepção da dieta hipossódica por hipertensos. Os indivíduos pesquisados perceberam a falta de sabor na comida oferecida pelo hospital, diferenciando da alimentação que realizam em casa, diminuindo assim o apetite e o próprio consumo da dieta oferecida no local (VERRENGIA, SOUSA, 2012). Fatores como estes devem ser adotados como referência por nutricionistas e médicos para adotarem medidas para melhorar aspectos sensoriais da alimentação da população que necessita de uma alimentação controlada em sódio.

Assim, na última década foram observados avanços nas descobertas dos mecanismos moleculares da tradução do sinal dos sabores (SHINDO et al., 2010).

O sabor é uma mistura complexa de estímulos sensoriais compostos por paladar (gustação), odor (olfato) e sensação tátil dos alimentos, que ocorrem durante a mastigação. Um novo sabor em específico vem sendo estudado, sendo ele a sensação provocada pela presença do glutamato monossódico, um dos 20 aminoácidos que compõem as proteínas em carnes, peixes e legumes. Esse sabor foi denominado como Umami (BADUI, 2006; BRAND, 2000; SMITH; MARGOLSKEE, 2001; FUKE; UEDA, 1996).

O Umami foi definido como um sabor característico proveniente do glutamato, mas após alguns estudos, foi descoberto que ele pode estar associado ao glutamato monossódico (GMS), ribonucleotídeo-5 inosina monofosfato (IMS) e adenosina monofosfato (AMP) (FUKE; UEDA, 1996), um aminoácido não essencial encontrado na natureza em grande quantidade, capaz de oferecer um sabor diferenciado aos alimentos (CARVALHO, et al 2011).

Assim como os outros sabores, a percepção do sabor Umami é realizada por receptores de membrana, principalmente os acoplados à proteína G. Quando ocorre o contato com estes receptores, desencadeia um potencial de ação, onde a liberação de cálcio é

interpretada como um sabor diferenciado pelas terminações nervosas (CARVALHO et al, 2011).

O GMS tem como característica realçar o sabor natural dos alimentos, tornando-os mais palatáveis, melhorando a sensação bucal e suavidade dos alimentos, sendo geralmente utilizado como aditivo nestes (SOBRINHO et al, 2010). Lésbia e Liseti (2002) observaram que o consumo de alimentos adicionados do GMS apresentou melhor aceitação quando comparado aos não temperados com esse realçador, principalmente em carnes (LÉSBIA; LISETI, 2002).

Segundo Yamaguchi e Ninomiya (2000) o GMS pode ser útil na redução de sódio, pois acentua o sabor salgado dos alimentos, sem aumentar o conteúdo do sal de adição. Em 1987, Yamaguchi realizou uma série de estudos envolvendo diferentes preparações onde foi reduzido 30% do sódio extrínseco. A adição de substâncias umamis aumentou significativamente a qualidade, o sabor e diminuiu o desejo de salinidade. Além de que, houve o reconhecimento de que a associação do glutamato monossódico com o próprio sal de cozinha (cloreto de sódio) melhora a aceitação de muitos alimentos, podendo-se realizar uma manutenção na quantidade de sal nos alimentos, reduzindo-a (YAMAGUCHI; NINOMIYA, 2000).

Estudos recentes demonstram que a adição do glutamato monossódico pode auxiliar em uma melhor palatabilidade e aceitação de uma alimentação, como o de Elman, Soares e Silva (2010), em que foi realizado uma análise do gosto umami em crianças portadoras de câncer hospitalizadas, que geralmente possuem alterações no paladar e diminuição na ingestão de alimentos como efeitos colaterais. Resultados positivos foram coletados, onde mais de 70% das crianças perceberam o gosto do umami na segunda concentração oferecida, mostrandose sensíveis a este sabor, revelando que é possível a utilização deste em quantidades adequadas a fim de melhorar o estado nutricional de pacientes como crianças com câncer (ELMAN, SOARES, SILVA, 2010).

Em termos comparativos, um grama de GMS apresenta 140 mg contra 393mg de sódio em um grama de NaCl (UNICAMP, 2006). Ou seja, o GMS apresenta 1/3 da quantidade de sódio do NaCl e ainda é apontado como um grande realçador de sabor de preparações que normalmente não são aceitas. Por esse motivo, sugere-se a substituição do NaCl por GMS como estratégia na redução do consumo de sódio.

O objetivo do presente estudo foi avaliar se produtos com reduzido teor de cloreto de sódio acrescidos de glutamato monossódico são aceitos sensorialmente.

3. METODOLOGIA

Tratou-se de um estudo do tipo transversal experimental. A coleta de dados aconteceu na Cozinha Experimental do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Presbiteriana Mackenzie.

Foram desenvolvidas três preparações de almôndega de carne bovina com diferentes teores de sódio, denominadas como segue:

- Padrão (P): preparação com 1,5% de NaCl.
- Redução NaCl com adição de GMS ((-) NaCl + GMS): preparação com ajuste da formulação para apresentar redução de 50% de sódio em relação a preparação de referência.
- Redução de NaCl ((-) NaCl): preparação com ajuste da formulação para apresentar redução de 50% de sódio em relação a preparação de padrão, apenas com a redução de NaCl.

Os cálculos do teor de sódio de cada preparação foram realizados por meio de tabelas de composição de alimentos (UNICAMP, 2006). As duas amostras com redução de NaCl em relação ao padrão foram calculadas para apresentares a mesma quantidade de sódio.

As matérias-primas foram obtidas no comércio varejista local. Para a pesagem dos alimentos, utilizou-se balança semi-analítica (marca Toledo, modelo 9094c/5), e balança analítica (marca Shimadzu, modelo ATY224) para a pesagem do cloreto de sódio e GMS.

A análise sensorial foi realizada por um painel de degustadores não treinados, incluindo alunos e funcionários da Universidade. Não participaram do estudo voluntários que fumaram na última hora antes do teste, pessoas gripadas ou resfriadas, aqueles com aversão a algum ingrediente da fórmula, bem como hipertensos (DUTCOSKY, 2007). Os voluntários foram convidados a participar da pesquisa por meio de divulgação interna no Campus.

A degustação das amostras realizou-se individualmente. As amostras foram servidas em recipientes brancos, limpos e inodoros e identificadas por codificação de três dígitos aleatórios a fim de evitar interferência psicológica na avaliação. As porções servidas foram de aproximadamente 30g, correspondente a uma unidade de almondega.

Para o teste de análise sensorial afetivo de aceitação foram realizadas sessões em formato monádico, em dias distintos. O teste de ordenação das três amostras foi realizado em uma quarta sessão.

Para o teste de aceitação foi utilizada escala hedônica de 9 pontos, ancorados em “desgostei muitíssimo” e “gostei muitíssimo, cuja ficha de análise sensorial é apresentada na Figura 1 (DUTCOSKY, 2007).

Figura 1 – Ficha de análise sensorial do teste afetivo de aceitação

Iniciais do seu nome completo _____

Idade: _____ Sexo: Feminino Masculino

Escolaridade completa: 1º grau 2º grau 3º grau

Por favor, prove a amostra de **almondega** e anote o número correspondente a sua opinião, conforme a escala abaixo:

Notas
9. Gostei extremamente
8. Gostei muito
7. Gostei regularmente
6. Gostei ligeiramente
5. Nem gostei, nem desgostei
4. Desgostei ligeiramente
3. Desgostei regularmente
2. Desgostei muito
1. Desgostei extremamente

Aparência	Odor	Sabor salgado	Textura	Nota geral

Deixe a sua opinião e comentários a respeito do produto:

O teste sensorial de preferência por ordenação foi realizado segundo ficha de análise sensorial apresentada na Figura 2. (DUTCOSKY, 2007).

Nestes instrumentos (fichas de análise sensorial) foram também contempladas as coletas de informações de dados sócio demográficos como: sexo, idade e grau de escolaridade.

Os resultados foram tabulados com o auxílio do programa Microsoft Office Excel 2013® e apresentados através de medidas de posição (média e moda) e medidas de dispersão (desvio-padrão), bem como gráficos de distribuição de frequência. A análise estatística foi realizada no programa SPSS for Windows 15.0. Após verificação na distribuição não normal das amostras pelo teste de Komogorov Smirnov, as amostras do teste de análise de aceitação foram comparadas por teste de Krukal-Wallis, seguido de teste dois a dois com Mann-Whitney.

Para avaliação do teste de Preferência por Ordenação, os dados foram analisados pela Diferença Mínima Significativa (DMS) da Soma de Ordens para comparação, com base no Teste não paramétrico de Friedman, seguido de análise dois a dois pelo teste de Wilcoxon.

Para todos os testes estatísticos foi considerado nível de 5% de probabilidade ($p \leq 5\%$)

Figura 2 – Ficha de análise sensorial de preferência por ordenação.

Iniciais do seu nome completo _____

Idade: _____ Sexo: Feminino Masculino

Escolaridade completa: 1º grau 2º grau 3º grau

Por favor, prove as amostras de **almondega** e ordene segundo sua preferência

Preferência	1º	2º	3º
Sabor			

Deixe a sua opinião e comentários a respeito do produto:

O estudo respeitou as diretrizes da Resolução 466/12 sobre ética em pesquisa com seres humanos com CAAE – 48483015.7.0000.0084.

4. RESULTADO E DISCUSSÃO

Participaram das sessões de análise sensorial um total de 232 degustadores, com idade média de 22,68 anos e desvio padrão de 6,75 anos. A maioria da amostra era do sexo feminino 77,58% (n=180). Com relação a escolaridade 72% (n=168) declaram cursar ou ter o 3º completo.

Os atributos sensoriais e os respectivos valores hedônicos das almôndegas são apresentados na Tabela 1. Foi observado diferença estatisticamente significativa na aceitação das almôndegas apenas para o atributo sabor salgado ($p=0,02$), não sendo observada

diferenças para os demais atributos sensoriais: aparência, odor, textura e nota global. Não foi observada diferença entre a almôndega (-) NaCl, e a almôndega com (-) NaCl+GMS. Considerando que ambas as amostras apresentam a mesma quantidade de sódio, este resultado indica que o GMS na preparação de almôndega não foi efetivo em melhorar o sabor salgado, diferente do que Lésbia e Liseti (2002) sugeriram em estudo no qual compararam produtos acrescidos deste realçador de sabor em produtos cárneos, e Elman, Soares e Silva (2010), em estudo análise do gosto Umami com crianças portadoras de câncer hospitalizadas.

Tabela 1- Média e Desvio padrão dos valores hedônicos das amostras de almôndegas segundo

Atributos	Amostra de almondega			Valor de p sensoriais
	Padrão (-) NaCl (n=71)	(-) NaCl+GMS (n= 66)	(n=66)	
Aparência	6,3 (1,9)	6,9 (1,7)	6,5 (1,9)	0,07
Odor	7,4 (1,4)	7,8 (1,2)	7,4 (1,6)	0,29
Sabor salgado ²	8,1 (0,9) ^a	7,7 (1,4) ^b	7,5 (1,4) ^b	0,02
Textura	7,7 (1,4)	7,7 (1,4)	7,6 (1,6)	0,89
Nota Global	7,9 (1,1)	7,9 (1,2)	7,6 (1,4)	0,43

¹Teste de Kruskal-Wallis com significância estatística ao $p < 0,05$. ²Médias seguidas de mesma letra, na mesma linha, não diferem entre si segundo Teste de Mann-Whitney ao $p < 0,05$.

Nascimento et al (2007), em seu trabalho com substituição de cloreto de sódio por cloreto de potássio em diferentes concentrações, T2 (62,5% NaCl/37,5% KCl) e T3 (50% NaCl/50% KCl), também observaram significativa alteração na percepção do sabor salgado, particularmente com substituição de 50% de cloreto de sódio. Neste estudo conclui-se que as amostras com cloreto de potássio foram consideradas menos salgadas que a amostra controle (NaCl).

Em estudo de Teow e Di Nicolantonio (1985), foram estudadas as mudanças que ocorrem no limiar de sensibilidade ao cloreto de sódio, cloreto de potássio e glutamato monossódico, com pacientes que receberam dietas com quantidades elevadas e restritas nestes componentes. Foi observado que períodos de ingestão de sódio aumentada em dietas, resultam em alteração na preferência do consumo deste. Além da sensibilidade ao sódio ser relacionada a fatores genéticos, é possível perceber, que ao estimular o consumo deste, a preferência a curto prazo será por este sabor, ou ainda mais salgado

Piovesana (2011) estudou os diferentes limiares de sensibilidade ao cloreto de sódio em pacientes hipertensos e normotensos, através de métodos de auto relato, excreção

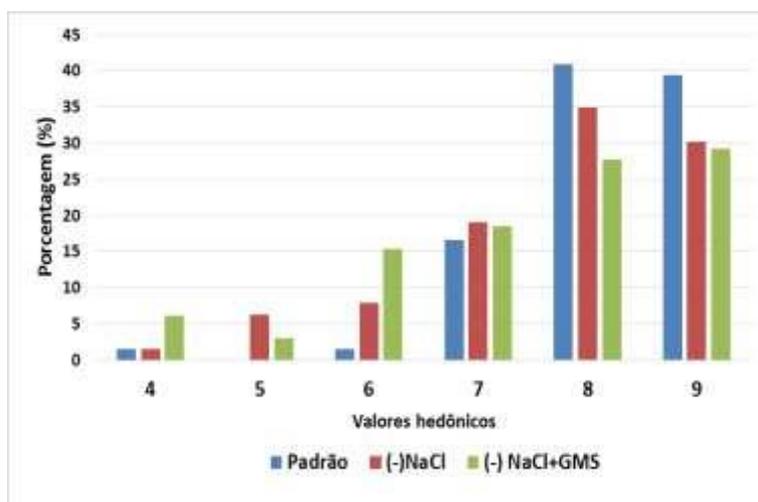
urinária de sódio, após o consumo de soluções de diferentes concentrações de Cloreto de Sódio. Foi percebido que, apesar de o consumo de sódio obtido pelos diferentes métodos utilizados ser excessivo para ambos os grupos estudados, o limiar de sensibilidade foi maior para pacientes hipertensos, quando comparados aos normotensos, mostrando que a sensibilidade ao sódio se difere entre as pessoas e que o consumo elevado deste, acontece não só por indivíduos doentes.

No entanto, apesar da distinção da amostra padrão em relação às de reduzido teor de sódio (Tabela 1) para o sabor salgado ($p=0,02$), a aceitação geral, identificada pelo atributo “nota global” não foi afetada ($p=0,43$). Todas as amostras apresentaram a mesma aceitação.

Em estudo com cloreto de potássio, este resultado diferiu do presente estudo. Carraro et al., (2012), observaram que a substituição de 50% de cloreto de sódio por cloreto de potássio apresentou porcentagem de rejeição de 27,86%, considerada alta pelos autores, com posterior afirmação que “certamente não comprariam” o produto, por meio de escala hedônica de compra.

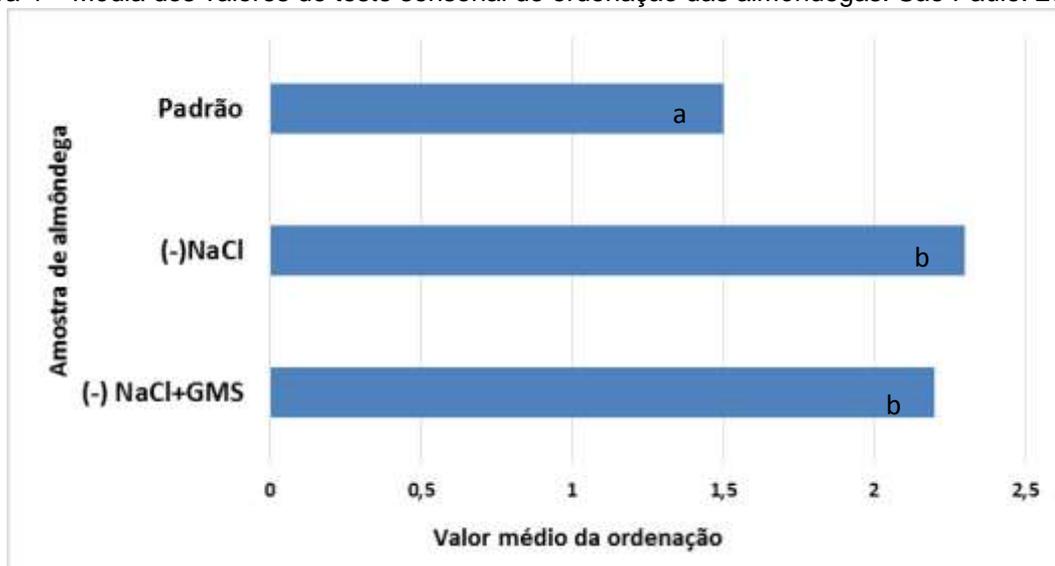
Pode-se observar na Figura 3, que apesar da significativa diferença de aceitação do atributo sabor entre o produto padrão e os com reduzido teor de sódio, todos apresentaram boa aceitação concentrada nos valores hedônicos 7, 8 e 9. Este resultado indica que é possível reduzir o teor de sódio e conseqüentemente cloreto de sódio nas preparações obtendo-se produtos de boa aceitabilidade. No caso do presente estudo foi considerada redução de 50% no total de sódio em relação ao produto padrão (referência). O controle metodológico do estudo, no qual as análises sensoriais de aceitação foram realizadas em dias distintos reforça esta informação, visto que aceitação dos produtos com redução de 50% de sódio poderia ser menor caso a Almôndega Padrão fosse oferecida no mesmo momento, antes ou depois destas.

Figura 3- Gráfico da distribuição dos valores hedônicos das amostras de almondegas para o atributo sabor salgado. São Paulo, 2016.



A Figura 4 apresenta os resultados do teste de preferência por ordenação, sendo considerado preferida a amostra Padrão. No entanto, não foi observada diferença estatística significativa em relação à preferência entre as amostras de almôndegas (-) NaCl e (-) NaCl +GMS. Tal como para o atributo sabor o GMS não se destacou ao cloreto de sódio, considerando que são formulações com o mesmo teor de sódio.

Figura 4 – Média dos valores do teste sensorial de ordenação das almôndegas. São Paulo. 2016.



Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si segundo Teste de Wilcoxon ao $p < 0,05$.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que o glutamato monossódico não influenciou na aceitabilidade e preferência das almondegas e os produtos com teores de sódio reduzidos em relação à formulação padrão foram bem aceitos sensorialmente.

Visto o impacto do consumo de sódio na saúde pública trabalhos desta natureza, voltados para o estudo de estratégias que contribuam ao estudo da aceitação de produtos com baixos teores de sódio são necessários.

6. REFERÊNCIAS

- BADUI, S. Química de los alimentos. **Cámara Nacional de la Industria**. n.4, p.163, 2006.
- BRAND, J. Receptor and Transducer Processes for Umami Taste. **Rev J Nutr**. v. 130, p.942S-945S, 2000.
- BRASIL. Agência Nacional De Vigilância Sanitária. Informe Técnico n.61/2014: Teor de sódio nos alimentos processados. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/documents/33916/388729/INFORME%2BT%25C3%2589CNICO%2BN.%2B61%2BAGOSTO%2B2014.pdf/c4c7a4ec-0965-4f26-b446-25e3c65e9506>> Acesso em: 30 de agosto de 2016.
- BRASIL. Plano de ações estratégicas para o enfrentamento de Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022. **Ministério da Saúde**, 2011. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/plano_acoes_enfrent_dcnt_2011.pdf> Acesso em: 30 de agosto de 2016.
- CARRARO, C.I.; MACHADO, R.; ESPINDOLA, V.; CAMPAGNOL, P.C.B.; POLLONIO, M.A.R. The effect of sodium reduction and the use of herbs and spices on the quality and safety of bologna sausage. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.32, n.2, p.289-295, 2012.
- CARVALHO, P.R.R.M.; BOLOGNESI, V.J.; BARREIRA, S.A.W.; GARCIA, C.E.R. Características e segurança do glutamato monossódico como aditivo alimentar: artigo de revisão. **Visão Acadêmica**, v.12, n.1, p.53-64, 2011.
- DUTCOSKY, S.D. **Análise sensorial de alimentos**. 2ªed. Champagnat, São Paulo, p.239, 2007.
- ELMAN, I.; SOARES, N.S.; SILVA, M.E.M.P. Análise da sensibilidade do gosto Umami em crianças com câncer. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v.56, n.2, p.237-242, 2010.
- FRANCO, V.; OPARIL, S. Salt Sensitivity, a Determinant of Blood Pressure, Cardiovascular Disease and Survival. **Journal of the American College of Nutrition**, v.25, n.3, p.247-255, 2006. Disponível em: <<http://www.ncpa.org/pdfs/Salt-Sensitivity-a-Determinant-of-BloodPressure.pdf>> Acesso em: 30 de agosto de 2016.

- FRANK, M., et al. Effects on Blood Pressure of Reduced Dietary Sodium and the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) Diet. **The New England Journal of Medicine**, v.344, n.1, p.3-10, 2001. Disponível em: <<http://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJM200101043440101#t=abstract>> Acesso em: 04 de setembro de 2016.
- FRASSETTO, L.A.; MORIS, R.C.; SELLMAYER, D.E.; SEBASTIAN, A. Adverse effects of sodium chloride on bone in the aging human population resulting from habitual consumption of typical American diets. **J Nutr.** v.138, n.2, p.419-422, 2008.
- FUKE, S.; UEDA, Y. Interactions between umami and other flavor characteristics. **Trends in Food Sci & Tec.** v.7, p.407-411, 1996.
- GOUVEIA, M.M.; PEDROSA, R.P.; FEITOSA, A.D. Hipertensão arterial e lesão renal: manuseio terapêutico. **Rev. Bras. Hipertensão**, v.20, n.3, p.118-122, 2013.
- HE, F.J.; MCGREGOR, G.A. A comprehensive review on salt and health and current experience of worldwide salt reduction programmes. **Journal of Human Hypertension**, 363–384, 2009. Disponível em: <<http://www.nature.com/jhh/journal/v23/n6/abs/jhh2008144a.html>> Acesso em: 30 de agosto de 2016.
- ISAL. O sal da vida. **Instituto de la Sal**, Madrid, 2009. Disponível em: <<http://institutodelasal.com/publicaciones>> Acesso em: 30 de agosto de 2016.
- LESBIA, M.; LISETI, S. Índice de masa corporal, variables bioquímicas e inmunológicas de adultos mayores institucionalizados que recibieron dieta con glutamato monosódico. **An Venez Nutr.** v.15, n.2, p.105-110, 2002.
- LONGO, E.M., NAVARRO, E.T. Manual dietoterápico. 2ªed. Porto Alegre: **Artmed**, 2002.
- MORAES, N.S.; SOUZA, J.A.G.; MIRANDA, R.D. Hipertensão arterial, diabetes mellitus e síndrome metabólica: do conceito à terapêutica. **Rev. Bras. Hipertensão**, v.20, n.3, p.110-117, 2013.
- MURCHU, C.N.; CAPELIN, C.; DUNFORD, E.K. WEBSTER, J.L.; NEAL, B.C.; JEBB, S.A. Sodium content of processed foods in the United Kingdom: analysis of 44,000 foods purchased by 21,000 households. **Am, J. Clin. Nutr.** v.93, n.3, p.594-600, 2011.
- NASCIMENTO, R.; CAMPAGNOL, P.C.B.; MONTEIRO, E.S.; POLLONIO, M.A.R. Substituição de Cloreto de Sódio por Cloreto de Potássio: influência sobre as características físico-químicas e sensoriais de salsichas. **Alim. Nutr.**, v.18, n.3, p.297-302, 2007.
- PIOVESANA, P.M.M. Sensibilidade gustativa e consumo de sal em indivíduos hipertensos. **Biblioteca Digital da Unicamp**, 2011. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000805362>> Acesso em: 02 de abril de 2017.
- SANTOS, B.F.; CAMMERER, M.A.; MARCADENTI, A. Aceitação de dietas com reduzido teor de sódio entre cardiopatas em um hospital terciário. **Revista Ciência & Saúde**, v.5, n.4, p.7986, 2012.

SARNO, F.; CLARO, R. M.; LEVY, R. B.; BANDONI, D. H.; MONTEIRO, C.A. Estimativa de consumo de sódio pela população brasileira, 2002-2003. **Rev. Saúde Pública [online]**, vol.43, n.2, p. 219-225, 2009.

SARNO, F.; CLARO, R. M.; LEVY, R. B.; BANDONI, D. H.; MONTEIRO, C.A. Estimativa de consumo de sódio pela população brasileira, 2008-2009. **Rev. Saúde Pública [online]**, v.47, n.3, p.571-578, 2013.

SHINDO, Y.; KIM, M. R.; MIURA, H.; YUUKI, T.; KANDA, T.; HINO, A.; KUSAKABE, Y. Lrmp/Jaw1 is Expressed in Sweet, Bitter, and Umami Receptor Expressing Cells. **Chem.Senses.**, v.35, p.171-177, 2010.

SMITH, D. V.; MARGOLSKEE, R. F. Making Sense of Taste. **Scie Amer.**v.284, p.32-39. 2001.

SOBRINHO, R.S.; SCHVARZ, L.H.C.; SALÉ, N. A. C.; AMARAL, M. R. S; BORTOLI, E. C. Contribuição da cadeia produtiva da cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) no sabor dos alimentos. **Ambiência**. Guarapuava (PR). v.6, n.1, p.37 - 46, 2010.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE CARDIOLOGIA. 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial. **Rev. da Sociedade Brasileira de Cardiologia**, v.107, n.3, 2016.

TEOW, B.H.; DI NICOLANTONIO, R.; MORGAN, T.O. Sodium chloride preference and recognition threshold in normotensive subjects on high and low salt diet. **Clin. Exp. Hypertens A.**, v.7, n.12, p.1681-1695, 1985.

TSUGANE, S., SASAZUKI, S. Diet and the risk of gastric cancer: review of epidemiological evidence. **Gastric Cancer**. v.10, n.2, p.75-83, 2007.

UNICAMP - UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação. **Tabela brasileira de composição de alimentos**. Taco, versão 2.2.ed.Campinas: Ed. Unicamp, 2006.112p.

VERRENGIA, E.C.; SOUSA, A.A. A dieta hipossódica na percepção de indivíduos hipertensos hospitalizados. **Demetra**, v.7, n.3, p.181-190, 2012.

YAMAGUSHI, S.; NINOMIYA, K. Umami and Food Palatability. **J Nutr**. v.130, p.921-926, 2000.

WHELTON, P.K. et al. Sodium reduction and weight loss in the treatment of hypertension in older people: a randomized controlled trial of nonpharmacologic interventions in the elderly (TONE). **The Journal of the American Medical Association (JAMA)**, v.279, n.11, p.839-46, 1998.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Guideline: Sodium intake for adults and children. Geneva, **World Health Organization**, 2012. Disponível em: <http://www.who.int/nutrition/publications/guidelines/sodium_intake/en/> Acesso em: 04 de setembro de 2016.

Contatos: desi_denelle@yahoo.com.br e andrea.matias@mackenzie.br