

[ANÁLISE SENSORIAL DE BARRA SALGADA FORMULADA COM CASTANHAS DE CAJU.pdf](#)

[BEBIDA À BASE DE SUCO NATURAL DE LARANJA ENRIQUECIDA COM POLPA DE COCO VERDE .pdf](#)

[BISCOITO TIPO COOKIE À BASE DE MUCILAGEM DE LINHAÇA SEM GLÚTEN.pdf](#)

[DETERMINAÇÃO DE ACIDEZ TOTAL EM VINAGRES E FERMENTADOS .pdf](#)

[MOUSSE MOLECULAR DE CHOCOLATE ISENTO DE LACTOSE E GLÚTEN.pdf](#)

[PERFIL DAS ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS E FÍSICO-QUÍMICAS DE COGUMELOS COMESTÍVEIS CULTIVADOS NA REGIÃO DO ALTO TIETÊ .pdf](#)

[PERFIL E ATITUDE DOS CONSUMIDORES NO MOMENTO DA COMPRA DE CARNE.pdf](#)

[USO DA GOMA DE LINHAÇA COMO HIDROCOLÓIDE.pdf](#)

# **ANÁLISE SENSORIAL DE BARRA SALGADA FORMULADA COM CASTANHAS DE CAJU (*Anacardium occidentale* L.) E BRASIL (*Bertholletia excelsa*)**

FLÁVIA MARIA VASQUES FARINAZZI-MACHADO<sup>1</sup>, MURILO JUSTINO<sup>2</sup>, VANDERLEI SANTOS<sup>2</sup>

## **RESUMO**

As barras de cereais representam uma categoria de produtos de preparo rápido ou prontos para consumo, ao mesmo tempo em que surgem como uma alternativa saudável para os consumidores. O objetivo deste estudo foi desenvolver uma barra de cereais salgada, com castanhas de caju e Brasil. Foram elaboradas três barras com formulações semelhantes, diferindo apenas nos sabores pimenta calabresa, salsa e queijo. Foi aplicado teste de preferência entre as barras e posteriormente teste de aceitabilidade utilizando escala hedônica de nove pontos e intenção de compra para a barra com sabor preferido entre os provadores, sendo esta submetida à análise de composição centesimal. Os resultados mostraram que não houve diferença significativa no teste de preferência entre as barras, porém, um maior número de provadores preferiu a barra sabor queijo. As notas médias atribuídas no teste afetivo variaram entre 6 e 8, não havendo diferença significativa entre o sexo e a idade dos provadores e o atributo sabor apresentou o menor índice de aceitabilidade (77,22%). As análises de composição centesimal revelaram que a barra sabor queijo apresentou valores elevados de lipídios e fibras quando comparadas com a literatura. A barra salgada apresentou características sensoriais favoráveis e, pela praticidade do consumo e preocupação da população por uma alimentação saudável, torna-se cada vez mais uma alternativa viável para alimentação humana.

Palavras-Chave: Barra salgada, povidexrose, fibras.

## **SENSORY ANALYSIS OF SALT BAR MADE WITH CASHEWS (*Anacardium occidentale* L) AND BRAZIL NUTS (*Bertholletia excels*)**

### **ABSTRACT**

Cereal bars represent a category of rapid preparation or ready for consumption as well as a healthy alternative for consumers. The aim of this study was to develop a salt cereal bar with Brazil nuts and cashews. Three bars were made with similar formulations, differing only in the Calabrian pepper flavors, salsa and cheese. Preference test was applied among the bars and later, acceptability test using hedonic scale of nine points and purchase intent for the preferred flavored bar among the tasters, subjected to analysis of centesimal composition. The results showed that there was no significant difference in preference among the bars, however a greater number of tasters preferred the cheese flavor. The middle notes assigned in affective test varied between 6 and 8, with no significant difference among sex and age of the assessors and the flavor attributed has the lowest rate of acceptability (77.22). The centesimal composition analyses revealed that the cheese taste bar presented high values of lipids and fiber when compared to the literature. The salt bar presented favorable sensory characteristics, and the practical way of consumption as well as the population concern for healthy eating habits make it an increasingly viable alternative for human consumption.

Keywords: salt bar, polydextrose, fibers.

<sup>1</sup>Docente e pesquisadora da Fatec Estudante Rafael Almeida Camarinha, Marília, São Paulo, Brasil

<sup>2</sup>Tecnólogo em Alimentos, pela Fatec, Estudante Rafael Almeida Camarinha Marília/SP

<sup>2</sup>Tecnólogo em Alimentos, pela Fatec Estudante Rafael Almeida Camarinha, Marília/SP

## 1- INTRODUÇÃO

As alterações na rotina diária da população têm proporcionado um considerável aumento no desenvolvimento de produtos prontos para consumo. Outro fator relevante quanto aos hábitos alimentares é a crescente preocupação da população em melhorar a qualidade de vida, surgindo assim a necessidade de alimentos seguros e nutritivos (FREITAS, 2005; PAIVA et al, 2012). Dessa forma, as barras de cereais adquiriram grande espaço no mercado por substituir outros alimentos de menor valor nutricional, sendo de fácil consumo e boa fonte de vitaminas, minerais, fibras, proteínas e carboidratos complexos (MATSUURA, 2005).

No início, as barras eram consumidas por atletas que necessitavam de reposição energética durante as competições, como ciclistas, montanhistas ou maratonistas. Atualmente, pessoas comuns consomem esses tipos de barras e o segmento vem se tornando cada vez mais específico, tais como as barras enriquecidas de vitaminas e minerais para o público feminino, barras com restrição de açúcares e redução calórica, e as que auxiliam no combate à osteoporose (MELO et al., 2010; SAMPAIO, 2009).

Os ingredientes utilizados na elaboração das barras de cereais interferem diretamente nas características físicas e sensoriais, bem como no aspecto nutricional do produto (PAIVA, 2008). Geralmente, os ingredientes secos são representados pelos cereais, *nuts* e frutas desidratadas. Os *nuts* ou sementes oleaginosas são amplamente utilizados na elaboração de barras de cereais, proporcionando sabor característico, sendo alimentos ricos em lipídeos poli-insaturados, fontes de fibras e vitamina E, e quantidades razoáveis de vitaminas B1, B2 e niacina, além de fósforo e potássio, e menores teores de sódio (FERNANDEZ et al., 2011).

Segundo Ferreira et al. (2006), a castanha do Brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K.) constitui uma favorável fonte protéica (15,6%) e lipídica (61%), apresentando 85% de ácidos graxos insaturados, sendo expressiva a fração do ácido monoinsaturado oleico. Estudos têm demonstrado que dietas ricas em ácidos graxos monoinsaturados diminuem as concentrações séricas de triacilglicerídeos, colesterol

total e lipoproteínas de baixa densidade (LDL-c) (MOURA et al., 2012; SOARES e ITO, 2000)

Desta forma, considerando que o mercado de barras encontra-se, atualmente, em expansão, devido a sua associação com a crescente preocupação da população por uma alimentação saudável que promova a saúde e previna contra as doenças crônico-degenerativas, tais como obesidade, diabetes mellitus e distúrbios cardiovasculares (MAIA, 2007; FREITAS e MORETTI, 2006), o objetivo deste estudo foi desenvolver uma barra salgada formulada com castanhas do Brasil e castanhas de caju e avaliar sua aceitabilidade.

## 2- MATERIAL E MÉTODOS

### 2. 1 - Processamento da barra salgada

Foram elaboradas, inicialmente, três formulações de barras salgadas, semelhantes quanto a sua composição de ingredientes, diferindo apenas no aroma incorporado às barras. Os aromas adicionados foram pimenta calabresa, queijo e salsa (tabela1).

**Tabela 1** – Ingredientes utilizados na elaboração das barras salgadas, expressos em porcentagem.

**Table 1** - Ingredients used in the preparation of salty bars, expressed as a percentage.

Ingredientes	Quantidades (%)
Polidextrose	20
Maltodextrina	15
Gordura vegetal	2,5
Lecitina de soja	2,5
Castanha de Caju	27
Castanha do Pará	24
Gergelim torrado	7
Aroma*	1
Sal	0,5
Glutamato monossodico	0,5

\*Aroma – pimenta calabresa, queijo ou salsa

As barras foram elaboradas no Laboratório de Processamento de Alimentos da Fatec Marília/SP, sendo os ingredientes adquiridos no comércio local, com exceção da polidextrose cedida pela empresa Tovani Benzaquen Ingredientes,

da cidade de São Paulo/SP. O processo de elaboração das barras seguiu metodologia adaptada descrita por Freitas e Moretti (2006).

O agente ligante foi preparado a partir da dissolução prévia da polidextrose e maltodextrina em 40 e 50 ml de água respectivamente, e posterior adição de gordura vegetal e lecitina de soja. O agente ligante ficou sob agitação constante, em fogo brando, até atingir temperatura de 95°C e teor de sólidos totais de 86°Brix aferidos em refratômetro de bancada. Os ingredientes secos, previamente triturados e misturados, foram incorporados ao agente ligante até total homogeneização. A massa foi laminada em forma de aço inox, utilizando um cilindro de polietileno, até a espessura de 1cm. Essa massa foi resfriada por 15 minutos, em temperatura de 9°C, em refrigerador doméstico. A manta foi cortada em tamanhos retangulares, originando barras de aproximadamente 15g cada unidade.

## **2.2 - Análise Sensorial**

A análise sensorial baseou-se no teste de preferência, realizado em uma academia de atividades físicas na cidade de Marília/SP, onde 72 provadores não treinados entre alunos e professores com idade entre 15 e 55 anos de ambos os sexos, receberam três amostras de barras salgadas codificadas diferindo-se apenas para os aromas de pimenta calabresa, queijo e salsa. As amostras foram dispostas em copos plásticos descartáveis, codificadas por três dígitos aleatórios. Durante o teste, foram disponibilizados copos com água para os provadores, a fim de minimizar o efeito residual do sabor entre uma amostra e outra (SAMPAIO, 2009).

Após a identificação da barra salgada de maior preferência no teste acima, esta foi submetida a um novo teste de aceitabilidade, por meio do método afetivo, utilizando a escala hedônica de 9 pontos, tendo como extremos, gostei extremamente e desgostei extremamente, para avaliar os atributos: aroma, sabor, textura e aparência. Foi realizado também, através da ficha de análise sensorial, o teste de intenção de compra, por meio de escala de 5 pontos, em que 1, representa certamente não compraria e 5, certamente compraria (COHEN et al, 2005).

O Índice de Aceitabilidade (I.A) para cada atributo foi calculado conforme descrito por Teixeira et al (1987), seguindo expressão abaixo:

$$\text{I.A. (\%)} = \frac{(A \times 100)}{B}$$

A = Nota média do atributo.

B = Nota mais alta observada no atributo avaliado.

### 2.3 - Análises de Composição Centesimal

A barra salgada de maior preferência identificada na análise sensorial foi submetida às análises para determinação de proteínas, glicídios, lipídios, cinzas, umidade a 105°C e fibra alimentar total, seguindo os métodos oficiais do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008).

### 2.4 - Análise estatística

Os dados da análise sensorial das barras de cereais foram expressos por meio de média, desvio-padrão e submetidos à análise de variância (ANOVA). A análise comparativa dos resultados foi realizada por meio do teste t de *Student*, utilizando-se o software estatístico BioEstat (AYRES et al, 2005).

## 3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 3.1 - Análise Sensorial

Os resultados do teste de preferência entre as barras salgadas com aromas de pimenta calabresa, queijo e salsa estão descritos nas tabelas 2 e 3.

**Tabela 2** - Resultados do teste de preferência entre as barras com diferentes aromas, considerando o gênero dos provadores.

**Table 2** – Results of the test of preference between the bars with different scents, considering the genre of judges.

Sabor	Feminino (%)	Masculino (%)
Pimenta calabresa	42,1	23,5
Queijo	34,2	44,1
Salsa	23,7	32,4
p-valor=0,2471		

Observa-se que não houve diferença estatística significativa no teste de preferência entre as barras considerando o gênero dos provadores. No entanto, pode ser visto que, numericamente, o público feminino optou pelas barras salgadas com aroma de pimenta calabresa e o público masculino preferiu as barras com sabor queijo.

**Tabela 3** - Resultados do teste de preferência entre as barras com diferentes aromas, considerando as faixas etárias dos provadores.

**Table 3** – Results of the test of preference between the bars with different scents, considering the age of the judges

Idade	Pimenta calabresa(%)	Queijo (%)	Salsa (%)
15 a 24	31	41,4	27,6
25 a 34	30	33,3	36,7
35 a 44	33,3	66,7	0
45 a 55	57,1	28,6	14,3
p-valor=0,4252			

Considerando a idade, também não houve diferença estatística significativa entre os provadores para os aromas apresentados nas barras salgadas, porém, numericamente houve maior preferência pela barra com aroma de queijo (tabela 3), por dois grupos considerando as faixas etárias entre 15 e 24 anos (41,4%), e entre 35 e 44 anos (66,7%).

De acordo com Dessimoni-Pinto et al. (2010), a aparência de uma barra de cereais abrange uma avaliação global das suas características visuais, incluindo defeitos de superfície e de fundo, brilho e cor. Porém, tem sido observado que os consumidores associam as barras a produtos saudáveis, mas tem no sabor a principal razão de compra. Os atributos aroma, textura e aparência também foram os mais citados como importantes para influenciar a intenção de compra dos consumidores em um trabalho realizado por Guimarães e Silva (2009).

Os resultados do teste afetivo (tabela 4) mostram que a barra salgada sabor queijo foi aceita sensorialmente pelos provadores, visto que apresentou notas entre 6 e 8 que indicam “gostei ligeiramente” e “gostei muito”, respectivamente, e não houve diferença estatística significativa para as notas atribuídas a este produto, considerando o sexo dos provadores.

**Tabela 4** - Resultados do teste de aceitabilidade da barra salgada sabor queijo, considerando o gênero dos provadores.

**Table 4** - Results of the test of acceptability of salty cheese flavor bar, considering the genre of judges.

Sexo	Aparência	Aroma	Sabor	Textura
Feminino	7,55 ±1,15	7,17±1,10	7,07±1,47	7,26±1,40
Masculino	7,55±1,13	7,00±1,38	6,84±1,70	7,37±1,26
p-valor	0,49221	0,27493	0,25995	0,36124

Os valores atribuídos ao sabor para a barra elaborada foram superiores aos encontrados por Freitas e Moretti (2006) ao desenvolverem barras de cereais funcionais de alto teor protéico e vitamínico, cujas médias atribuídas para este atributo foram 5,11 e 6,42, respectivamente.

A média dos valores para o atributo textura, considerando ambos os sexos, foi superior ao encontrado por Peuckert et al. (2010) ao elaborar barras de cereais adicionadas de proteína texturizada de soja e camu-camu, que obteve valor de 5,32 para esse atributo. Lima et al. (2010) encontraram valores médios acima de 7, no teste de aceitabilidade de barras de cereais formuladas com polpa e amêndoa de baru, para os atributos aroma, sabor e textura.

**Tabela 5** - Resultados do teste de aceitabilidade da barra salgada sabor queijo, considerando a faixa etária dos provadores.

**Table 5** - Results of the test of acceptability of salty cheese flavor bar, considering the age group of judges.

Faixa etária	Aparência	Aroma	Sabor	Textura
15 a 24	7,61 ± 1,06	7,33 ± 1,24	7,18 ± 1,36	7,42 ± 1,52
25 a 34	7,70 ± 1,05	7,09 ± 1,23	6,94 ± 1,68	7,42 ± 1,06
35 a 44	7,00 ± 1,79	6,00 ± 1,10	6,17 ± 2,48	6,83 ± 1,83
45 a 54	7,13 ± 1,25	6,88 ± 0,99	6,75 ± 1,28	6,75 ± 1,04
p-valor	0,3733	0,0985	0,5204	0,5483

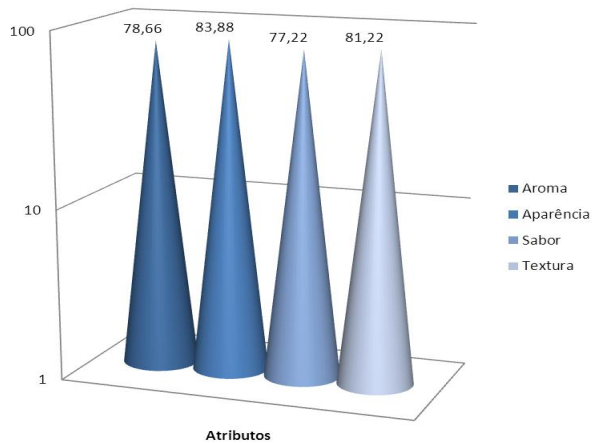
Na Tabela 5, pode-se observar também que não houve diferença estatística significativa para as notas atribuídas considerando a idade dos provadores, embora os provadores com idade entre 15 e 24 anos, atribuíram numericamente notas mais altas para os atributos sabor, aroma e textura da barra salgada.

O atributo sabor apresentou o menor índice de aceitabilidade (77,22%) entre os provadores (figura 1). Segundo Roman et al (2009), as opiniões a respeito das características que mais influenciam a qualidade e aceitabilidade dos alimentos

são divergentes, uma vez que as características sensoriais são influenciadas pelo caráter subjetivo.

**Figura 1** - Resultados dos Índices de aceitabilidade para os atributos sensoriais avaliados na barra salgada

**Figure 1** - Results of the indices of acceptability for the sensorial attributes evaluated in salt bar



Como pode se observar na figura 1, todos os atributos avaliados obtiveram Índices de Aceitabilidade superiores a 70%, podendo assim ser declarado como aceito, considerando suas características sensoriais (CASTRO et al, 2007; TEIXEIRA et al, 1987).

Melo et al. (2010) em seu estudo, identificaram que 83% dos julgadores optaram por gostei muitíssimo no teste de aceitabilidade de barras de cereais salgadas sabor pizza. O atributo aparência das barras sabor queijo apresentou o maior índice de aceitabilidade (I.A.) de 83,88% (figura 1). Em estudo desenvolvido por Fonseca et al. (2011) na elaboração de barras de cereais com geleia de casca de abacaxi destacaram-se os índices de aceitabilidade para os atributos aparência (93,70%) e impressão global (92,50 %).

Em seu trabalho, Baú et al. (2010) constataram que os atributos sabor (92,3%) e qualidade global (91,1%) apresentaram elevados índices de aceitabilidade para a barra de cereais de elevado teor protéico, basicamente à base de albumina, kinako, leite em pó e proteína texturizada de soja.

Considerando a intenção de compra, os resultados da análise sensorial, através da escala de cinco pontos, mostraram que 76,38% dos provadores

declararam que comprariam o produto, caso estivesse disponível para comercialização. Segundo Carvalho et al. (2006), a análise dos atributos sensoriais pode ser considerada como uma ferramenta importante para avaliar a opinião do consumidor e sua intenção de compra em relação a um determinado produto.

### 3.2 Composição Centesimal

Os resultados da composição centesimal da barra salgada com aroma de queijo, preferida pelos provadores, estão descritos na tabela 2.

**Tabela 6** - Resultados da composição centesimal das barras salgadas com aroma de queijo

**Table 6** - Results of centesimal composition of salty cheese flavored bars

Parâmetros avaliados	Resultados (g/100g)
Lipídios	38,73
Glicídios	24,24
Protídeos	10,02
Fibra Bruta	17,9
Cinzas	3,13
Umidade a 105°C	5,98

A barra salgada elaborada apresentou conteúdo de umidade baixo (5,98%), estando de acordo com a legislação vigente, uma vez que segundo a Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005, a umidade de barras de cereais deve ser inferior a 15,0% (BRASIL, 2005). Baú et al. (2010) e Freitas e Moretti (2006), encontraram valores superiores para umidade, 12,5% e 10,71%, respectivamente, em estudos de barras de cereais com alto teor protéico. Já Brito et al. (2004), em seu estudo de produção e avaliação global de barra de cereais caseira, obtiveram 7,63% de umidade nos produtos elaborados.

O teor reduzido de umidade contribui para a manutenção da crocância, garantindo dessa forma a preservação da qualidade tecnológica, por ser esse um aspecto sensorial característico das barras de cereais (GUIMARÃES e SILVA, 2009). Além disso, os baixos teores de umidade auxiliam para evitar o escurecimento não enzimático, assim como não favorece a proliferação microbiana e, por conseguinte, aumenta o *shelf life* do produto (CECCHI, 2003).

Quanto ao teor de proteínas, o valor encontrado foi superior quando comparado aos produtos produzidos em escala comercial os quais apresentam em

média valor de 4,4% descritos em pesquisa desenvolvida por BAÚ et al. (2010). Porém, os dados deste estudo corroboram com o trabalho de Melo et al. (2010), que encontraram 10% de proteínas em barras de cereais salgadas destinadas a praticantes de atividade física.

O teor de fibra verificado na formulação foi de 17,9g/100g. Esses dados tornam possível a alegação do produto como alto teor de fibras, pois, segundo legislação brasileira, para um alimento sólido ser classificado desta maneira, deve possuir, no mínimo, seis gramas de fibra em 100 gramas do produto pronto para consumo (BRASIL, 2012).

Ressalta-se que os teores de fibras variam em função dos ingredientes utilizados na formulação dos produtos, e o uso de prebióticos como a polidextrose também aumenta esse conteúdo (GUIMARÃES e SILVA, 2009). Bueno (2005) encontrou valores de 7,86g/100g para fibras totais, ao analisar barra de cereais a partir de farinha de semente e polpa de nêspera, por outro lado, Gutkoski et al. (2007) encontraram valores entre 12% e 20% no estudo de barras de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar. As fibras solúveis e insolúveis têm muitos efeitos positivos, podendo contribuir de forma significativa na prevenção de doenças. Em especial, a polidextrose tem um mecanismo de ação semelhante ao de qualquer outra fibra solúvel, como as pectinas,  $\beta$ -glucanas da aveia e a fração solúvel do farelo de trigo diminuindo o nível de colesterol e de glicose no sangue (CHANDALIA et al., 2000)

O teor de lipídios constatado na barra (38,73%) mostrou-se superior ao de barras de cereais comerciais, que contêm, em média, 11g/100g desse nutriente, e superior também às barras encontradas na literatura, cujos valores de lipídios variaram de 5,2g/100g a 5,6g/100g, de acordo com as formulações (FREITAS e MORETTI, 2006; GUIMARÃES e SILVA, 2009). No entanto, os valores altos observados para a fração lipídica neste trabalho justificam-se pela inclusão de castanhas do Brasil e caju na formulação, visto que correspondem a quase 50% dos ingredientes da barra salgada, e, de acordo com a literatura, as sementes oleaginosas apresentam teores elevados de lipídios, variando entre 46,28% e 69,53% (SOUZA e MENEZES, 2004; FREITAS e NAVES, 2010).

Entretanto, ainda que tenham aumentado consideravelmente o valor energético das barras (97,12kcal/20g) as castanhas utilizadas são boas fontes de

proteínas e lipídios. As proteínas das sementes oleaginosas apresentam perfil de aminoácidos que atende grande parte das necessidades do organismo humano, contendo teores mais elevados de aminoácidos sulfurados que as leguminosas. Apresentam ainda, compostos fitoesteróis, especialmente  $\beta$ -sitosterol, além de tocoferóis destacando-se o  $\alpha$ -tocoferol (FREITAS e NAVES, 2010).

Estudos têm demonstrado que o consumo frequente de sementes oleaginosas está associado a risco reduzido de doenças coronarianas, principalmente porque auxiliam na redução do colesterol total e da fração LDL-c, sem, no entanto, reduzir o HDL-c (RIQUE et al., 2002). Além disso, apresentam relação de ácidos graxos  $\omega$ -6: $\omega$ -3 (9:1) benéfica para a saúde. Dietas em que a relação  $\omega$ -6: $\omega$ -3 é de até 10:1 contribuem para a redução do risco de desenvolvimento de doenças cardiovasculares (MAGUIRE et al., 2004). Assim, as castanhas agregam lipídios de boa qualidade às barras em comparação às formulações comerciais.

#### **4 - CONCLUSÃO**

A barra salgada com aroma de queijo apresentou valores superiores de proteínas e fibras, quando comparada às barras comerciais, e teores elevados de lipídios de natureza poli-insaturada, pela presença expressiva de castanhas na formulação. As notas atribuídas variaram entre 6 e 8, não havendo diferença estatística significativa entre o sexo e a idade dos provadores e o atributo sabor apresentou o menor índice de aceitabilidade (77,22%). A intenção de compra foi favorável, visto que 76,38% dos provadores referiram que comprariam o produto. Considerando a praticidade do consumo e preocupação da população por uma alimentação saudável, este tipo de produto torna-se cada vez mais uma alternativa viável para alimentação humana.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AYRES M; AYRES Jr, M; AYRES, D. L.; SANTOS, A. S. **BioEstat. 5.0 aplicações estatísticas nas áreas das ciências biomédicas**. Belém: Sociedade Civil Mamirauá. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia; Belém: Imprensa Oficial do Estado do Pará, 324p. 2005.
- BAÚ, T. R.; CUNHA, M. A. A.; CELLA, S. M.; OLIVEIRA, A. L. J.; ANDRADE, J. T. **Barra alimentícia com elevado valor protéico: formulação, caracterização e avaliação sensorial**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR Campus Ponta Grossa, v. 04, n. 1, p. 42-51, 2010.
- BRASIL, **Resolução RDC nº 263**, de 22 de setembro de 2005, Agência Nacional De Vigilância Sanitária - Anvisa; Aprova O "Regulamento Técnico Para Produtos De Cereais, Amidos, Farinhas E Farelos", Diário Oficial da União, Brasília (DF), de 23 de setembro de 2005.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RDC/ANVISA Nº 54 DE 12/11/2012**. Aprova o Regulamento Técnico referente à Informação Nutricional Complementar. Brasília, 2012. Disponível em: <<http://www legisweb.com.br/legislacao/?legislacao=246999>> Acesso em: 22/11/2012.
- BRITO, I. P.; CAMPOS, J. M.; SOUZA, T. F. L.; WAKIYAMA, C.; AZEREDO, G. A. Elaboração e avaliação global de barra de cereais caseira. **Boletim do CEPPA**, Curitiba, v. 22, n. 1, p. 35-50, jan./jun. 2004.
- BUENO, R. O. G. Características de qualidade de biscoito e barra de cereais ricos em fibra alimentar a partir de farinha de semente e polpa de nêspera. 118 f. Dissertação (**Mestrado em Tecnologia de Alimentos**) – Programa de Pós-graduação em Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.
- CARVALHO, E. A.; NETO, B. A. M.; AGUIAR, J. C.; CALDAS, M. C.; CAVALCANTI, M. T.; MIYAJI, M. Desenvolvimento e Análise Sensorial de Sorvete de Massa Sabor Café. **I Jornada Nacional Da Agroindústria**. Anais, 2006.
- CASTRO, L. I.; VILA REAI, C. M.; PIRES, I. S.; PIRES, C. V.; PINTO, N. A.; MIRANDA, L. S.; Rosa, B. C.; Dias, P. A. Quinoa (*chenopodium quinoa willd*): digestibilidade in vitro, desenvolvimento e análise sensorial de preparações destinadas a pacientes celíacos. **Revista Alimentos e Nutrição**, v. 18, n. 4, p. 413-419, 2007.
- CECCHI, H. M. Fundamentos teóricos e práticos de análise de alimentos. 2. ed. Campinas: **Unicamp**, 2003.
- CHANDALIA, M. et al. Beneficial effects of high dietary fiber intake in patients with type 2 diabetes mellitus. **New England Journal of Medicine**, v. 342, n. 19, p. 1392-1398, 2000.
- COHEN K. O., SOUZA M. V.; JACKIX M. N. H. Parâmetros físicos e aceitabilidade sensorial de chocolate ao leite e de produtos análogos elaborados com liquor e gordura de cupuaçu. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 8, n. 1, p. 17-23, jan./mar., 2005.

DESSIMONI-PINTO, N.A.V. et al. Características físico-químicas da amêndoa de macaúba e seu aproveitamento na elaboração de barras de cereais. *Revista Alimentos e Nutrição*, Araraquara. v.21, n.1, p. 79-86, jan./mar., 2010.

FERNANDES, D. C.; SOUSA, A. G. O.; ALVES, A. M.; FREITAS, J. B.; NAVES, M. M. V. Teor de Selênio e vitamina E de amêndoa exótica em relação ao amendoim e a castanha-do-Brasil. *Nutrire*, v. 36, n.s, p. 160-164, 2011.

FERREIRA, E. S.; SILVEIRA, C. S.; LUCIEN, V. G.; AMARAL, A. S. caracterização físico-química da amêndoa, torta e composição dos ácidos graxos majoritários do óleo bruto da castanha-do- brasil (*Bertholletia excelsa* H.B.K). **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 17, n. 2, p. 203-208, 2006.

FONSECA, R. S.; DEL SANTO, V. R.; SOUZA, G. B.; PEREIRA, C. A. M. Elaboração de barras de cereais com casca de abacaxi. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v. 61, n. 2, p. 216-223, 2011.

FREITAS, D. G. C. Desenvolvimento e estudo da estabilidade de barra de cereais de elevado teor proteico e vitamínico. **Tese de doutorado**, UNICAMP, Campinas, SP, Brasil, 2005.

FREITAS D.G.C. E MORETTI R.H. Caracterização e avaliação de sensorial de barra de cereais funcional de alto teor protéico e vitamínico, **Revista de Ciências e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 2, p. 318-324, 2006.

FREITAS J. B. E NAVES M. M. V. Composição química de nozes e sementes comestíveis e sua relação com a nutrição e saúde. **Revista de Nutrição** [online], v. 23, n.2, p. 269-279, 2010.

GUIMARÃES, M. M.; SILVA, M. S. Qualidade nutricional e aceitabilidade de barras de cereais adicionadas de frutos de murici-passa. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 68, n. 3, p. 426-433, 2009.

GUTKOSKI, L. C.; BONAMIGO, J. M. A.; TEIXEIRA, D. M. F.; PEDÓ, I. Desenvolvimento de barras de cereais à base de aveia com alto teor de fibra alimentar. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 27, n. 2, p. 355-363, 2007.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 4. ed. 1ª Edição Digital. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

LIMA, J. C. R.; FREITAS, J. B.; CZEDER, L. P.; FERNANDES, D. C.; NAVES, M. M. V. Qualidade microbiológica, aceitabilidade e valor nutricional de barras de cereais formuladas com polpa e amêndoa de baru. **Boletim CEPPA**, Curitiba, v. 28, n. 2, p. 331-343, jul./dez. 2010.

MAGUIRE, L. S.; O'SULLIVAN, S. M.; GALVIN, K.; Fatty acid profile, tocopherol, squalene and phytosterol content of walnuts, almonds, peanuts, hazelnuts and the macadamia nut. **International Journal of Food Science Nutrition**, v. 55, n. 3, p. 171-178, 2004.

MAIA, S. M. P. C. Aplicação da farinha do maracujá no processamento do bolo de milho e aveia para fins especiais. **Dissertação** (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Departamento de Tecnologia de Alimentos, Fortaleza, Universidade Federal do Ceara, 2007.

MATSUURA F. Estudo do albedo de maracujá e de seu aproveitamento em barra de cereais. **Tese** (Doutor em Engenharia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

MELO, D. L. R.; NAVARRO, A. C.; NAVARRO, F. Elaboração de barra de cereais salgada para praticantes de atividade física. **Revista Brasileira de Nutrição Esportiva**, v. 4, n. 19, p. 1-6, 2010.

MONTENEGRO, F. M.; GOMES-RUFFI, C. R.; VICENTE, C. A.; COLLARES-QUEIROZ, F. P.; STEEL, C. J. Biscoitos de polvilho azedo enriquecidos com fibras solúveis e insolúveis. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, s. 1, p. 184-191, dez, 2008.

MOURA, F. A.; LAMEIRO, M. G. S.; TAVARES, R. A.; BUCHWEITZ, M. R. D.; DIAS, A. R. G.; HELBIG, E. Consumo de ácidos graxos mono e poli-insaturados e suplementação com niacina e piridoxina sobre o perfil lipídico de ratos wistar adultos. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 23, n. 1, p. 65-72, 2012.

PAIVA, A. P.; BARCELOS, M. F. P.; PEREIRA, J. A. R.; FERREIRA, E. B.; CIABOTTI, S. Characterization of food bars manufactured with agroindustrial by-products and waste. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 36, n. 3, p. 333-340, maio/jun., 2012

PEUCKERT, Y. P.; VIERA, V. B.; HECKTHEUER, L. H.R.; MARQUES, C. T.; ROSA, C. S. Caracterização e aceitabilidade de barras de cereais adicionadas de proteína texturizada de soja e camu-camu (*Myrciaria dúbia*). **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 21, n. 1, p. 149-154, jan./mar., 2010.

RIQUE, A. B. R.; SOARES, E. A.; MEIRELLES, C. M. Nutrição e exercício na prevenção e controle das doenças cardiovasculares. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte**, v. 8, n. 6, p. 244-254, 2002.

ROMAN, J. A.; MENDONÇA, S. N. T. G.; SGARBIERI, V. C. Avaliação físico-química, microbiológica, sensorial e atitude do consumidor de gelatina de elevado valor nutricional. **Revista Alimentos e Nutrição**, Campinas, v. 20, n. 1, p. 41-51, jan./mar, 2009.

SAMPAIO, C. Desenvolvimento e estudo de características sensoriais e nutricionais de barra de cereais fortificadas com ferro. **Dissertação** (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 88p. 2009.

SOARES, H. F.; ITO, M. K. O ácido graxo monoinsaturado do abacate no controle das dislipidemias. **Revista Ciências Médicas**, v. 9, n.2, p. 47-51, 2000.

SOUZA, M. L.; MENEZES, H. C. Processamento de amêndoa e torta de castanha-do-brasil e farinha de mandioca: parâmetros de qualidade. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 1, p.120-128, jan./mar. 2004.

STUMM, I.; BATHLES, W. Analysis of the linkage positions in polydextrose by the reductive cleavage method. **Food Chemistry**, v. 59, n. 2, p. 291-297, 1997.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E.; BARBETTA, P. A. Análise sensorial de alimentos. Florianópolis: **Ed. UFSC**, 1987. 180p.

UCLÉS SANTOS, J. R. Desenvolvimento de pão de queijo funcional pela incorporação de isolado protéico de soja e polidextrose. **Dissertação** (mestrado) Faculdade de Engenharia de Alimentos Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2006.

# BEBIDA À BASE DE SUCO NATURAL DE LARANJA ENRIQUECIDA COM POLPA DE COCO VERDE

GUSTAVO LANA SOARES<sup>1</sup>, CAMILA FERNANDES PEREIRA<sup>2</sup>, DANIEL FERNANDO KOMATSI<sup>3</sup>

## RESUMO

O Brasil é o maior produtor mundial de laranja, seu consumo deve-se ao sabor agradável conjugado às suas características nutricionais, sendo uma fonte importante de ácido ascórbico. O crescente interesse da sociedade por alimentos naturais e pela comercialização dos sucos e polpas traz a possibilidade de combinar ao suco de laranja outras frutas, como por exemplo, a polpa do coco verde. Apesar dos benefícios da água do coco, o consumo em larga escala apresenta um inconveniente: a quantidade de lixo. A polpa do coco verde é comestível, porém geralmente o consumo do fruto *in natura* limita-se à água, assim, poucos trabalhos apresentam aplicação da polpa do coco verde. O objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos da polpa de coco verde *in natura* agregado ao suco natural de laranja, como uma alternativa de se evitar a geração de resíduos e sua utilização como alimento. Foram realizadas quatro formulações até chegar a uma bebida com características sensoriais desejadas. As amostras foram submetidas a análises microbiológica, centesimal e sensorial. A bebida pasteurizada através do tratamento térmico, foi um fator crítico para a estabilidade e qualidade, alterando o aroma e sabor do produto. Não foram constatados níveis aceitáveis de micro-organismos, indicando um produto microbiologicamente seguro para o consumo. Na análise sensorial, não houve índice de rejeição, em que mais de 75% dos provadores certamente comprariam o produto. A polpa de coco verde aumentou as propriedades nutricionais do produto. Durante o desenvolvimento, surgiram novas possibilidades de reaproveitamento da polpa do coco verde *in natura*.

**PALAVRAS-CHAVES:** Suco de laranja, polpa do coco, reaproveitamento.

## ABSTRACT

Brazil is the largest producer of orange, high consumption is due to the pleasant taste conjugated to its nutritional characteristics, being a very important source of ascorbic acid. The growing interest of society by natural food and the marketing of juices and pulps brings the possibility of combining orange juice to other fruits, such as coconut. Despite the benefits of coconut water, the consumption on a large scale presents a drawback: the amount of waste. The pulp of coconut is edible, but generally the consumption of fresh fruit is limited to water, so few works present application with the pulp of coconut. The objective of this study was to evaluate the effects of green coconut pulp *in natura* added to natural orange juice, as an alternative to avoid the generation of waste and its use as food. Four formulations were performed until a drink with sensory characteristics was found desirable. The samples were subjected to microbiological, proximate and sensory analysis. The drink pasteurized by heat treatment was critical to the stability and quality by altering the aroma and flavor of the product. It was not found acceptable levels of micro organisms, indicating a product microbiologically safe for consumption. In sensory analysis there was no rejection rate, in which more than 75% of the panelists certainly would buy the product. During product development emerged new possibilities for reuse of the coconut pulp.

**KEYWORDS:** Orange juice, coconut pulp, reuse.

<sup>1</sup> Docente e Pesquisador do curso de Tecnologia em Alimentos da Faculdade de Tecnologia de Marília – FATEC. Av. Castro Alves, 62, B. Somenzari, CEP: 17506-000.

<sup>2,3</sup> Tecnólogo em Alimentos pela Faculdade de Tecnologia “Estudante Rafael Almeida Camarinha”. Marília -São Paulo - Brasil.

## 1- INTRODUÇÃO

O suco de laranja é definido como um suco não fermentado obtido de laranjas da espécie *Citrus sinensis*, estando entre os sucos mais consumidos e apreciados em todo o mundo (GOMES, 2006). O Brasil é o maior produtor mundial de laranja, sendo o suco de laranja concentrado e congelado um dos seus principais produtos de exportação (FAO, 2012). Existem cerca de 2 milhões de hectares de frutas no Brasil, de onde são colhidas 32 milhões de toneladas, dos quais quase 20 milhões correspondem à produção de laranja (IBGE, 2012).

Segundo Oliveira et al (2006), o amplo consumo do suco de laranja deve-se ao sabor agradável conjugado às suas características nutricionais: é fonte de vitamina C, minerais e carboidratos, sendo, portanto, indicado para convalescentes, idosos e considerado importante complemento alimentar em dietas infantis. A laranja possui um baixo teor calórico, cerca de 60 calorias por 100 gramas de produto (TRIBESS, 2003).

Devido aos novos hábitos e crescente tendência ao consumo de produtos naturais, houve um aumento na demanda do suco de laranja e surgiram novas formas de comercialização do produto. Existem basicamente, três formas de comercialização do suco de laranja: concentrado e congelado, reconstituído e pasteurizado (GOMES, 2006).

O mercado do setor de bebidas mostra constante ascensão e o principal consenso entre especialistas é a tendência de maior aumento do consumo das bebidas não alcoólicas. O motivo dessa preferência é a opção do consumidor por alimentos saudáveis e funcionais em função do culto à saúde e à boa forma (BERTO, 2003).

De acordo com Carvalho et al (2005), dentre os principais avanços do segmento de bebidas destaca-se o crescente interesse da sociedade pela comercialização dos sucos e polpas nas mais diversas formas de apresentação do produto. A possibilidade de combiná-lo ao suco de laranja outras frutas também se torna interessante e atrativo para diversos consumidores (SOUSA et al, 2009). As frutas consistem em fonte nutricional de vitaminas, minerais e carboidratos solúveis,

sendo que algumas possuem teor mais elevado de um ou de outro nutriente, como por exemplo, as amplas características do fruto do coco (CARVALHO et al., 2005).

O coqueiro (*Cocos nucifera L.*) é uma das palmeiras mais úteis no mundo, sendo denominada como “árvore da vida”. Além do fruto, diversas partes da planta podem ser aproveitadas como: raiz, caule, folhas e a inflorescência (ARAGÃO et al., 2004).

Os produtos provenientes do fruto verde ou maduro são os mais amplamente utilizados e comercializados, sendo os principais, a copra e o óleo, além de ácido láurico, leite de coco, fibra, farinha e água de coco. Aplicações desses produtos incluem alimentos, ração animal, sínteses industriais, sabões, detergentes e cosméticos (ALMEIDA et al., 2006).

O coco verde é um fruto com inúmeras propriedades nutricionais; tais como, proteínas, vitaminas e minerais, como: potássio, sódio, magnésio, além da capacidade de repor eletrólitos, com vasto potencial comercial, por ser estéril, com aroma e sabor suave e consumida por todas as idades (CARVALHO et al., 2006).

Apesar dos benefícios da água do coco, o consumo em larga escala apresenta um inconveniente: a quantidade de lixo, que representa cerca de 70% do resíduo gerado no litoral de grandes centros urbanos, pois a casca do coco verde corresponde a cerca de 85% do fruto e apresenta degradação lenta (FREITAS et al., 2012).

A crescente utilização dos recursos da natureza e o intenso consumo de produtos naturais acarretam a geração de resíduos e o aumento da poluição, os quais demandam a adoção de práticas para a mitigação dos seus efeitos. Com isto, o conjunto de mudanças no mercado e no ambiente influencia a administração das empresas, exigindo envolvimento do planejamento estratégico adaptado às novas tendências globais, para atender às legislações e aos consumidores que preferem os produtos “corretos” (ROCHA et al., 2010).

A polpa do coco verde é comestível, porém geralmente o consumo do fruto *in natura* limita-se à água, apresentando características diferentes da polpa do coco maduro, que tem utilização tanto para uso culinário quanto para produtos industrializados. A polpa do coco verde, juntamente com a casca, é considerada resíduo para descarte (SANTANA, 2012).

Assim, pela característica comestível da polpa de coco verde, juntamente com seu sabor agradável e, visando à busca de uma nova alternativa para os rejeitos da indústria de água de coco, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da polpa de coco verde *in natura* agregado ao suco natural de laranja, como uma alternativa de evitar o descarte da mesma e verificar a possibilidade de sua utilização como alimento.

## 2 - MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1 - Obtenção e seleção dos frutos, Limpeza, desinfecção e sanitização dos equipamentos, utensílios e frutos

As laranjas e a água de coco utilizadas na produção da bebida foram obtidas em um supermercado da cidade de Marília/SP, após uma rígida seleção. O experimento foi conduzido no laboratório de Processamento de Alimentos da Faculdade de Tecnologia de Alimentos, FATEC-Marília/SP. Todo o material utilizado foi limpo e desinfectado com água e detergente e, posteriormente, sanitizados com solução clorada.

### 2.2 - Desenvolvimento da bebida

Foram desenvolvidas quatro formulações utilizando a polpa de coco verde, nas proporções de 15,8%, 13,0%, 13,3% e 9,3%, sendo a última, caracterizada pela formulação do produto final, descritos na Tabela 1.

**Tabela 1** - Ingredientes utilizados na elaboração do suco de laranja enriquecidos em diferentes concentrações de polpa de coco verde.

**Table 1** - Ingredients used in the preparation of orange juice fortified with different concentrations of green coconut pulp.

Composição (%)	Formulação I	Formulação II	Formulação III	Formulação IV
Suco de laranja	52,6	64,5	66,7	58,1
Água mineral	26,3	16,1	16,7	29,1
Polpa de coco	15,8	13,0	13,3	9,3
Açúcar	5,3	6,4	3,3	3,5
Aditivos	--	--	< 0,1	< 0,1

Os aditivos utilizados nas formulações III e IV foram ácido cítrico, ácido ascórbico e sorbato de potássio. Tais formulações foram preparadas em diferentes

dias de experimento, em que foram constatados possíveis aspectos a serem melhorados visando a qualidade do produto final.

Os ingredientes foram pesados com auxílio de uma balança semi-analítica Filizola, modelo MF e medidos através da utilização de proveta graduada, sendo posteriormente, homogeneizados com auxílio de um liquidificador Poli, modelo TR-02. Os ingredientes ficaram sob agitação constante, aferindo-se o teor de sólidos solúveis totais em refratômetro portátil da marca Atago, modelo N-1α até a obtenção de um suco padronizado com sacarose a 11°Brix em sua última formulação. Em seguida, o suco foi filtrado em uma peneira inox e reservado em um recipiente de vidro para posterior pasteurização, envase e acondicionamento.

### **2.3 - Pasteurização, envase e acondicionamento**

Para a realização da pasteurização da bebida, seguiu-se alguns conceitos de Gomes (2006), em que a pasteurização consiste no aquecimento do suco a uma determinada temperatura durante um determinado período de tempo, seguido de um resfriamento. Temperaturas e tempos utilizados no processo é geralmente segredo industrial, havendo diversos trabalhos científicos que citam diferentes combinações de tempo e temperatura para que a pasteurização seja eficiente com o propósito de conservar e não alterar de forma significativa suas características organolépticas. Com isso, a bebida em questão foi aquecida durante um período de aproximadamente dois minutos, chegando a uma temperatura em torno de 75° C, medido com auxílio de um termômetro portátil Multi-Thermometer. Após aquecimento, a bebida foi envasada em recipientes de vidro e, imediatamente, resfriada com água morna e em seguida, colocada em contato com água à temperatura aproximada de 0°C, proporcionando um resfriamento rápido do produto. Por fim, foi acondicionada sob refrigeração a uma temperatura em torno de 4°C.

### **2.4 - Análise Microbiológica**

Os coliformes totais a 35°C foram estimados pela técnica do Número Mais Provável (NMP), com teste presuntivo e confirmativo em caldo *Brilliant Green Bile Broth* 2% estéril e incubado a 35±2 °C por 48 horas. Para os coliformes termotolerantes inoculou-se 10 µL dos tubos gás-positivos em tubos de caldo

*Escherichia coli* (EC) seguidos de incubação a 45°C por 24 horas, em banho-maria e quantificados de acordo com a tabela do NMP da FDA (1984) e as recomendações de Silva; Junqueira; Silveira (1997).

Para identificações de bactérias aeróbias mesófilos, bolores e leveduras foi seguida a metodologia do APHA (*American Public Health Association*, 1995). A contagem total de bactérias aeróbias mesófilas realizada pela técnica *pour plate*, semeando-se 1mL de cada diluição ( $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$  e  $10^{-4}$ ) em placas de Petri esterilizadas, em duplicata, adicionadas de 15-20 mL do meio Ágar Padrão para Contagem (PCA) e incubação a  $35\pm 2^{\circ}\text{C}$  por 48 horas. Após incubação, realizou-se a contagem das placas em Unidade Formadora de Colônia (UFC) por mL/g da amostra.

Para bolores e leveduras pela técnica em profundidade, foram transferidas 1 mL de cada ( $10^{-1}$  e  $10^{-2}$ ) em placas de Petri estéril, em duplicata, adicionadas de 18-20 mL do meio Agar Potato Dextrose e 0,2 mL de ácido tartárico a 10% estéril, sendo o mesmo utilizado para inibição do crescimento de bactérias segundo Basque (2010) e, posteriormente, incubadas a  $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$  de 3 a 5 dias. Após a incubação, efetuou-se a contagem das placas em Unidade Formadora de Colônias (UFC)/ml/g da amostra.

Após sete dias de armazenamento sob refrigeração a 4°C, foi realizado novo teste microbiológico no Laboratório de Microbiologia da Faculdade de Tecnologia de Alimentos, para obter uma avaliação mais precisa, seguindo a mesma metodologia descrita anteriormente.

### **3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **3.1- Desenvolvimento da bebida**

Durante o desenvolvimento da bebida notou-se que o aspecto ácido do suco de laranja foi atenuado devido ao acréscimo da polpa de coco e da água mineral onde ambas apresentam um pH próximo ao neutro, sendo da polpa em torno de 6,5 segundo Kanzawa e Ditchfield (2010) . O pH analisado do produto final alcançou valor próximo a 5, sendo que a laranja, de acordo com Gomes (2006) pode apresentar um valor de 3,3 a 3,7 em média; sendo portanto, classificado como um alimento altamente ácido. A polpa também foi responsável pela alteração proposital em sua textura, encorpando a bebida.

A laranja da variedade Pêra utilizada no experimento é a mais utilizada para fabricação de sucos no Brasil e seu sabor agradável deve-se a um dos principais fatores: o grau de sólidos solúveis (Brix), apresentando na maioria das vezes um teor de 11,9 (GOMES, 2006). Desta forma, a bebida foi padronizada em 11 °Brix, sendo um fator de suma importância, pois o mesmo proporciona aspecto sensorial muito apreciado, em que é preferível um dulçor mais acentuado (MACHADO, 2010).

Nas duas primeiras formulações desenvolvidas não foram utilizados conservantes, tendo a bebida uma vida útil de no máximo três dias. Este curto período deve-se a uma série de fatores, tais como: ambiente, rápida degradação devido a atividade enzimática, pH, entre outros. Devido a estes resultados, passou-se a utilizar conservantes para uma maior vida de prateleira do produto.

Com a utilização dos aditivos, foi notada eficiência na conservação do produto durante os trinta dias analisados, não havendo alterações em suas características sensoriais.

O comportamento da polpa do coco verde em alimentos, ainda é desconhecido e diferentemente, do que se observa da fibra, poucos trabalhos apresentam aplicação da polpa de coco verde. Pereira, Fabiano e Silva (2004) desenvolveram como trabalho de graduação de Engenharia de Alimentos no Instituto de Mauá de Tecnologia, um gelado comestível, sabor chocolate, utilizando polpa de coco verde, substituindo ingredientes como o leite, a gordura e outros normalmente utilizados em sorvetes de massa.

### **3.2 - Pasteurização, envase e acondicionamento**

A qualidade do suco de laranja é influenciada basicamente por fatores microbiológicos, enzimáticos, químicos e físicos, que comprometem suas características organolépticas e nutricionais. Em conjunto, esses fatores e as alterações durante o acondicionamento, distribuição e estocagem irão influenciar a vida-de-prateleira do produto (TEIXEIRA, 2006).

A pasteurização realizada com aquecimento, envase, seguido de choque térmico pelo rápido resfriamento, mostrou-se eficaz em relação à microbiologia que juntamente com os aditivos, possibilitaram uma maior *shelf life* do produto. Em suma, estudos relatam que o tratamento térmico e as condições de estocagem são fatores

críticos para a estabilidade e qualidade do suco de laranja e, conseqüentemente, para sua aceitação, proporcionando um aroma e, até mesmo, um sabor desagradável (NETO e FARIA, 1999; TEIXEIRA, 2006).

Após o tratamento térmico, as características sensoriais, tais como, sabor e aroma, foram alteradas. Deste modo, devem ser realizados mais estudos sobre uma melhor forma de pasteurização do produto que possa garantir sua conservação, sem alterar de forma significativa suas propriedades organolépticas.

### **3.3 - Análise Microbiológica**

A deterioração de natureza microbiológica do suco de laranja limita-se aos microrganismos tolerantes ao meio ácido, com predomínio de bactérias lácticas, leveduras e fungos. As bactérias produtoras do ácido láctico, como os *Lactobacillus* e *Leuconostoc*, apresentam resistência térmica muito baixa, sendo geralmente, destruídas, quando submetidas ao tratamento térmico. O tratamento térmico para a preservação do suco podem não ser suficientes para inativar fungos termorresistentes. Temperaturas mais elevadas afetam as características físico-químicas dos sucos e, portanto, o controle da deterioração por fungos termorresistentes baseia-se, fundamentalmente, na adoção de práticas higiênico-sanitárias adequadas, visando diminuir a possibilidade de contaminação das matérias-primas (NETO e FARIA, 1999; SOUSA et al, 2009).

Já a polpa do coco verde, embora estéril enquanto armazenada no interior do fruto, por possuir uma composição rica em nutrientes e ser de fácil assimilação, propicia um rápido desenvolvimento microbiano após a abertura do fruto, acarretando problemas de conservação. Outro fator considerável é a atividade enzimática naturalmente presente no líquido e conseqüentemente, em sua polpa. Apesar dessas enzimas presentes apresentarem finalidades específicas e vitais para o fruto *in vivo*, em contato com a atmosfera desencadeiam reações indesejáveis, como mudanças em sua coloração (VALVERDE, 2009).

Após o término da primeira análise constatou-se que a bebida estava isenta de qualquer tipo de contaminação. Após quinze dias, foi realizada uma nova análise da bebida, em que a mesma se manteve sem contaminação. Já na análise de trinta dias constatou-se um baixo crescimento de mesófilos  $9 \times 10^1$  UFC mL/g, que são

micro-organismos aeróbios, que pouco conseguem resistir a temperaturas inferiores a 7°C. Sua contagem tem sido usada como indicador de qualidade higiênica dos alimentos e, quando presente em grande número, indica falhas durante a produção (CARDOSO et al., 2005).

A RDC nº12 de 2001 da ANVISA, que determina os padrões microbiológicos para alimentos, como no caso de diferentes tipos de bebidas, estabelece apenas o limite de tolerância de 10 Coliformes a 45°C/mL em sucos pasteurizados e refrigerados, incluindo a água de coco. Em nenhuma das análises constatou-se coliformes, bolores e leveduras, desta forma o produto apresentou-se seguro microbiologicamente, estando dentro dos padrões estabelecidos pela legislação.

**Tabela 2** - Contagem de mesófilos, bolores, leveduras e coliformes totais a 45° C da amostra da bebida

**Table 2** - Count of Mesophilic, molds, yeasts and coliforms at 45 ° C of drink sample

Dias	Micro-organismos			
	Mesófilos	Bolores	Leveduras	Coliformes
0	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
15	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
30	9 x 10 <sup>1</sup>	Ausência	Ausência	Ausência

#### 4 - CONCLUSÃO

A bebida à base de suco de laranja enriquecida com polpa de coco verde apresentou instabilidade na pasteurização, alterando aroma e sabor, ainda assim, não houve rejeição do produto. No entanto, devem ser realizados mais estudos sobre uma melhor forma de pasteurização do produto que possa garantir sua conservação, sem alterar de forma significativa suas propriedades organolépticas. A pasteurização juntamente com os aditivos foi eficiente na conservação do produto durante 30 dias analisados.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALÉSSIO, C. E; MOURA, A. C. Avaliação microbiológica das águas das principais fontes de praças e parques de Cascavel - Pr, em relação à presença de coliformes

totais, termotolerantes e mesófilos aeróbios. **Bacharelado em Ciências Biológicas**, 11p. Faculdade Assis Gurgacz. Paraná, 2007.

ALMEIDA, A.C.O.; LOIOLA, C.M.; ARAGÃO, W.M.;FREIRE, A. Caracterização carpológica de frutos de cultivares de coqueiro anão amarelo de diferentes locais de Sergipe. **EMBRAPA, Comunicado Técnico-60 Aracaju**. Sergipe, 2006.

ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Rotulagem. **Resolução RDC nº 40**. Disponível em: < <http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em 25 nov, 2012.

APHA/AWWA/WEF. Standard methods for the examination of water and wastewater. 19.ed. Washington, D.C.: **American Public Health Association**, 1995. 1.368p.

ARAGÃO, E.M.; MAGALHÃES, J.A.S.;AROUCHA, M.C.M.;VIANA, A.P.;VIANNI, R. Composição lipídica do albúmem do coco anão verde e vermelho em diferentes estádios de maturação. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**. São Paulo, v. 63, p. 159-168, 2004.

BASQUE, M.C. Bolores e Leveduras. **Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental**. Universidade Federal de Pelotas. Rio Grande do Sul, 2010.

BASSAN, J.C.; FERREIRA, G. A. O.; ESCOUTO, L. F.S. Avaliação físico-sensorial de pão de forma doce elaborado com farinha de batata doce de polpa alaranjada e mistura de amidos nativos e modificados isento de glúten. **Trabalho de Conclusão de Curso. XIII Congresso Brasileiro de Mandioca**. Faculdade de Tecnologia em Alimentos, p. 832-837. Marília, 2010.

BERTO, D. Bebidas não alcoólicas – Apelo “saudável” impulsiona consumo. **Revista Food Ingredients Brasil**, n. 24, p. 32-34, 2003.

CARDOSO, A.L.S.P.; et al. Pesquisa de Salmonella spp, coliformes totais, coliformes fecais, mesófilos, em carcaças e cortes de frango. **Revista Higiene Alimentar**, v.19, n.128, p.144-150. São Paulo, 2005.

CARVALHO, J. M; MAIA, G.A; FIGUEIREDO, R.W; BRITO, E.S; GARRUTI, D.S. Bebida mista com propriedade estimulante à base de água de coco e suco de caju clarificado. **Seminário de Ciências e Tecnologia de Alimentos**. Universidade Federal do Ceará, p. 813-818. Fortaleza, 2005.

CARVALHO, J. M; MAIA, G.A; SOUSA, P.H.M; JÚNIOR, G.A.M. Água-de-coco: Propriedades nutricionais, funcionais e processamento. **Seminário de Ciências Agrárias**, v.27, n. 3, p. 437-452. Londrina, 2006.

COHEN, K. O.; SOUZA, M. V.; JACKIX, M. N. H. Parâmetros físicos e aceitabilidade sensorial de chocolate ao leite e de produtos análogos elaborados com liquor e gordura de cupuaçu. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 8, n. 1, p. 17-23, Campinas, 2005.

FAO – Food and agriculture organization. **Word Production – The coconut palm**. Indian, 2012.

FAOSTAT. **Production. Crops. Coconut**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/>>. Acesso em: 08 de jul. 2012.

FDA. **Bacteriological Analytical Manual**, 6 ed. Estados Unidos: Food and Drug Administration, 1984.

- FREITAS, P.A.M; COSTA, M.N; SERAVALLI, E.A.G; RIBEIRO, E.P; IGUTI, A.M. Aproveitamento de polpa e de casca de coco verde (*Cocos Nucifera L.*). **Linha de Pesquisa - Desenvolvimento e Otimização de Processos na Indústria de Alimentos**. São Caetano do Sul, 2012.
- GOMES, M. S. Estudo da pasteurização de suco de laranja utilizando a ultrafiltração. **Dissertação de Mestrado em Engenharia Química**, p. 71. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2006.
- GULARTE, M. A. **Manual de análise sensorial de alimentos**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2002. 59p.
- IAL- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz – Métodos Químicos e Físicos para Análise de Alimentos**, 4 ed., 1018p., ANVISA. Brasília, 2005.
- IBGE - Instituto Brasileiro De Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 08 de jul. 2012.
- KANZAWA, C. Y. ; DITCHFIELD, C. Propriedades físico-químicas e microbiológicas da polpa de coco verde (*Cocos nucifera Linn.*). **Seminário de Engenharia de Alimentos**. Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos-USP. São Paulo, 2010.
- MACHADO, T. V. Avaliação sensorial e físico-química do Suco de laranja proveniente das Etapas do processamento do suco Concentrado e congelado. Faculdade de Ciências Farmacêuticas, **Programa de Pós-Graduação em Alimentos e Nutrição**. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Araraquara, 2010.
- MENEZES, V. B. **A indústria da laranja: Competitividade e Tendências**. Fundação Centro de Projetos e Estudos da Bahia, 125p. Salvador, 1993.
- NETO, R. S. C; FARIA, J. S. F. Fatores que influem na qualidade do suco de laranja. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, vol. 19, n. 1, p. 153-161. Campinas, 1999.
- OLIVEIRA, J. C.; PERDIGÃO, P. S.; SIQUEIRA, K. A. G.; SANTOS, A. C.; MIGUEL M. A. L. Características microbiológicas do suco de laranja *in natura*. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, vol. 26, n. 2, p. 241-245. Campinas, 2006.
- PEREIRA, A. C. I; FABIANO, L; SILVA, R. A. F. Desenvolvimento de gelado comestível sem adição de leite. **Trabalho de Graduação em Engenharia de Alimentos**. Centro Universitário do Instituto Mauá de Tecnologia, p. 55. São Caetano do Sul, 2005.
- QUEIROZ, C. E.; MENEZES, H. C. Suco de laranja. In: VENTURINI FILHO, W. G. (Coord.) **Tecnologia de bebidas: matéria-prima, processamento, BPF/APPCC, legislação e mercado**. São Paulo: Edgard Blücher, 2005. p. 221-254.
- ROCHA, F. B. A; CAMPOS, M. C; COLOMBRO; C. R; CELESTINO, J. E. M. Gestão de resíduos como ferramenta aplicada ao beneficiamento do coco verde. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. **XXX Encontro nacional de Engenharia de Produção**. São Carlos, 2010.
- SANTANA, I. A. Avaliação Química e Funcional de Polpa de Coco Verde e Aplicação em Gelado Comestível. **Dissertação de Mestrado em Engenharia de Processos**

**Químicos e Bioquímicos**, 107p. Instituto Mauá de Tecnologia. São Caetano do Sul, 2012.

SAYDELLES B. M.; OLIVEIRA V. R.; VIERA V. B.; MARQUES C. T.; ROSA C. S.,  
Elaboração e análise sensorial de biscoito recheado enriquecido com fibras e com  
menor teor de gordura. **Centro de Ciências Rurais**. Universidade Federal de  
Santa Maria, v. 40, n. 3, p. 644-647. Rio Grande do Sul, 2010.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V.C.A.; SILVEIRA, N.F.A. **Manual de métodos de  
análises microbiológicas de alimentos**. São Paulo: Ed. Varela, 1997. 295p.

SOUSA, D. R; BRUNIERA, L.B; SANTOS, F.P. Estabilidade do ácido ascórbico em  
sucos Cítricos industrializados, armazenados sob Condições simuladas de consumo  
doméstico. **Revista Terra e Cultura**, n. 48-49. Centro Universitário Filadélfia, 2009.

TEIXEIRA, M. P. Estudo de vida-de-prateleira do suco de laranja concentrado e  
congelado. **Dissertação de Mestrado em Alimentos e Nutrição**, 101p, Faculdade  
de Ciências Farmacêuticas. Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita  
Filho”. Araraquara, 2006.

TORREZAN, R; CECCATO, C.M; BARRETTO, A.C.S; SILVA, V.S; CARATIN, C;  
PEREIRA, C.G; MARTINEZ, J; KUSHIDA, M.M; NETO, M.P; IAMANAKA, B;  
CARDELLO, H.M.A.B. Avaliação do perfil sensorial de alimento com soja sabor  
laranja. **Boletim do CEPPA**, v. 22, n. 2, p. 199-216. Campinas, 2004.

TRIBESS, T.B. Estudo da cinética de inativação térmica da pectinesterase em suco  
de laranja natural minimamente processado. **Dissertação de Mestrado em  
Engenharia Química**, 138p. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São  
Paulo, 2003.

VALIM, M.F; ROSSI, E.A; SILVA, R.S.F; BORSATO, D. Sensory acceptance of a  
functional beverage based on orange juice and soymilk. **Brazilian Journal of Food  
Technology**, v. 6, n. 2, p. 153-156. Paraná, 2003

VALVERDE, C. R. Qualidade microbiológica da água de coco (*Cocus nucifera*)  
comercializada por ambulantes na cidade de Ipatinga, Minas Gerais. **NUTRIR  
GERAIS – Revista Digital de Nutrição**, Ipatinga, v. 3, n. 5, p. 489-504. Minas  
Gerais, 2009.

## **BISCOITO TIPO COOKIE À BASE DE MUCILAGEM DE LINHAÇA SEM GLÚTEN**

SHIRLEI DA SILVA <sup>(1)</sup>, FABIANO JOSÉ CAPELATO DE OLIVEIRA <sup>(2)</sup>, LUIZ FERNANDO SANTOS ESCOUTO <sup>(3)</sup>

### **RESUMO**

Este estudo teve como objetivo, desenvolver um produto para ser consumido por portadores de doenças celíacas, intolerantes à lactose e alérgicos às proteínas do ovo. O produto que foi desenvolvido se trata de biscoito tipo cookie, em que utilizou-se amiláceos (amido de arroz, fécula de batata, araruta), gordura de palma, açúcar mascavo, extrato de soja e mucilagem de linhaça. Os biscoitos foram assados a 125°C por 25 minutos. Para o índice de aceitabilidade foi utilizada a escala hedônica facial de cinco pontos; a análise sensorial ocorreu com 86 crianças, com idade entre 8 e 11 anos, o índice de aceitação foi de 87%, entre os parâmetros adorei e gostei, os resultados foram analisados estatisticamente pelo método t de Student. O valor energético ficou em 357,35 Kcal, com alto teor de fibras (35,81 %). Este biscoito também poderá ser consumido por indivíduos que buscam maior ingestão de fibras.

Palavras – chaves: doença celíaca, amiláceos, linhaça.

## ABSTRACT

The aim of this study is to develop a product to be consumed by celiac disease patients, lactose intolerance and the ones allergic to the egg protein. The product enhanced is like a cookie, which was used amylose (cream of rice, potato starch, arrow-root), palm fat, brown sugar, soymilk and linseed mucilage. The cookies were baked on 257°F for 25 minutes. For the rate of acceptability it was used a facial hedonic scale of 5 points. The sensorial analysis, with 86 kids aged between 8 to 11, had 87% of acceptance . According to the parameter "Loved and Enjoy", the results were analysed statistically by the method "t of Student". The calories (or energetic value) were 357,35 kcal, with high quantity of grain (35,81%). This cookie could also be consumed by people that need a higher grain ingestion.

Key words: celiac disease, amylose, linseed

1,2 Graduados em Tecnologia de Alimentos / FATEC - Faculdade de Tecnologia "Estudante Rafael Almeida Camarinha". Marília-SP.

3 Docente do curso de Tecnologia em Alimentos / FATEC- Faculdade de Tecnologia "Estudante Rafael Almeida Camarinha" Av. Castro Alves, 62, B. Somenzari, CEP: 17506-000 - Marília - SP – Brasil - Contato: shyei@bol.com.br

## 1 - INTRODUÇÃO

Segundo Souza et al (2001), menciona o decreto nº 12/78, da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos (CNNPA), o qual define biscoito ou bolacha como o produto obtido pelo amassamento e cozimento conveniente de massa preparada com farinhas, amidos, féculas fermentadas ou não, e outras substâncias alimentícias.

O glúten é formado quando a farinha de trigo entra em contato com a água e sofre ação de um trabalho mecânico. A água irá interagir com as proteínas do trigo (gliadina e glutenina) e a rede de glúten começará a ser formada. O glúten é formado pela interação entre as moléculas de gliadina e glutenina que hidratados formam uma rede com características viscoelásticas, com capacidade de se deformar parcialmente sem que haja rompimento, promovendo a expansão com a interação do gás gerado pelas leveduras (fermento biológico), durante a fermentação da massa (JESUS JÚNIOR et al, 2009).

César et al (2006) buscaram o desenvolvimento de um produto que atenda aos portadores da doença celíaca. Os amiláceos como o creme de arroz, polvilho azedo, fécula de mandioca, polvilho doce, podem ser utilizados em substituição ao trigo, na elaboração de produtos para portadores da doença celíaca, já que estes amiláceos não contêm glúten e ainda, constam de sua composição: carboidratos, proteínas, vitaminas e sais minerais.

A doença celíaca é uma patologia que atinge indivíduos predispostos geneticamente, onde ocorrem danos na superfície da mucosa do intestino delgado, o qual impossibilita a absorção de proteína, gordura, carboidratos, vitaminas e sais minerais, pelo organismo. Segundo o *Codex Alimentarius Internacional*, um alimento é considerado isento de glúten para fins de dieta de celíacos quando o conteúdo deste é menor que 0,05 g por 100 g do conteúdo de nitrogênio ou 0,3% do conteúdo de proteína nos grãos do cereal (ESCOUTO, 2004).

Segundo Zandonadi (2009), devido a variabilidade de sintomas e a falta de conhecimento da doença celíaca, estima-se que se manifeste em cerca de 0,3 a 1,0% da população e a única forma de tratamento da doença celíaca é a suspensão do glúten na dieta. No entanto, muitos dos portadores da doença celíaca, não se adaptam a alimentos isentos de glúten por serem desagradáveis ao paladar. A manifestação

da doença celíaca ocorre nos primeiros anos de vida, entre seis e vinte e quatro meses, os principais sintomas são: diarreia crônica, vômitos, distensão abdominal, hipotrofia muscular e irritabilidade; nos casos com grave má-absorção intestinal, ocorre a desnutrição.

A lactose é um açúcar presente no leite, no entanto 75% da população mundial sofrem de intolerância à lactose, que é a deficiência na digestão desse dissacarídeo. Para que possa haver a digestão, se faz necessária a hidrólise da lactose em galactose e glicose no intestino delgado através da enzima lactase. No entanto, quando há ausência dessa enzima na mucosa intestinal, implica na não absorção e utilização do açúcar. Quando os intolerantes à lactose ingerem leite, a lactose fica no intestino, onde será fermentada por bactérias, produzindo ácido lático e gases. A presença de lactose e estes compostos nas fezes no intestino grosso causa diarreia ácida e gasosa, por aumentar a pressão osmótica e drenar a água do corpo (LOPES et al, 2008; BEDA, 2002).

A alergia ao ovo aparece na primeira infância e em média 45% dos casos não desaparecem, afetando o sistema respiratório e digestivo. Em geral, o alérgico ao ovo reage quando ingere clara, a gema possui diversas proteínas, mas a clara é que possui os maiores alergênicos que são: ovoalbumina, ovomucóide, ovotransferrina e lisozima (HARDER, 2009).

O amido de arroz não tem volume expressivo, seus pequenos grânulos dão uma estrutura suave com o cozimento e sabor brando, fornece estrutura como espessante, sólidos em suspensão e protege os alimentos durante o processamento, é utilizado como ingrediente em vários alimentos e produtos industriais (sobremesas, produtos de panificação e substituto de gorduras) e ainda, na produção de cereais matinais, produtos hipoalérgicos e fórmulas infantis (ZAVAREZE et al, 2009).

A soja (*Glycine max* (L. Merrill.) e seus derivados estão sendo utilizados pela indústria alimentícia, devido aos seus valores nutricionais e propriedades funcionais, pois exerce ação moduladora em determinados mecanismos fisiológicos através de suas proteínas e isoflavona. Entre os seus derivados, destacamos o extrato de soja (leite), que é obtido através de tratamento térmico (CIABOTTI et al, 2006).

A castanha do Pará (*Bertholletia excelsa*, H.B.K.) foi denominada castanha do Brasil pelo Ministério da Agricultura mediante o Decreto nº 51.209 de 18/08/1961.

A constituição nutricional da amêndoa é de 4,5% de água, 16,5% de proteína, 66,7% de lipídios, 3,3% de sais minerais, 3,0% de fibras e 6,0% de carboidratos, em média, além de quantidades elevadas de vitaminas E e B1. Desta forma, pode complementar dietas pobres em carnes e ovos devido ao alto valor biológico de sua proteína (SOUZA et al, 2001).

Segundo Leonel (2005), a fécula de batata é um amido que constitui o mais abundante carboidrato de reserva das plantas superiores, presentes nos tecidos sob forma de grânulos intracelulares. Pela legislação brasileira (BRASIL, 1978), esses polissacarídeos de reserva dos vegetais são designados amido ou fécula, se provenientes de partes aéreas ou subterrâneas das plantas, respectivamente. Este tipo de amido é utilizado não somente em panificação como também em indústrias têxteis, de papel e papelão, fundição, etc.

A gordura de palma é extraída da polpa do fruto da palmeira oleaginosa *Elaeis guineensis* por métodos físicos sem uso de solventes ou outras substâncias químicas. O refino é feito de forma natural, é altamente estável a oxidação, contém cerca de 50% de ácidos graxos saturados, 40% de monoinsaturados e 10% de poli-insaturados. Por não ter sido submetido a processos de hidrogenação artificial é livre de ácidos graxos *trans*. O óleo de palma vem conquistando espaço no mercado internacional de óleos e gorduras, pois a palma é uma matéria-prima extremamente versátil, podendo ser empregada na composição de vários produtos da indústria alimentícia, saboreira e oleoquímica. O óleo de palma tem 15 vezes mais  $\beta$ -caroteno que a cenoura e 300 vezes mais, que o tomate (GRDEN et AL, 2007).

O fermento tem como função produzir gás carbônico que corresponde a expansão da massa, esta expansão ocorre com a combinação de ácido presente no alimento ou no próprio fermento, combinado com o bicarbonato que sob ação do calor, produzem gás carbônico. O sal amoníaco possui a mesma função do fermento e do bicarbonato de sódio, que é a de proporcionar ao *cookie* crocância e maciez, não apresentando sabor residual, além de prolongar o tempo de prateleira (ESCOUTO, 2004, COSTA et al, 2008).

A produção do açúcar mascavo é realizada através da extração do esmagamento dos colmos maduros da cana de açúcar. Ele não é submetido a processos de clarificação do caldo. O produto tem aspecto marrom claro a escuro, é denso e pesado com sabor semelhante a rapadura moída. O açúcar mascavo tem em

sua composição: sacarose, frutose, potássio, cálcio, magnésio, fósforo, sódio, ferro, manganês, zinco, vitaminas A, B<sub>1</sub>, B<sub>12</sub>, B<sub>5</sub>, C, D<sub>6</sub> e E, sendo recomendado na dieta de pessoas anêmicas (NATALINO, 2006).

A importância nutricional da linhaça está no seu reconhecimento mundial como alimento funcional, devido aos seus efeitos benéficos à saúde, levando em consideração que seu consumo está relacionado ao elevado conteúdo de ácido alfa-linoléico (50 – 60%) e a presença de fibra dietética, lignana e compostos fenólicos, os quais são comprovadamente benéficos na redução dos fatores de risco de doenças cardiovasculares e câncer. Ainda, a fibra solúvel presente na composição da linhaça constitui um potencial hidrocolóide pela capacidade de reter água nos alimentos e pode ser substituída a gordura em alimentos altamente calóricos. A goma ou mucilagem é um subproduto da linhaça, interessante pela alta capacidade de hidratação e pela força do gel formado, que equivale a 8% do peso da semente (MONEGO, 2009).

A linhaça (*Linum usitatissimum* L.) é rica em ácido linoléico e seu derivado, o ácido decosa-hexanóico (DHA). São importantes constituintes da membrana neural, participando no desenvolvimento do sistema nervoso central. É um ácido graxo polinsaturado que atua como redutor de colesterol. A deficiência do ácido linoléico leva ao comprometimento do crescimento, lesões de pele e defeitos na reprodução (ANGELIS, 2006).

Os emulsificantes são compostos de esterificados de ácidos graxos, que exercem as funções das gorduras, no entanto, apresentam o mesmo valor calórico, mas não na mesma proporção, tendo em vista que são usados em menor quantidade. Os emulsificantes mais conhecidos são: lecitina, mono e diglicerídios, ésteres de poliglicerol, polisorbatos e estearoil lactilato de sódio. Imitam a gordura, no entanto, deve haver controle da quantidade utilizada, pois o excesso pode deixar resíduo desagradável (BENASSI et al, 2001).

A liga neutra é um produto à base de sacarose e dos espessantes carboximetil celulose e goma guar. Mantêm as propriedades físicas dos alimentos como homogeneidade, facilitam a dissolução, ajudam a evitar a formação de cristais que afetariam a textura e estabilizam a espuma (SOARES et. al., 2001; BALDASSO et al, 2004; SANTOS, 2009).

O amaranto é um pseudocereal de origem andina de alto valor nutritivo, sua composição (grão) apresenta 60% amido, 15% proteína, 13% fibras, 8% lipídios e 4% de cinzas, seu valor protéico é maior do que o da cevada, do centeio, do trigo, do milho e do arroz, similar ao da aveia; sendo uma fonte expressiva de minerais, de fósforo, de potássio, de magnésio, de cálcio, de sódio, ferro, zinco, manganês, alumínio, cobalto e selênio, ainda possui vitaminas B6, B2, E, tiamina, niacina. Além do evidente benefício nutricional, o grão de amaranto apresenta o efeito hipocolesterolêmico comprovado em animais (CAPRILES et al, 2006).

O presente trabalho teve por objetivo formular um biscoito tipo *cookie*, isento de farinha de trigo, leite de vaca e ovos.

## 2 - MATERIAL E MÉTODOS

Os utensílios utilizados foram os empregados no preparo de alimentação como batedeira, liquidificador, balança, forno industrial, vasilhas plásticas, colheres, espátulas, cortadores e tabuleiros.

**Tabela 1** – Ingredientes utilizados na formulação dos biscoitos

**Table 1** - Ingredients used in the formulation of biscuits

Ingredientes	% por grama
Amido de arroz	29,0
Fécula de batata	9,6
Araruta	4,8
Amaranto	2,9
Semente de linhaça	2,9
Extrato de soja	2,9
Açúcar mascavo	21,2
Castanha do Pará	3,8
Gordura de palma	9,6
Goma de linhaça	9,6
Emulsificante	0,67
Liga neutra	0,58
Essência de nozes	0,38
Sal amoníaco	2,12

Foram desenvolvidos no laboratório de processamento de alimentos da Faculdade de Tecnologia em Alimentos – FATEC - Marília – SP, cinco formulações de biscoitos tipo *cookie*: 1ª com farinha de arroz integral e margarina sem lactose; 2ª com amido de arroz, castanha-do-pará e gordura de palma; 3ª com amido de arroz,

castanha-do-pará e gordura de palma e clara de ovo; 4ª com amido de arroz, castanha-do-pará, gordura de palma e 50% clara de ovo e 50% mucilagem de linhaça; 5ª com amido de arroz, castanha-do-pará, gordura de palma e 100% mucilagem de linhaça; os ingredientes foram pesados em uma balança semi-analítica (balança semi analítica MF- 6/1 n° 7935, 220 V – marca Filizola).

A extração da goma de linhaça foi realizada após tratamento térmico da semente, que permaneceu sob cocção por 3 minutos a 90°C e, posterior extração com o auxílio de uma peneira (MONEGO, 2009).

A mucilagem (goma) de linhaça com o emulsificante e o açúcar mascavo foram homogeneizados com auxílio de uma batedeira (Mondial modelo B04, 110v), e em outro recipiente, misturou-se a mistura emulsificada aos amiláceos, o extrato de soja, a essência de nozes, o sal amoníaco, a castanha do Pará e a semente de linhaça, trituradas, e homogeneizou-se com as mãos por aproximadamente 10 minutos, até que se obteve uma massa uniforme, abriu-se a massa com auxílio de um rolo, fez-se a modelagem dos *cookies*, com auxílio de um cortador, em formato de estrelas, colocou-se em tabuleiro forrado com papel manteiga, assou em forno industrial (forno FTE 240, 220 V – marca G.Paniz,), pré-aquecido à temperatura de 120°C por 25 minutos.

As perdas na cocção foram determinadas subtraindo-se dos valores da massa crua a massa assada, sendo os valores expressos em gramas. A espessura e o diâmetro tiveram a medição feita em triplicata tendo como resultado final a média aritmética das medidas em centímetros. O índice de conversão foi calculado através da razão dos pesos em miligramas encontrados para massa assada e massa crua, respectivamente. O índice de expansão foi obtido pela relação diâmetro/espessura, com auxílio de paquímetro da marca Mitutoyo (BASSAN et al, 2009).

O índice de embebição, que reflete o grau de molhabilidade pela incorporação da saliva, é realizado pela pesagem do biscoito inteiro, imergindo-o, a seguir, em um béquer de 100 ml contendo água destilada a 20°C, a 4 cm de profundidade, por exatamente 30 segundos. Após esse tempo, ele é retirado e levado para a escumadeira, onde permanece por 60s, para em seguida, ser pesado (SILVA et al., 2008).

O coeficiente de embebição foi determinado pela seguinte Equação:






$C_{20^{\circ}\text{C}} = P' \times 100 / P$  em que:

$C_{20^{\circ}\text{C}}$  = coeficiente de embebição em água destilada a  $20^{\circ}\text{C}$   
 $P'$  = peso do biscoito (em gramas), após a imersão por 30s em água destilada  
 $P$  = peso do biscoito (em gramas), antes da imersão em água destilada (SILVA et al, 2008).

Para análise sensorial utilizou-se uma escala hedônica facial de cinco pontos (1 – detestei, 2 - não gostei, 3 - indiferente, 4 – gostei e 5 - adorei), onde os provadores puderam apontar a expressão correspondente ao que sentiram referente ao produto (CAVALHEIRO et al, 2001, HEISLER et al, 2008).

**Figura 1** - Modelo da ficha de avaliação sensorial, escala hedônica facial, baseado em Cavalheiro et al (2001) e Heisler et al (2008)

**Figure 1** - Evaluation form model of sensory facial hedonic scale, based on Knight et al (2001) and Heisler et al (2008)

Teste de Aceitação Escolar				
Nome: _____		Série: _____		
Idade: _____		Masculino ( )	Feminino ( )	
				
1	2	3	4	5
Detestei	Não gostei	Indiferente	Gostei	Adorei

### 3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao final das formulações, pode-se observar que o *cookie* da 1ª formulação, após o forneamento, apresentou alto teor de gordura, ressaltou a farinha de arroz, com textura grosseira e sabor desagradável; a 2ª formulação, após o forneamento, apresentou rachaduras na superfície e baixo teor de açúcar; 3ª formulação apresentou pouca rachadura na superfície, porém com textura compactada; 4ª formulação, após forneamento, apresentou superfície lisa, com sabor agradável, sem residual; 5ª formulação, após o forneamento, apresentou aparência de *cookie* assado, com sabor agradável, sem residual de amido, com textura crocante e aerada, com boa dissolução

na boca, esta última formulação foi a que prevaleceu para as análises física, físico-química e sensorial.

**Figura 2** – Imagens dos biscoitos, conforme o desenvolvimento de cada formulação.

**Figure 2** - Images of biscuits as the development of each formulation.



1ª formulação 2ª formulação 3ª formulação 4ª formulação 5ª formulação

O peso dos biscoitos assados diferiu dos biscoitos crus em 15,5%, enquanto os diâmetros mantiveram-se iguais, indicando que a perda de massa não provocou contrações distintas.

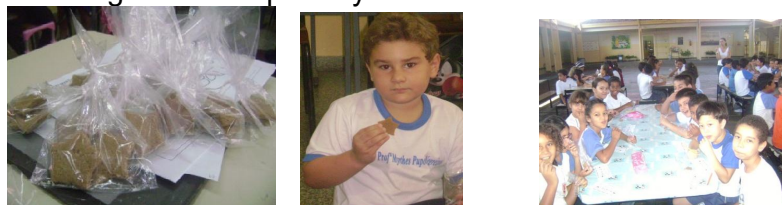
A análise de umidade foi realizada segundo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz, 2005, obtendo o seguinte resultado: 0,568 Aw e 3,37 % de umidade.

O índice de embebição observado nos biscoitos mostrou-se baixo, ficando em 112,5%, valores semelhantes encontrados em biscoitos feitos com farinhas de inhame (*Colocasia esculenta L.*) integral, de mucilagem e de resíduo da extração da mucilagem do inhame (SILVA et al, 2008).

A análise sensorial foi realizada com 86 alunos, de 3ª e 4ªs séries (na faixa etária entre 8 e 11 anos), em uma escola municipal de ensino fundamental da cidade de Marília, as amostras de biscoito foram armazenadas em saco plástico transparente de polietileno, na proporção de 20g. O Índice de aceitação ficou em 87%, entre os parâmetros (4) gostei e (5) adorei.

**Figura 3** - Fotos do momento da análise sensorial, aplicado com alunos de 3ª e 4ªs séries de uma escola de ensino fundamental do município de Marília – SP.

**Figure 3** - Photos from the moment of sensory analysis applied to students of 3<sup>rd</sup> and 4<sup>th</sup> grades of a primary school in Marilia - SP.



**Tabela2** - Descrição sensorial observada pelo método de análise das características sensoriais.

**Table 2** – Sensory Description observed by analysis of sensory characteristics.

Característica	Descrição de impressões e propriedades
Aparência	Cookie artesanal, cor semelhante ao de açúcar mascavo, formato de estrela.
Odor e aroma	Discreto aroma de nozes.
Sabor e gosto	Agradável, fácil mastigação, sem residual de amido, doce acentuado.
Textura	Crocante, aerado.
Sensação bucal	Boa torra, agradável dissolução.

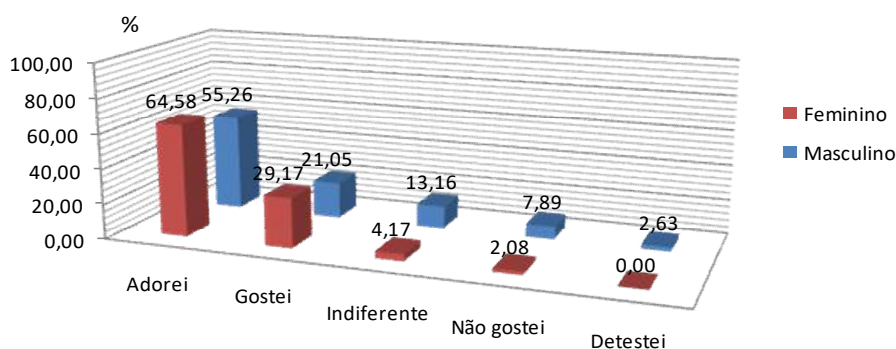
(A metodologia utilizada foi segundo o Instituto Adolfo Lutz, 2008)

As características foram analisadas pelos elaboradores do produto no laboratório de processamento da FATEC – Marília.

Os dados visualizados na tabela 2 demonstram que dentro dos parâmetros avaliados, quanto às características sensoriais, a qualidade do biscoito é satisfatória.

**Figura1-** Índice de Aceitação do biscoito tipo cookie, sem glúten, segundo o sexo.

**Figure 1-** Acceptance Index of gluten-free cookie according to sex.

**Tabela 3** - Média, desvio-padrão e resultado de aceitação.**Table 3** - Mean, standard deviation and results of acceptance.

	Feminino	Masculino	p-valor
Média	4.06 ± 1.14	4.56 ± 0.68	0.0078

A análise estatística utilizada para avaliar o índice de aceitação foi o teste t-Student.

Os resultados obtidos foram organizados e expostos à análise estatística através da Análise de Variância (ANOVA), seguido pelo teste utilizado para avaliar o índice de aceitação de t-Student, p-valor < 5%.

Os resultados indicaram que o índice de aceitação foi de 87%, dentre os 86 alunos, sendo que, 52% do sexo feminino e 35% do sexo masculino, opinaram entre gostei (4) e Adorei (5).

**Tabela 4 - Resultado das análises físico-química do biscoito tipo *cookie* sem glúten**  
**Table 4 - Results of the physico-chemical analysis of gluten free cookie**

Parâmetros avaliados	Resultados
Valor Energético	357,35
Umidade a 105°C	3,37
Cinzas	1,97
Lipídeos	24,39
Carboidratos	29,00
Proteínas	5,45
Fibra Bruta	35,81

Nota: Os valores encontrados são referentes a 100g do produto

O método utilizado para análise físico-química foi de acordo com as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz,(2005) realizadas pelo Laboratório de Serviços da FATEC de Marília-SP

**Tabela 5 – Média das características físicas dos biscoitos tipo *cookie*, sem glúten.**  
**Table 5 - Average physical characteristics of gluten free cookie.**

Tipo de análise	Resultado
Índice de Embebição (%)	112,5
Perdas na cocção (g)	68,5
Peso médio dos biscoitos (g)	8,0
Diâmetro do biscoito (cm)	4,5
Espessura do biscoito (cm)	0,7
Índice de conversão (%)	0,8
Taxa de evaporação (%)	15,5
Ph	8,4
Aw(%)	0,5
Índice de expansão (%)	16,0

As análises físicas foram realizadas de acordo com as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz, (2008) realizadas no Laboratório de Processamento da FATEC Marília-SP; o diâmetro e espessura do biscoito foram avaliados com auxílio de paquímetro.

O valor energético ficou bem abaixo em comparação ao biscoito de farinha de berinjela que ficou em média com 434,76, em suas três formulações. O teor de umidade ficou abaixo de 5%, demonstrando estar dentro dos padrões estipulados pela Comissão Nacional de Normas e Padrões de alimentos, que estipula um valor máximo de 14% (PEREZ et al, 2007).

Pela legislação brasileira (Portaria 27 de 13 de janeiro de 1998 – ANVISA - Alimentos), para a rotulagem de alimentos (pronto para consumo) com enriquecimento de fibras, podemos ter as seguintes situações, para declaração de

alimento com alto teor de fibras: este alimento deve possuir uma quantidade mínima de 6 gramas de fibras em 100 gramas para alimentos sólidos.

O biscoito produzido demonstrou estar dentro dos parâmetros estabelecidos pela legislação (ANVISA), pois foram constatados 35,81% de fibra bruta, em 100 gramas da amostra.

O índice de embebição ficou abaixo de 140, isso provavelmente por conter um alto teor de lipídeos, que dificultou a sua molhabilidade (PEREZ et al, 2007).

O pH constitui-se em fator determinante para o sabor dos biscoitos em estudos de processamento de *cookie* com castanha-do-Brasil e açúcar mascavo, obteve valor de pH de 6,45 (UCHÔA, 2007).

O pH e  $A_w$  obtidos estão bons, uma vez que não é a faixa de crescimento da maioria dos microrganismos (bactérias), mas ainda na faixa que crescem os fungos, devendo ser armazenados adequadamente para garantir a *shelf-life*.

Segundo César et al (2006), um alimento com  $A_w$  superior a 0,7, oferece um ambiente propício ao desenvolvimento de leveduras.

#### **4 - CONCLUSÃO**

O biscoito elaborado com creme de arroz, castanha-do-pará, gordura de palma e 100% de mucilagem de linhaça, foi a quinta formulação, isento de glúten, mostrou-se bem aceito pelos provadores com média de 87%, com valor energético de 357,35 Kcal, sendo bem considerável em relação a *cookies* existentes no mercado, com alto teor de fibras (35,81 %), sendo estes os principais atributos de qualidade do biscoito. Este biscoito pode ser consumido sem restrição, tanto por indivíduos celíacos, intolerantes à lactose, alérgicos às proteínas do ovo, quanto por consumidores que buscam maior ingestão de fibra.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária - Regulamento Técnico Referente à Informação Nutricional Complementar - **Portaria n º 27, de 13 de janeiro de 1998.**

BALDASSO, C.; MARTINS, S.; SANGIOVANNI, P. – **Espessantes** – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Ciência e Tecnologia de alimentos – Porto Alegre Abril 2004

BASSAN, J. C., FERREIRA, G. A. O., BUENO, M., ESCOUTO, L. F. S., **Caracterização Física e Sensorial em Bolo sem Glúten Tipo “Pão de Ló” com Cogumelo *Agaricus brasiliens*** - Faculdade de Ciências Farmacêuticas - UNESP - Araraquara/SP – 2009.

BEDA, F. de F., **Hipersensibilidade ao Leite de Vaca e Possível Terapia utilizando o Leite de Cabra** – Monografia apresentada para conclusão do curso em Medicina Veterinária – USP – São Paulo – 2002.

BENASSI, V. de T., WATANABE, E., LOBO, A. R., **Produtos de Panificação com Conteúdo Calórico Reduzido** - B. CEPPA, Curitiba, v. 19, n. 2, jul./dez. 2001.

CAPRILES, V. D., COELHO, K. D., MATIAS, A. C. G., ARÊAS, J. A. G. - **Efeito da Adição de Amarantho na Composição e na Aceitabilidade do Biscoito tipo Cookie e do Pão de Forma** - *Alim. Nutr.*, Araraquara - v.17, n.3, p.269-274, jul./set. 2006.

CARLOTA, A. R. – **A importância dos alimentos vegetais na proteção da saúde** – Fisiologia da Nutrição protetora e Preventiva de Enfermidades degenerativas – Cap. 22 e 33, p. 145 e 176 – 2006.

CAVALHEIRO, S. F. L., TININIS, C. R. C. S., TAVANO, O. L., CUSTÓDIO, M. F., ROSSI, E. A., CARDELLO, H. M. A. B. – **Biscoito sabor chocolate com resíduo de soja, “OKARA”:** Teste afetivo com crianças em idade pré-escolar – UNESP Araraquara – Unicamp / Campinas - SP – *Alim. Nutr.*, São Paulo, 12: 151-162, 2001.

CÉSAR, A. da S., GOMES, J. C., STALIANO, C. D., FANNI, M. L., BORGES, M. C., **Elaboração de Pão sem Glúten** - Universidade Federal de Viçosa; Viçosa, MG. – 2006.

CIABOTTI, S., BARCELLOS, M. F. P., MANDARINO, J. M. G., TARONES, A. G., **avaliações químicas e bioquímicas dos grãos, extratos e tofus de soja comum e de soja livre de lipoxigenase** - *Ciênc. agrotec.*, Lavras, v. 30, n. 5, p. 920-929, set./out., 2006.

COSTA, M. T., SANTOS, A. A. M., STELLA, B. B., BELLUCO, B., LIMA, L. M. – **Desenvolvimento de cookies com gotas de chocolate – “cookyttos”** – 6ª Amostra Acadêmica – UNIMEP (Universidade Metodista de Piracicaba) Piracicaba 2008.

ESCOUTO, L. F. S.; CEREDA, M. **Elaboração e Avaliação Sensorial de Pré-Mistura de Massa para Pão sem Glúten a partir de derivados Energéticos de Mandioca** - Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP – Campus de Botucatu, maio de 2004.

GRDEN, L., OLIVEIRA, C. S. de O., MEIRA, H. L., BRASILEIRO, D. T. - **Produção e Comparação entre Sorvete com Gordura de Palma (sem *trans*) e com Gordura Vegetal Hidrogenada (com *trans*)** – Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Ponta Grossa – PR – ISSN: 1981-366X / v.02, n. 01. 21 a 25 de maio, 2007.

HARDER, M., N., C. – **Efeito da radiação gama em proteína alergênica de ovos de galinhas poedeiras** – Centro de Energia Nuclear na Agricultura – USP – Piracicaba – 2009.

HEISLER, G. E. R., ANTONIO, G. A., MOURA, R. S., MENDONÇA, C. R. B., GRANADA, G. G., **Viabilidade da substituição da farinha de trigo pela farinha de arroz na merenda escolar** – Alim. Nutr. Araraquara – v. 19, n. 3, p. 299-306, jul/set. 2008.

JESUS JÚNIOR, J. E. P. de, SARAIVA, F. Z. - **Estudo comparativo de diferentes aditivos com função oxidativa sobre a farinha de trigo** - Faculdade Assis Gurgacz – FAG – Cascavel - PR, v.2, n.2, p.143-150, 2009.

LOPES, R. R. S., SABRA, A., CABRAL, G. C., RODRIGUES, G., SABRA, S., - **Prevalência de Intolerância à Lactose em Pré-Escolares e Escolares, no Município de Duque de Caxias** - 16º Congresso de Iniciação Científica – UNIP – Piracicaba – 2008.

MONEGO, M. A. – **Goma de Linhaça (*Linum usitatissimum* L.) para uso como hidrocolóide na Indústria Alimentícia** – Universidade Federal de Santa Maria – UFSM, RS, 2009.

NATALINO, R. – **Caracterização de Açúcar Mascavo, aplicando análise dos componentes principais a Dados espectrométricos** – Universidade Federal de Visosa – MG – 2006.

PEREZ, P. M. P., GERMANI, R. – **Elaboração de biscoitos tipo salgado, com alto teor de fibras alimentar, utilizando farinha de berinjela (*Solanum melongena*, L.)** – Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, 27(1): 186-192, jan.- mar. 2007.

SANTOS, G.G. – **Sorvete processamento, tecnologia e substitutos de sacarose** – Faculdade de Anhanguera de Anapólis – Ensaio e ciência - ciências biológicas, agrárias e da saúde, vol. XIII Nº2 ano 2009.

SILVA, E. F., ESCOUTO, L. F., MACHADO, F. M. V. F - **Avaliação Físico-Sensorial de Biscoito sem Glúten a Base de Amendoim** - Faculdade de Tecnologia de Marília – FATEC. Marília/SP – Brasil - 2008.

SOARES, E.C.; OLIVEIRA, G.S.F.; MAIA, G.A.; MONTEIRO, J.C.S.; SILVA, A. Jr.; FILHO, M.S.S. - **Desidratação da polpa de acerola (*Malpighia emarginata* D.C.) pelo processo “foam-mat”** - Universidade estadual de Campinas (UNICAMP) - Ciênc. Tecnol. Aliment. Campinas, 21(2): 164-170 maio-ago/ 2001.

SOUZA, M. L., RODRIGUES, R. S., FURQUIM, M. F. G., EL-DASH, A. A. - **Processamento de “COOKIES” de Castanha-do-Brasil** – B. CEPPA, Curitiba, v. 19, n. 2, p.381-390, jul./dez. 2001.

UCHÔA, A. M. A.- **Adição de Pós Alimentícios obtidos de Resíduos de Frutas Tropicais na Formulação de Biscoitos** – Universidade Federal do Ceará – Fortaleza – 2007.

ZANDONADI, R. P., **Massa de banana verde: uma alternativa para exclusão do glúten** – Tese de Pós-graduação em Ciências da Saúde – Universidade de Brasília-DF, 2009.

ZAVAREZE, E. R., EI HALAL, S. L. M., PEREIRA, J. M., RADÜNZ, A. L., ELIAS, M. C., DIAS, A. R. G. - **Caracterização química e rendimento de extração de amido**

**de arroz com diferentes teores de amilose** - Universidade Federal de Pelotas (UFPel)-Braz. J. Food Technol., II SSA, janeiro 2009.

**DETERMINAÇÃO DE ACIDEZ TOTAL EM VINAGRES E FERMENTADOS  
ACÉTICOS COMERCIALIZADOS NA CIDADE DE MARÍLIA PELO MÉTODO  
VOLUMÉTRICO**

AMABRIANE DA SILVA OLIVEIRA <sup>(1)</sup>, LETÍCIA APARECIDA SGRIGNOLI <sup>(2)</sup>, PAULO SÉRGIO  
MARINELLI <sup>(3)</sup>, ALICE YOSHIKO TANAKA <sup>(4)</sup> E ALDA MARIA MACHADO BUENO OTOBONI <sup>(5)</sup>

**RESUMO**

Os vinagres devem conter quantidades determinadas de ácido acético e ingredientes opcionais. Já o agrin, trata-se de uma marca comercial designada a um composto formado por 90% de fermentado acético de álcool e 10% de vinagre de vinho. O objetivo deste trabalho foi a análise da coerência dos rótulos, quanto à acidez total, em marcas de vinagres e fermentados acéticos comercializados nos mercados e supermercados, com as especificações legislativas desses produtos. Os materiais utilizados foram amostras de vinagre e fermentado acético, em total de 12 embalagens, recolhidas nos diversos mercados e supermercados da cidade de Marília - SP. O procedimento utilizado está descrito no manual de métodos físico-químicos para análises de alimento do Instituto Adolfo Lutz. As 12 amostras obedecem ao valor mínimo de 4g/100 mL de ácido acético, ou seja, 4% de acidez total. Por meio dos dados obtidos, pode-se constatar que os vinagres e fermentados acéticos corroboram com as especificações legislativas. Porém, é necessária a atualização da portaria nº 745 de 24 de outubro de 1977, como também o esclarecimento das definições de vinagre e fermentados acéticos para que o consumidor opte pelo produto que realmente atenda as suas necessidades.

Palavras – chave: vinagre, fermentado acético, agrin, acidez.

## ABSTRACT

The vinegar must contain certain amounts of acetic acid and optional ingredients. Agrin is a trademark assigned to a compound with 90% of vinegar alcohol and 10% of wine vinegar. The aim of this study was to analyze the consistency of vinegar labels, the total acidity and different brands sold in grocery stores and supermarkets compared to the legislative specifications of this product. The materials were samples of 12 bottles of vinegar and fermented vinegar from different grocery stores and supermarkets in the city of Marília - SP. The procedure used is described in the manual of chemical and physical methods for analysis of food Institute "Adolfo Lutz". The 12 samples complied with the minimum value of 4g/100 mL of acetic acid, 4% of total acidity. Through the data obtained, it can be seen that the fermented vinegars and acetic corroborate to the legislative specifications. However, it is necessary to update the law 745 of October 24, 1977, clarifying the definitions of vinegar so that the consumer can choose the product that really meets his needs.

Key - words: vinegar, fermented vinegar, agrin, acidity.

(1) Professora Assistente no Curso de Tecnologia em Alimentos da Faculdade de Tecnologia "Estudante Rafael Almeida Camarinha" – FATEC – Marília (SP) – Brasil. Email: amabriane@hotmail.com

(2) Graduada do Curso de Tecnologia em Alimentos da Faculdade de Tecnologia "Estudante Rafael Almeida Camarinha" – FATEC – Marília (SP) – Brasil. Email: sgrignolli@hotmail.com

(3) Professor Pleno no Curso de Tecnologia em Alimentos da Faculdade de Tecnologia "Estudante Rafael Almeida Camarinha" – FATEC – Marília (SP) – Brasil e Titular da Disciplina de Controle de Qualidade Físico-Químico e Química Analítica do Curso de Farmácia da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Marília – UNIMAR – Marília (SP) – Brasil. Email: professor. marinelli@gmail.com

(4) Professora Plena no curso de Tecnologia em Alimentos da Faculdade de Tecnologia "Estudante Rafael Almeida Camarinha" – FATEC – Marília (SP) – Brasil titular da disciplina de análise de alimentos I. Email: alicetanaka@ig.com.br

(5) Professora Plena no curso de Tecnologia em Alimentos da Faculdade de Tecnologia "Estudante Rafael Almeida Camarinha" – FATEC – Marília (SP) – Brasil titular da disciplina de análise de alimentos II. Email: Alda.otoboni@yahoo.com.br

## 1 - INTRODUÇÃO

O *Codex Alimentarius* (1987) define vinagre como um líquido, apto para consumo humano, produzido exclusivamente a partir de matérias-primas de origem agrícola, que contenham amido ou açúcares, ou amido e açúcares, por um duplo processo de fermentação. Primeiramente, faz-se uma fermentação alcoólica, processo anaeróbio, cujo agente fermentativo é a levedura *Saccharomyces cerevisiae* e, em seguida, uma fermentação bacteriana na presença de ar.

Os vinagres devem conter quantidades determinadas de ácido acético e ingredientes opcionais tais como especiarias, sal e outros, conforme a especificação do *Codex Alimentarius*, em quantidades suficientes para conferir sabor e aroma peculiares (CODEX ALIMENTARIUS, 1987). Enquanto a legislação brasileira define vinagre ou vinagre de vinho como o produto obtido da fermentação acética do vinho, que deve conter acidez total mínima de quatro gramas por mililitro, expresso em ácido acético (INSTRUÇÃO NORMATIVA nº36, 1999).

O agrin, nome pouco conhecido, trata-se de uma marca comercial designada a um composto formado por 90% de fermentado acético de álcool de cana-de-açúcar e 10% de vinagre de vinho. O fermentado acético é o produto resultante da fermentação de frutas, cereais, outros vegetais, mel ou da mistura de vegetais e hidroalcoólica, devendo apresentar uma acidez total expressa em ácido acético de no mínimo 4g/100 mL (BOFFO, 2006).

Embora o termo vinagre, isoladamente, corresponda ao produto obtido da acetificação do vinho, a matéria-prima utilizada para sua elaboração é variável em função da disponibilidade de cada país. Um dos problemas correntes do vinagre brasileiro é o desconhecimento da população sobre as designações de vinagre de vinho e de produtos elaborados com álcool de cana-de-açúcar e pequena quantidade de vinho, denominado agrin. Devido à falta de esclarecimento sobre a classificação desses produtos e a diferença de seu preço no varejo, o consumidor na escolha do produto opta, muitas vezes, por agrin.

O vinagre é considerado um condimento, pois a sua principal finalidade é atribuir gosto e aroma aos alimentos. A ação do vinagre sobre os alimentos dá-se no

sentido de torná-los mais digestivos, especialmente os fibrosos, que são amaciados e transferidos em melhores condições para serem tratados pelo suco digestivo. O vinagre constitui ainda, um condimento de notável valor devido as suas múltiplas propriedades organoléptico, digestivo, metabólico e antisséptico (EMBRAPA, 2008). Quando o consumidor não conhece a diferença da composição do vinagre e do agrin, este compra o de menor preço achando que encontrará os benefícios, amplamente divulgados, que o vinagre promove à saúde. Por isso, deve-se avaliar a qualidade desses produtos através da análise de acidez titulável para que o consumidor, mesmo escolhendo erroneamente pelo agrin, obtenha benefícios à saúde em pequena quantidade.

A acidez total titulável é a quantidade de ácido de uma amostra que reage com uma base de concentração conhecida. O procedimento é feito com a titulação de uma alíquota de amostra com uma base de normalidade conhecida utilizando fenolftaleína como indicador do ponto de viragem. A acidez total titulável serve como indicação de pureza e qualidade em produtos fermentados, como vinhos (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2006).

O objetivo desse trabalho foi analisar a coerência dos rótulos, quanto à acidez total, em marcas de vinagres e fermentados acéticos comercializados nos mercados e supermercados da cidade de Marília, com as especificações legislativas deste produto.

## **2 - MATERIAL E MÉTODOS**

Os materiais utilizados foram amostras de vinagre e fermentado acético, em total de 12 embalagens, recolhidas nos diversos mercados e supermercados da cidade de Marília - SP.

O procedimento utilizado está descrito no manual de métodos físico-químicos para análises de alimento Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2005). Todas as amostras foram analisadas em triplicata, segundo determina o método.

### 3 - RESULTADOS

Os resultados obtidos na análise das amostras encontram-se na tabela 1, na qual está determinado o número referente a cada marca de vinagre e fermentado acético e os valores obtidos por porcentagem de acidez total em g/100 mL.

**Tabela 1** - Porcentagem de acidez total em amostra de vinagre e fermentado acético, obtida através do método volumétrico.

**Table 1** - Percentage of total acidity in a sample of vinegar and fermented vinegar, obtained by the volumetric method.

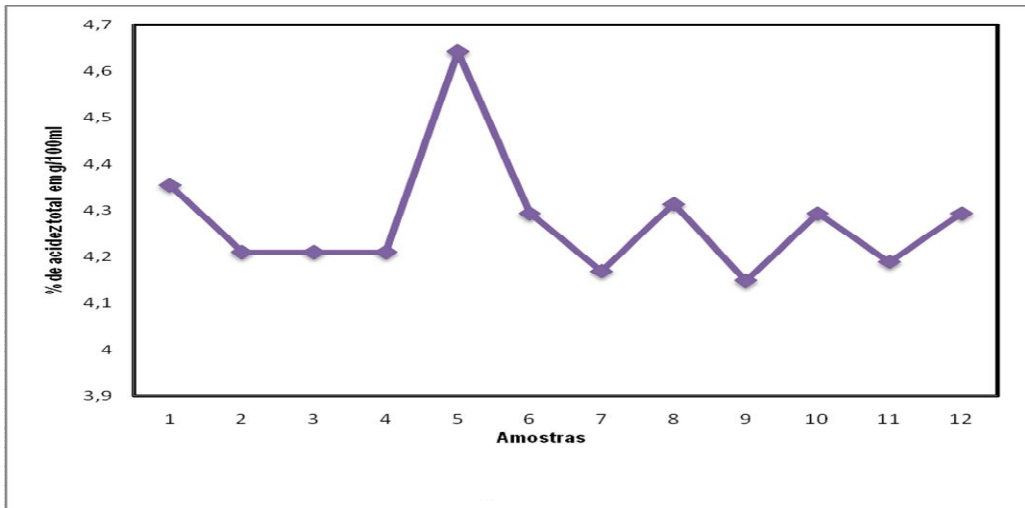
AMOSTRA	% ACIDEZ TOTAL EM g/100 mL
1	4,35413 ± 0,127
2	4,21036 ± 0,00
3	4,21036 ± 0,00
4	4,21036 ± 0,00
5	4,64167 ± 0,246
6	4,29252 ± 0,248
7	4,16929 ± 0,068
8	4,31306 ± 0,102
9	4,14875 ± 0,101
10	4,29252 ± 0,248
11	4,18983 ± 0,072
12	4,29252 ± 0,248

Fonte: Dados dos autores, 2008.

A seguir, na Figura 1, está representado o percentual de acidez total encontrado nas amostras analisadas, através do método volumétrico aplicado e, na figura 2, estão representados os valores mínimos e máximos permitidos pela legislação em comparação com os valores resultantes das análises.

**Figura 1** - Porcentagem de acidez total em amostras de vinagres e fermentada acéticos pelo método volumétrico.

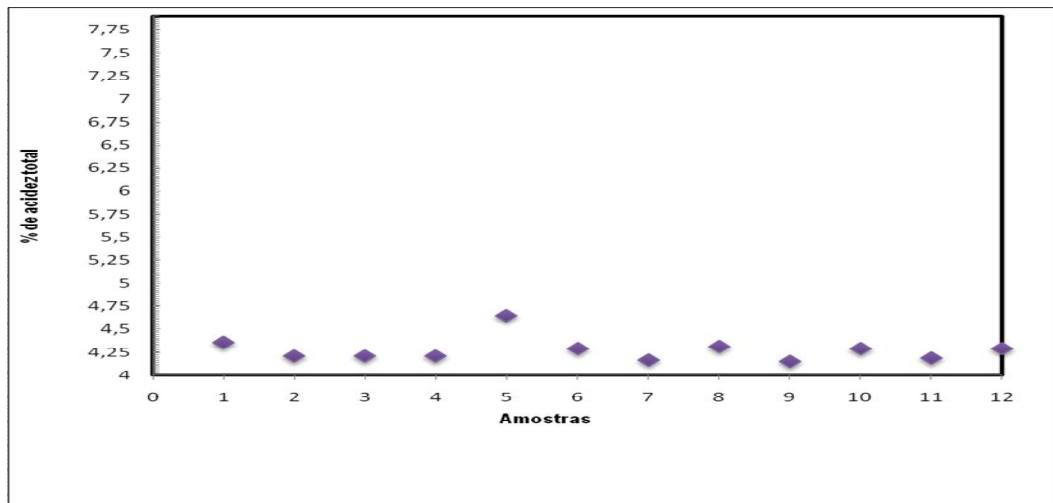
**Picture 1** - Percentage of total acidity in samples of vinegars and fermented vinegar by the volumetric method.



Fonte: Dados dos autores, 2008

**Figura 2** - Limite máximo e mínimo de porcentagem de acidez titulável permitido para vinagre e fermentado acético por legislação e valores obtidos das amostras analisadas.

**Picture 2** - Maximum and minimum allowable percentage of acidity for vinegar and fermented vinegar by legislation and values obtained from samples.



Fonte: Dados dos autores, 2008.

#### 4 - DISCUSSÃO

A análise de acidez total através do método volumétrico realizada em vinagres e fermentados acéticos comercializados em mercados e supermercados da cidade de Marília - SP, demonstrou que as 12 amostras obedecem o valor mínimo de 4g/100 mL de ácido acético, ou seja, 4% de acidez total. Todas declaram em seus rótulos, como determina a Portaria nº 745, de 24 de outubro de 1977 do Ministério da Agricultura, o valor de 4% de acidez e descrevem se o produto provém de fermentação acética ou alcoólica, declarando qual o produto da fermentação, assim como declaram no rótulo: vinagre de vinho tinto ou branco, quando este é obtido da fermentação acética. A legislação também determina o valor máximo, no qual para vinagres tintos ou rosados possui limite máximo 7g/100 mL ou 7% de acidez total e quando brancos 6g/100 mL ou 6% de acidez total em ácido acético. Para fermentados acéticos, a Instrução Normativa nº 36 , de 14 de outubro de 1999 determina o mínimo de 4g/100 mL ou 4% de ácido acético e o máximo de 7.9 g/100 mL ou 7.9% de ácido acético. Dificilmente é encontrado vinagre com valores de acidez total, próximos aos valores máximos, pois trata-se de um produto de características ácidas que depende desta, para que suas propriedades químicas atuem sob outros alimentos, como a de agente conservador. Já para fermentados acéticos, podem-se encontrar valores de acidez próximos do máximo, devido ao tipo de produto e a variação de componentes da fermentação, porém as amostras de fermentados acéticos analisados não compõem o grupo dessa classificação.

De acordo com os resultados apresentados, não se pode dizer que essas marcas não estão coerentes com as exigências legislativas. Porém, a portaria que se encontra em vigor demanda de atualização para acompanhar o avanço da tecnologia de fermentados acéticos, pois data do ano de 1977. Existem pesquisas atuais, nas quais são determinados intervalos de confiança para a acidez total em vinagres. Segundo Rizzon e Miele (1998), para vinagres de vinho branco, o limite de confiança encontra-se no intervalo de 4,34 a 4,36 com média de 4,49 % de acidez total em ácido acético e, para vinagres de vinho tinto, o intervalo é de 4,40 e 4,79 com média de 4,59 % de acidez total em ácido acético. Comparando esses valores com as marcas analisadas, a amostra 6 e 12, ambas vinagre de vinho tinto,

encontram-se fora do intervalo de segurança. Já, a amostra 5 de vinagre de vinho branco encontra-se no intervalo de segurança. As 9 amostras de fermentado acético encontram-se de acordo com a legislação, em relação a acidez total. Por mais que se analise fermentados acéticos, somente o parâmetro de acidez total não se faz suficiente para analisar a qualidade desta, pois a legislação não especifica intervalos de confiança e também não se tem estudos sobre estes.

A quantidade de amostras de vinagres disponível nos mercados e supermercados da cidade de Marília, também leva a discussão sobre a diferença entre vinagre e fermentado acético. A definição de vinagre apresentada pela Portaria nº 745, de 24 de outubro de 1977 do Ministério da Agricultura é a seguinte: vinagre de vinho ou simplesmente vinagre é o produto obtido pela fermentação acética do vinho, apresentando uma acidez total mínima de 4g/100 mL do produto, expressa em ácido acético, sendo os outros componentes proporcionais à matéria-prima usada em sua elaboração. De acordo com a matéria-prima que lhe deu origem, o vinagre será classificado como vinagre de vinho tinto ou branco. Já a definição de fermentado acético, declarada por meio da Instrução Normativa nº 36, de 14 de outubro de 1999, na qual fermentado acético é o produto obtido da fermentação acética do fermentado alcoólico de mosto de frutas, cereais ou de outros vegetais, de mel, ou da mistura de vegetais, ou ainda da mistura hidroalcoólica, devendo apresentar acidez total mínima de 4,0/100 mL, expressa em ácido acético, podendo ser adicionado de vegetais, partes de vegetais ou extratos vegetais aromáticos ou de sucos, aromas naturais ou condimentos. Por maior que seja a impressão de que se trata do mesmo produto, pois sendo vinagre ou fermentado acético terão a mesma finalidade, não se pode entender que as mesmas propriedades de benefício à saúde e qualidade de sabor, aroma e ação nos alimentos encontrados no vinagre sejam semelhantes nos fermentados acéticos. Além desse fator, o preço desses produtos quando comparados, favorece a compra de fermentados acéticos, pois esse apresenta valores mais acessíveis e o consumidor, na maioria das vezes, desconhece a diferença entre esses produtos ou não se atenta às especificações na embalagem.

## 5 - CONCLUSÃO

Por meio dos dados obtidos, pode-se constatar que os vinagres e fermentados acéticos corroboram com as especificações legislativas. Porém, é necessária a atualização da portaria nº 745 de 24 de outubro de 1977, como também o esclarecimento da definição de vinagre e fermentados acéticos, para que o consumidor opte pelo produto que realmente atenda as suas necessidades.

## REFERÊNCIAS

BOFFO E.F. **Estudo da origem biossintética do ácido acético e determinação da acidez em amostras de vinagres comerciais via RMN de 2H e 1H.** São Carlos: UFSCAR, 2006. 68 p.

COSTA, M. C.; TAKAHASHI, J.S.; VILLAMONTE, M.R. **Produção de vinagre.** UFSC, 2006. Disponível em: <<http://www.enq.ufsc.br>> Acesso em: 29 – ago. 2008.

IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos químicos e físicos - químicos para análise de alimentos.** 4 ed. São Paulo. 444- 886 p.

MACHADO, A. D. O. **Chucrute.** ESALQ, BRT, 2007. Disponível em: <<http://www.esalq.usp.br>> Acesso em: 29 – ago. 2009

MAPA. **Metodologia e análise de bebidas e vinagres.** Brasília: Imprensa Nacional, 1986. 67 p.

MAPA. **Instrução normativa nº 36, de 14 de outubro de 1999. USP, BRT, 1999 -** Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/>>. Acesso: 29 – ago. 2008.

MAPA. **Portaria nº 745, de 24 de outubro de 1977.** EMBRAPA, 2008. Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br/sislegis>>. Acesso: 02 – ago. 2008.

RIZZON, L. A.; MIELE, A. Características analíticas de vinagres comerciais de vinhos brasileiros. **Brazilian Journal of Food Technology.** Campinas, v 1, nº 1, 1998, 25-31p.

RIZZON, L. A.; GUERRA, C. C.; SALVADOR, G. L. **Elaboração de vinagre na propriedade vitícola.** Bento Gonçalves: EMBRAPA-CNPV, 1992. 11 p. (EMBRAPA-CNPV. Circular Técnica, 15).

RIZZON, L. A. **Sistema de produção de vinagre.** EMBRAPA, 2006. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>> Acesso em: 29 - ago. 2008.

# **MOUSSE MOLECULAR DE CHOCOLATE ISENTO DE LACTOSE E GLÚTEN**

CAROLINA AP. DE SOUZA IWAI <sup>(1)</sup>, LUIZ FERNANDO SANTOS ESCOUTO <sup>(2)</sup>

## **RESUMO**

A gastronomia passou por várias fases se modificando com o tempo e na década de 80, surgiu a gastronomia molecular com o químico Hervé This e o físico Nicholas Kurti, que começaram a estudar cientificamente os fenômenos culinários. O tratamento para as alergias alimentares ainda é muito restrito, então a melhor forma, é uma dieta isenta do alimento ou aditivo e seus derivados, causadores dos sintomas. O objetivo do trabalho foi elaborar uma mousse de chocolate isenta de lactose e glúten usando a técnica da gastronomia molecular. A avaliação sensorial foi realizada com 30 avaliadores e, utilizou-se o método da escala hedônica de 9 pontos, sendo os atributos da análise: aparência, textura, aroma e sabor. Avaliou-se também a intenção de compra do produto. Para a leitura dos resultados estatísticos, os grupos foram separados em nível médio e superior. A avaliação gastronômica foi feita a partir de degustação técnica e ensaio fotográfico. Concluiu-se que o produto foi bem aceito entre os provadores, pois o índice de aceitabilidade foi 95,44% para avaliação global do produto e, que o produto é uma alternativa para os intolerantes à lactose e ao glúten, trazendo a essa receita, a leveza e simplicidade da gastronomia molecular.

Palavras-chave: Gastronomia Molecular, Lactose e Glúten.

# MOLECULAR MOUSSE OF CHOCOLATE FREE OF LACTOSE AND GLUTEN

## ABSTRACT

The gastronomy has passed through many phases being modified along the years, in 1980 it appeared the molecular gastronomy with the chemistry Hervé This and the physicist Nicholas Kurti that studied the culinary phenomena scientifically. The treatment for the food allergies is still very restrict, then the best way is to avoid the food and its derivatives that cause the symptoms. The objective of this study was to elaborate one mousse of chocolate free of lactose and gluten using the technique of the molecular gastronomy. The sensorial evaluation took place in the City Day Care center of Alvinlândia; adopting 30 assessors, hedonic scale of 9 points was used and the attributes evaluated were: appearance, texture, aroma, flavor and intention of purchase. For the evaluation of the statistical results the groups were separated between graduated and non-graduated. The evaluation was made from gastronomic tasting technique and photographic essay. It was concluded that the product was well accepted among the assessors because the acceptability index was 95.44% for overall evaluation of the product and the it is an alternative to lactose and gluten intolerant people, bringing to this recipe, the lightness and simplicity of molecular gastronomy.

Key-words: Molecular Gastronomy, Lactose and Gluten.

- (1) Graduada do Curso de Tecnologia em Alimentos da Faculdade de Tecnologia "Estudante Rafael Almeida Camarinha" – FATEC – Marília (SP) – Brasil.
- (2) Docente do curso de Tecnologia em Alimentos / FATEC- Faculdade de Tecnologia "Estudante Rafael Almeida Camarinha" Av. Castro Alves, 62, B. Somenzari, CEP: 17506-000 - Marília - SP - Brasil - Contato: educacaoparaosabor@gmail.com

## 1 - INTRODUÇÃO

Há, hoje, uma obsessão pela história da mesa, fazendo com que a gastronomia saia da cozinha e passe a ser objeto de estudo com a devida atenção ao imaginário, ao simbólico, às representações e às diversas formas de sociabilidade ativa. O interesse pela história da alimentação tem aumentado nos últimos tempos, fazendo com que a gastronomia saia da cozinha e passe a ser objeto de estudo com a devida atenção ao imaginário, ao simbólico, às representações e às diversas formas de sociabilidade ativa. Alimentar-se é um ato nutricional e social, pois constitui atitudes ligadas aos usos, costumes, protocolos, condutas e situações. A historicidade da sensibilidade gastronômica explica e é explicada pelas manifestações culturais e sociais como espelho de uma época e o que se come é tão importante quanto quando se come, onde se come, como se come e com quem se come. Diante das transformações impressas pela urbanização e pela globalização, a alimentação passou e continua passando por mudanças que afetam a qualidade dos alimentos produzidos e industrializados. Um novo estilo de vida impõe novas expectativas de consumo, que acabam orientando as escolhas de alimentos (SANTOS, 2005). A história da gastronomia é uma sucessão de trocas, conflitos, desavenças e reconciliações entre a cozinha e a arte de cozinhar. A evolução da culinária está ligada à variação de clima, a maior e ou menor colheita, ao mesmo tempo de guerra ou de paz, pois tudo isso interfere na vida das pessoas e, conseqüentemente nos alimentos que elas têm à sua disposição (LEAL, 1998)

De acordo com Leal (1998), a cozinha e a própria gastronomia vêm acompanhando o homem através dos tempos, misturando ingredientes, técnicas, usos e costumes, respeitando as características específicas de cada região e/ou cultura.

A gastronomia passou por várias fases e foi se modificando com o tempo, porém dois períodos foram marcantes na sua evolução: a *cozinha clássica* (com maior destaque no século XIX): que ganhou importância em função de ter sistematizado os processos de preparação e introduziu uma organização física e operacional na cozinha com receitas complexas e procedimentos que valorizavam o ato de preparar um determinado prato. A *nouvelle cuisine* (século XX) trouxe a tentativa de simplificar a gastronomia e também uma preocupação com a estética da apresentação do prato e pela busca por produtos mais leves e naturais, demandados por uma sociedade que

começava a se preocupar com uma alimentação mais saudável (MONETA & BARBOSA, 2011).

Nas décadas de 70-80, surgiu a gastronomia molecular. O químico Hervé This e o físico húngaro Nicholas Kurti começaram a estudar cientificamente os fenômenos culinários e não mais os alimentos e, a partir disso, a gastronomia molecular passou a ser definida pela exploração dos componentes técnicos, artísticos e relacionais da cozinha, uma prática em que se combinam ingredientes cuja composição molecular seja compatível. A cozinha molecular é uma cozinha cujo objetivo é analisar de perto os procedimentos culinários, entendê-los, explicá-los e desmascará-los com o apoio dos conhecimentos científicos, mas sem deixar que o prato se torne apenas uma experiência química, sustentando o belo e principalmente, o gosto. Nessa nova fase da gastronomia humana, a cozinha se transfere para um laboratório a fim de encontrar formas de facilitar as técnicas utilizadas tanto por cozinheiros profissionais quanto domésticos. This e Kurti também pretenderam evitar erros nas receitas, já que passaram a estudar todos os detalhes da cocção de alimentos, para descobrir explicações científicas para as práticas empíricas e adquirir conhecimentos sobre os alimentos, o que possibilitou utilizações menos vulgares de ingredientes e aperfeiçoamento de técnicas culinárias (COZINHA, 2007). Com a cozinha molecular foram descobertas em laboratório, novas técnicas e novos produtos, a partir da utilização da ciência. Diz-se que é uma cozinha “tecno-emocional” (MONETA e BARBOSA, 2011).

O chefe de cozinha brasileiro Alex Atala, por sua vez, ressalta a importância das descobertas obtidas com a cozinha molecular fazendo uma comparação com o estudo da matemática: *“assim como na matemática não basta decorar uma fórmula, é preciso entendê-la, na gastronomia é importante saber os porquês das técnicas e do manuseio dos ingredientes”* (LORENÇATO 2007).

Reações adversas aos alimentos (RAA) é a denominação empregada para qualquer reação anormal à ingestão de alimentos ou aditivos alimentares. As reações adversas aos alimentos podem ser secundárias à alergia alimentar ou intolerância alimentar e englobam uma ampla variedade de sinais e sintomas. O termo utilizado para designar uma reação fisiológica anormal é a intolerância alimentar que não envolve mecanismos imunológicos; as reações que envolvem os mecanismos

imunológicos são chamadas de alergia alimentar, que resulta em grande variabilidade de manifestações clínicas (SILVA e MURA, 2010).

Na faixa etária pediátrica, o leite de vaca, o ovo, a soja, o trigo e o amendoim correspondem à grande maioria das reações alérgicas encontradas, enquanto no adulto, o amendoim, as castanhas, o peixe e os frutos do mar são aqueles mais descritos. A manifestação clínica da RAA depende das características do indivíduo, tipo de alimento e o mecanismo fisiopatológico envolvidos na reação de hipersensibilidade alimentar. O diagnóstico da RAA é muito amplo e variável entre eles, outras reações adversas a alimentos, alterações anatômicas, doença do refluxo gastroesofágico, insuficiência pancreática etc (BURKS, 1999).

Os hábitos alimentares da sociedade ainda é um grande problema, pois os aspectos sociais e as necessidades de consumo dificultam o tratamento e, conseqüentemente, a sua exclusão, limitando a participação em atividades sociais e familiares. O conhecimento dos hábitos alimentares do paciente e suas restrições são de grande importância na elaboração da dieta. Quanto ao tratamento medicamentoso, este pode ser utilizado na fase aguda das manifestações clínicas e consiste basicamente no tratamento sintomático (SILVA e MURA, 2010).

O leite de vaca é um produto de secreção das glândulas mamárias dos mamíferos e constitui uma das principais fontes de proteínas na alimentação de animais jovens e seres humanos em todas as faixas etárias. É, geralmente, o primeiro alimento introduzido na infância e apresenta grande número de proteínas com potencial alergênico. A lactose é o principal açúcar do leite e quando ingerida, deve ser hidrolisada (quebrada) formando glicose e galactose e o que faz com que essa hidrólise aconteça é a enzima lactase. As pessoas deficientes em lactase não têm essa capacidade e quando consomem leite, a lactose não é desdobrada no intestino delgado, não sendo absorvida. A deficiência de lactase conduz à má-digestão, seguida da má-absorção da lactose, e à conseqüente intolerância à lactose (ROBERT, 2008).

O trigo é um cereal proveniente das gramíneas. A concentração de proteínas em seus grãos está em torno de 12%, entretanto as características genéticas e o meio ambiente exercem forte influência sobre essa concentração. É composto por proteínas de reserva (glúten) que representam 80% das proteínas totais

do grão e são classificadas em prolaminas (glicolinas – solúveis em soluções de água e álcool) e glutelinas (solúveis em soluções salinas, que são as globulinas e albuminas) (DAENGSWAN et al, 2005).

A doença celíaca ocorre em indivíduos predispostos geneticamente, nas quais a ingestão de alimentos que contém glúten, que danifica a superfície da mucosa do intestino delgado, o que leva à incapacidade na absorção de proteína, gordura, carboidratos, vitaminas e sais minerais pelo organismo. O tratamento da síndrome requer a exclusão rigorosa do glúten da dieta por toda a vida. A enteropatia é desencadeada pela ingestão das prolaminas do glúten do trigo (gliadina), do centeio (secalina), da cevada (hordeína) e da aveia (avenina), que é reversível com a retirada do glúten da dieta (ESCOUTO e CEREDA, 2004).

Em vários países são encontrados uma série de produtos destinados a celíacos, os quais são designados pela frase “alimentos isentos de glúten”. Entretanto, o mercado brasileiro é carente de produtos que atendam às necessidades desse público alvo. A importância do controle da alimentação dos celíacos é reconhecida no Brasil através da Lei Federal n. 8543 de 23/12/92 que determina a impressão de advertência em rótulos e embalagens de alimentos industrializados que contenham glúten, como trigo, aveia, cevada, malte e centeio e/ou seus derivados. Portanto, existe uma necessidade urgente de maior preocupação por parte das empresas alimentícias no esclarecimento quanto à presença ou não de glúten em suas formulações, uma vez que o prejudicial não é a quantidade, mas a simples presença do mesmo (ESCOUTO e CEREDA, 2000).

O chocolate é um ingrediente versátil que pode ser preparado e utilizado nas formas mais diferentes que existe, como tabletes, *fondue*, sorvetes, cereais, caldas, dentre outros. O chocolate foi com o tempo reconhecido, não só pelo seu sabor, mas também pela presença de substâncias chamadas fitoquímicos, as quais demonstraram em pesquisas científicas, benefícios potenciais à saúde do ser humano. Porém, nem todas as pessoas podem consumir o chocolate ao leite tradicional regularmente, uma vez que cerca de três quartos da população mundial possui intolerância à lactose (açúcar do leite), e também há aqueles que não podem ingerir glúten, portadores da doença celíaca, uma opção para esses consumidores são os produtos à base de soja (SCHEIDER, 2010).

No chocolate de soja, em vez do leite, a soja é um dos componentes. O sabor é parecido com o sabor do chocolate meio amargo. Devido à soja ser um alimento bastante rico em proteínas e fitoquímicos importantes como isoflavonas, o chocolate de soja se torna um alimento muito saudável. É isento de glúten e lactose, o que favorece o consumo para os celíacos e intolerantes à lactose (CRISTY, 2002).

A Alfarroba (do árabe *al karrub*, a vagem) é proveniente da Alfarrobeira (*Ceratonia siliqua L.*), que é uma árvore muito rústica e resistente. O fruto da alfarroba constitui-se de uma vagem que mede entre 10 a 17 cm de comprimento, por 2 a 3 cm de largura e que possui de 10 a 17 sementes que são retiradas e, depois de processadas industrialmente, são utilizadas como aditivo natural (estabilizante/espessante) na alimentação humana, devido ao alto número de polissacarídeos. Após a retirada das sementes, o que resta da vagem da alfarroba é conhecida como polpa. A polpa após secagem, trituração e torrefação dá origem ao pó ou farinha de alfarroba, que possui cor e aroma similares ao cacau. A alfarroba é usada na substituição do cacau e também em diversas receitas como bolos, doces, biscoitos, bolachinhas etc. Possui um excelente valor nutricional, é rica em fibras naturais (7%), vitaminas A, B1, B2, D, cálcio, magnésio, ferro e potássio (SABATINI, et al., 2011).

A avaliação sensorial de alimentos baseia-se em técnicas que são fundamentais na percepção psicológica e fisiológica. A mente armazena na memória as percepções, que são continuamente modificadas pelas novas percepções. Essas modificações são, de fato, o que podemos chamar de “impressões”. O grau de apreciação de um produto alimentício está ligado a este processo subjetivo. Os cinco sentidos (olfato, paladar, visão, tato e audição) ou receptores são utilizados na percepção do alimento, determinando a qualidade específica da percepção (DUTCOSKI, 1996).

Segundo Dutcoski (1996), a aceitabilidade é uma consequência do aspecto organoléptico do alimento. E o teste de preferência pode ser considerado como uma das mais importantes etapas da análise sensorial. Este representa o somatório de todas as percepções sensoriais e expressa o julgamento, por parte do consumidor, sobre a qualidade do produto.

O objetivo do trabalho foi elaborar uma *mousse* de chocolate isenta de lactose e glúten, usando a técnica da gastronomia molecular como alternativa, na dieta de intolerantes e alérgicos.

## 2 - MATERIAL E MÉTODOS

O receituário original de This e Moonchicourt (2009) da *mousse* de chocolate *chantilly* foi adaptado para este experimento com a inclusão do ingrediente alfarroba.

Os ingredientes foram adquiridos no comércio local da cidade de Marília/SP e acondicionados em local arejado e limpo, observando sempre a data de validade declarada na embalagem até a utilização.

Utilizaram-se utensílios domésticos, como: *bowl*, potes plásticos, recipientes para microondas, microondas, talheres e *fuet*.

**Tabela 1** – Ingredientes usados na produção da Mousse Molecular de chocolate isenta de lactose e glúten.

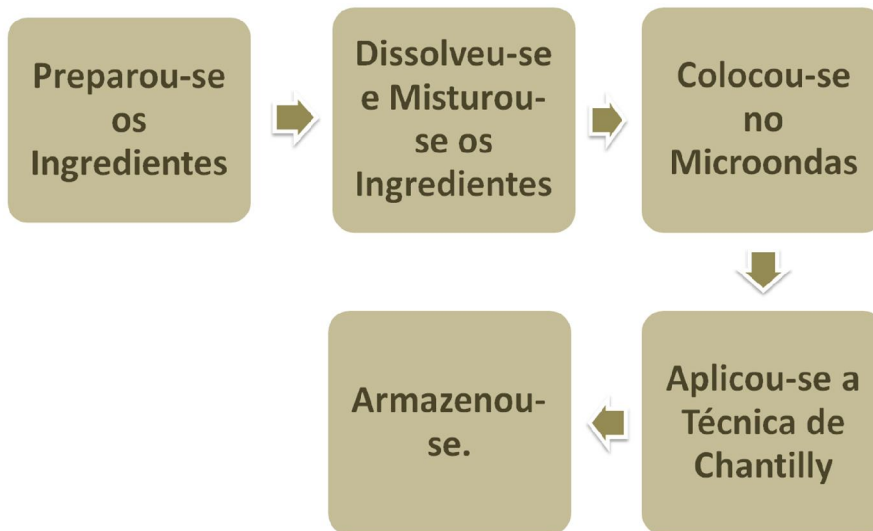
**Table 1** - Ingredients used in the production of molecular chocolate mousse free of lactose and gluten

INGREDIENTES	CARACTERÍSTICAS	%
Chocolate de soja	Sem lactose, sem glúten	50 %
Alfarroba	Pó (sem lactose, glúten)	01%
Gelatina	Pó, sem sabor e incolor	01%
Água	Potável	48%

Realizou-se o experimento nas dependências do Laboratório de Processamento de Alimentos da Faculdade de Tecnologia em Alimentos – FATEC/Marília (SP). Abaixo segue o fluxograma com os procedimentos de preparação da *mousse*.

**Figura 1** – Fluxograma da produção da Mousse Molecular de chocolate isenta de lactose e glúten.

**Figure 1** - Flow chart of the production of Molecular chocolate mousse free of lactose and gluten.



Após o preparo, os ingredientes foram medidos, dissolveu-se um a um adicionando-se água pouco a pouco, colocados no microondas por 02 minutos, foram homogeneizados e mais 02 minutos no microondas, aplicou-se a técnica de *chantilly* batendo com o *fuet* em uma base de água com gelo até obter-se o ponto desejado e, então, foi armazenado.

A avaliação sensorial foi realizada na Creche Municipal de Alvinlândia “Ariane Nogueira Dias” com 30 avaliadores. Por meio de uma ficha de análise sensorial com escala hedônica de 1 a 9 pontos de valor, a *mousse* foi avaliada através dos seguintes atributos: aparência, textura, aroma e sabor. A intenção de compra foi avaliada com escala de compra. A descrição dos valores na escala foram de: desgostei muitíssimo, desgostei muito, desgostei regularmente, desgostei ligeiramente, indiferente, gostei ligeiramente, gostei regularmente, gostei muito a gostei muitíssimo, com as notas atribuídas de 9,8,7,6,5,4,3,2 a 1, respectivamente. Foi aplicada uma ficha de avaliação, elaborada de acordo com a Norma da ABNT NBR 14141, (1998). A escala hedônica é uma escala de intervalo que expressa o grau de gostar ou desgostar de uma amostra pelo consumidor. Nos testes, as amostras codificadas e aleatorizadas são apresentadas simultaneamente ou não ao julgador para que avalie o atributo específico utilizando uma escala pré-definida (IAL, 2008).

A idade entre os provadores variou de 20 a 60 anos, a escolaridade entre o fundamental, médio e superior. Todas as avaliadoras eram mulheres e 77 % mães, algumas com filhos intolerantes à lactose. Foram servidas 30 amostras em copos de acrílico com capacidade de 25 ml. Para a avaliação dos resultados estatísticos foi utilizada a técnica t de Student (MORETTIN e BUSSAB, 2006).

O índice de aceitabilidade foi calculado a partir da fórmula abaixo (BUSSAB e MORETTIN, 2011):

$$IA\% = x * \frac{100}{n}$$

Onde:

x= média de cada amostra e/ou atributo

n= nota máxima

A avaliação gastronômica se dividiu em dois momentos. Num primeiro momento, coletaram-se dados do ensaio fotográfico, de toda a tecnologia de processamento até o *design* do prato e, no segundo momento, houve o registro de impressões em um laudo gustativo, fruto da degustação, aliado à apresentação final do produto pesquisado. O laudo gustativo é a expressão textual da sensibilidade do degustador enquanto degusta o “produto pesquisado” como obra de arte. Ele é produzido na síntese entre a degustação propriamente dita pelo método de análise de características sensoriais (IAL, 2008) e as impressões estéticas percebidas no ensaio fotográfico pelo método de análise sociosemiótica (LANDOWISK & FIORIN, 1997). Esta avaliação foi realizada por especialista em gastronomia e as imagens foram coletadas com o intuito de gerar documentação do processo tecnológico.

### 3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

O perfil do público provador selecionado para a análise sensorial foi de 30 provadores não treinados e sem costume de consumir o produto, com idade entre 20 e 60 anos, todas as avaliadoras mulheres, 77% mães, desses 26,66% com ensino médio e 73,33%, ensino superior.

**Tabela 2** Distribuição percentual e média da nota atribuída na avaliação sensorial da *mousse* molecular de chocolate isenta de lactose e glúten.

**Table 2** Percentage distribution and average grade given in the sensory evaluation of molecular chocolate mousse free of lactose and gluten.

<b>Avaliação</b>	<b>Aparência</b>	<b>Textura</b>	<b>Aroma</b>	<b>Sabor</b>	<b>Avaliação Global</b>
<b><i>Gostei Muitíssimo</i></b>	70%	73%	67%	70%	90%
<b><i>Gostei muito</i></b>	27%	27%	33%	23%	10%
<b><i>Gostei regularmente</i></b>	03%			3%	
<b><i>Gostei Ligeiramente</i></b>				4%	
<b><i>Média da nota atribuída</i></b>	8,46	8,73	8,00	8,23	8,90

Na Tabela 2, pode-se observar que houve boa aceitação, pois as médias obtidas estiveram entre 8,46; 8,73; 8,00; 8,23; 8,90; para os atributos aparência; textura; aroma; sabor e avaliação global, respectivamente. Henrique et al, (2009) produziram uma *mousse* enriquecida com casca de maracujá do cerrado, e obtiveram os resultados de avaliação sensorial nas médias de 7,41; 7,42; 7,18; 7,54 e 7,54 para os atributos cor; textura; aroma; sabor e avaliação global, respectivamente.

Depreende-se que embora com materiais alimentares diferenciados, a *mousse* de chocolate é uma produção culinária de larga aceitação, o que ficou demonstrado pelas médias obtidas em cada atributo. Foi evidente também que o ingrediente Alfarroba não influenciou na aceitação ou não-aceitação do produto.

A *mousse* produzida obteve uma aparência relativamente parecida com a *mousse* de chocolate comum. A textura da *mousse* apresentou melhor aeração do que a tradicional, alguns provadores perceberam bom derretimento na boca, o que trouxe uma sensação bucal de leveza na hora da degustação do produto. Isto pode ser explicado pelo fenômeno da emulsão, interface molecular entre gordura, água e proteína (THIS e MONCHICOURT, 2009).

O nariz é mais capaz de discriminar do que a língua. São 5 a 10 milhões de células olfativas. Pode-se detectar o cheiro de algumas substâncias mesmo quando cerca de 250 moléculas interagem com apenas uma dúzia de células, sendo que a maior parte do cheiro é sentida pelo nariz. Parte do ar respirado sobe no fundo da boca para as passagens nasais e é sentida pelas células olfatórias. A sensação

resultante é o que, na maior parte, chama-se de “sabor”. Porém, como para o gosto, a sensação real também varia com o tempo. A variação na sensibilidade para o sentido do cheiro é, provavelmente, uma das causas subjacentes da diversidade de preferência para alimentos. O que causa quase repulsa para um, pode ser atraente para outro (BARHAM, 2002). O aroma do produto elaborado ficou parecido com o produto comum, porém, a alfarroba deixou um toque diferente, proporcionando ao consumidor uma vontade de saber o “segredo” do ingrediente extra adicionado. Esse toque foi percebido como notas similares as de passa de uva.

Pode-se detectar cinco gostos básicos, quatro dos quais são muito familiares: doce, azedo, amargo e salgado. Existem muitas moléculas diferentes que despertam as sensações de gosto. Todos os ácidos dão uma sensação de azedo, enquanto a doçura vem de mais fontes, além do açúcar. À medida que se mastiga o alimento, libera-se, na saliva, novas moléculas para sabor, bem como enzimas que começam a reagir com proteínas etc., produzindo mais novas moléculas para sabor, por reações químicas que ocorrem naturalmente na saliva. Por isso, a sensação do gosto pode mudar ao mastigarmos cada porção de alimento (BARHAM,2002). O produto obtido revelou o sabor discreto da alfarroba, assim como no aroma, apesar de ser muito parecido com o do chocolate. Em alguns comentários, pode-se perceber que os provadores apreciaram o toque diferente que havia no produto e até compararam com um produto já comercializado, uma pasta doce de avelã e cacau comercializada e com alta repercussão.

**Tabela 3** – Média, desvio-padrão e resultado do teste estatístico da aceitação do produto, segundo a escolaridade e idade dos provadores

**Table 3** - Mean, standard deviation and statistical test results of product acceptance, according to the age and education of assessors

Escolaridade	Idade	Aparência	Textura	Aroma	Sabor	Avaliação Global
Nível Superior	33.23 ± 9.67	8.59 ± 0.59	8.50 ± 0.51	8.36 ± 0.58	8.55 ± 0.80	8.73 ± 0.46
Nível Médio	42.88 ± 13.02	8.63 ± 0.52	8.75 ± 0.46	8.50 ± 0.53	8.88 ± 0.35	8.75 ± 0.46
p-valor	0.0180	0.4432	0.1180	0.2834	0.1370	0.4526

Para a avaliação dos resultados estatísticos da aceitação em relação à escolaridade e idade, os grupos foram divididos em nível médio e superior. Conforme a Tabela 5, pode-se observar que a diferença na escolaridade não foi significativa, pois o produto obteve boa aceitação em todos os atributos.

**Tabela 4** – Índice de Aceitabilidade dos atributos avaliados na avaliação sensorial

**Table 4** - Acceptability index of attributes evaluated in sensory evaluation

Atributos	Aparência	Textura	Aroma	Sabor	Avaliação Global
Média	8,61	8,62	8,43	8,71	8,59
%	95,66%	95,77%	93,66%	96,77%	95,44%

Como se pode observar na tabela 4, o índice de aceitabilidade do produto foi superior a 90%, o que reduziu a menos de 10% a rejeição. Um resultado que ultrapassou as expectativas; contudo, os 93,66% obtidos no atributo aroma podem ter sido gerados pelo aroma residual da Alfarroba que não é de consumo comum entre os provadores.

Na avaliação da intenção de compra, o produto foi percebido por 81% dos provadores como “certamente compraria” e 19% como “provavelmente compraria”, esse resultado mostrou que há uma grande expectativa quanto à aquisição por parte do consumidor.

Parte da avaliação gastronômica realizada por especialista em gastronomia:

*“Gosto-alegre-doce..., equilibrado..., sabores inusitados..., massa com perfeito derretimento..., intensidade perceptível de prazerosidade instantânea..., aromas frutados avermelhados..., sensações captadas raptadas a cada segundo...(...)”*

**FIGURA 2** imagens da *mousse* pronta para degustação.

**FIGURE 2** images of mousse ready for tasting.



#### 4 - CONCLUSÕES

Pode-se concluir através da análise sensorial e interpretação estatística que o produto obteve excelente índice de aceitabilidade (95,44%) entre os provadores. O resultado da avaliação da intenção de compra foi favorável (81% provavelmente compraria e 19% certamente compraria). Esse produto é uma alternativa para os intolerantes à lactose e para os portadores da doença celíaca, pois há uma grande dificuldade em se encontrar produtos destinados a essa classe de consumidores. A técnica da gastronomia molecular usada na produção da *mousse* trouxe para esse tipo de sobremesa tão comum, um aspecto diferenciado de melhor aeração, um sabor particular com melhor sensação bucal e uma forma mais leve e simples de ser feita, pois não são necessários ingredientes muito calóricos para a produção da mesma.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARHAM, PETER. **A ciência da culinária; tradução;** Dr Maria Helena Villar. São Paulo: Roca,2002.
- BURKS, A. W. Childhood food allergy. *Immunol. allergy clin.morth Am.*, V.19, n.2, p.397-407, 1999.
- COZINHA, Do Laboratório para a. JoCooking, jun. 2007. Disponível em: < [http://jocooking.typepad.com/jocooking/cooking\\_books/index.html](http://jocooking.typepad.com/jocooking/cooking_books/index.html) >. Acesso em: 15 de setembro de 2012.
- CRISTY, MARTIN. *The Connoisseur's guide to chocolate*. Editora livre – 4º edição, Belo Horizonte, 2002.
- DAENGSWAN, T.; PALOUSA, K.; PHANKINGTHONGKUM, S. et al. Ige antibodies to  $\omega$ -5 gliadin in children. With wheat-induced anafylanxis. *Allergy*, v.60, p.506-509,2005.
- DUTCOSKY, S. D. **Análise Sensorial de Alimentos**. 2ª ed.: Champagnat, Curitiba, 1996.
- ESCOUTO, L. F. S; CEREDA, M. P; **Elaboração E Avaliação Sensorial De Pré-Mistura De Massa Para Pão Sem Glúten A Partir De Derivados Energéticos De Mandioca**. Botucatu, 2000. 139p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Energia na Agricultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista.
- ESCOUTO, L. F. S; CEREDA, M.P; **Pré-mistura para pão sem glúten usando derivados da mandioca**. 2004 150p. Tese de Doutorado em Energia na Agricultura. Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, 2004.
- HENRIQUE, et al. **Caracterização físico-química e avaliação sensorial de sobremesa láctea tipo mousse enriquecida com casca de maracujá do cerrado**. II Semana de Ciências e Tecnologia do IFMG Campus Bambuí, II Jornada Científica. Curso Superior de Tecnologia em Alimentos do IFMG – Campus Bambuí, 2009.
- IAL. Instituto Adolfo Lutz (São Paulo). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos** /coordenadores Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet e Paulo Tiglea, 4ª Ed, 1ª Ed. Digital, capítulo VI, p. 307. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.
- LANDOWISK, E.; FIORIN, J. L. **O gosto da gente, o gosto das coisas**. Abordagem semiótica. São Paulo. Ed. Educ. 272p. 1997.
- LEAL, M.L.M.S. *A história da gastronomia*. São Paulo: SENAC, 1998.
- LORENÇATO, ARNALDO. *A gastronomia molecular e a cozinha cotidiana*. In: *A ciência na cozinha, 3: Hervé This e os fundamentos da gastronomia molecular: a revolução das panelas: tecnologia e artefatos inovadores transformam velhos procedimentos*. São Paulo: Duetto Editorial, 2007. p. 82.
- BUSSAB, W.O.; MORETTIN, P.A. **Estatística Básica**. 7. ed., São Paulo: Saraiva, 2011. 540 p.
- MONETA, M.; BARBOSA, M. L A.. **Cultura de Consumo Alimentar e Simbologias da Cozinha Molecular: Uma Perspectiva Baseada nos Discursos de Chefes de Cozinha**. VIII Seminário da Associação Nacional Pesquisa e Pós-Graduação em Turismo 02 e 04 de outubro de 2011 – UNIVALI – Balneário Camboriú/SC.

MORETTIN, P. A.; BUSSAB, W.O. **Estatística Básica**. 5.ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2006. 540p.

POLLONIO mar. Alimentos funcionais: as recentes tendências e os envolvidos no consumo. *Higiene Alimentar* 2000;

ROBERT, F. NOELY. **Dossiê Técnico: fabricação de logurtes**. Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro – REDETEC, julho, 2008.

SABATINI, R. D. et al. **Composição centesimal e mineral da alfarroba em pó e sua utilização na elaboração e aceitabilidade em sorvete**. *Alimentação e Nutrição*, v.22,n1,p. 129-136, Araraquara, Jan/Mar,2011.

SANTOS, C. R. A. dos. *A alimentação e seu lugar na História: Os tempos da memória Gustativa*. *História: Questões & Debates*, Curitiba, n. 42, p. 11-31, 2005.

SCHEISER, Daiane. **Projeto de viabilidade da implantação de uma indústria de “chocolate de soja”**. Instituto de ciência e tecnologia de alimentos, curso de engenharia de alimentos. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

SILVA, S. M. C. S.; MURA, J. D. P. Tratado de alimentação nutrição & dietoterapia, cap. 54, p.973-986, 2ª Ed. São Paulo: Roca, 2010.

THIS, HERVÉ; MONCHICOURT, MARIE-ODILE. **Herança culinária e as bases da gastronomia molecular**. São Paulo: Editora SENAC, p. 64 – 68, 2009a.

THIS, HERVÉ; MONCHICOURT, MARIE-ODILE. **Herança culinária e as bases da gastronomia molecular**. São Paulo: Editora SENAC, p. 161 – 164, 2009b.

# PERFIL DAS ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS E FÍSICO-QUÍMICAS DE COGUMELOS COMESTÍVEIS CULTIVADOS NA REGIÃO DO ALTO TIETÊ (SP) – BRASIL

ADAN LUCAS ROCHA<sup>1</sup>, PAULO SÉRGIO MARINELLI<sup>2</sup>, LUIS FERNANDO SANTOS ESCOUTO<sup>2</sup>,  
ALICE YOSHIKO TANAKA<sup>2</sup>

## RESUMO

Os cogumelos apresentam elevado valor nutricional, destacando-se os altos teores de proteínas e fibras, além da presença de compostos bioativos, podendo assim, atuarem na prevenção e tratamento de doenças. Atualmente, sua demanda junto ao mercado consumidor é crescente, entretanto, estudos a respeito da qualidade de algumas espécies cultivadas, secas e comercializadas no país são escassos. Pelo exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade nutricional e microbiológica das espécies *Agaricus sylvaticus*, *Lentinus edodes*, *Pleurotus florida* e *Pleurotus ostreatoroseus*, produzidas e desidratadas na região do Alto Tietê (SP). As análises realizadas demonstraram alto teor protéico e de fibras para todos os produtos. Porém, a média encontrada para os lipídeos entre as quatro espécies foi de 1,09%, sendo notável a diferença entre as espécies dos cogumelos em questão. As espécies *Agaricus sylvaticus* e *Pleurotus florida* não atenderam o padrão microbiológico determinado na legislação vigente, devido às contagens microbianas acima do permitido para Coliformes Termotolerantes a 45°C/g. Em adição, as demais espécies analisadas também continham contagens elevadas de agentes microbianos. Enfim, apesar da comprovada qualidade nutricional, este estudo demonstrou a necessidade de se implantar o sistema de Boas Práticas de Fabricação/Manipulação em toda cadeia produtiva para garantir a segurança sanitária desses alimentos.

Palavras chaves: Cogumelos, saúde, qualidade nutricional, qualidade microbiológica, compostos bioativos.

<sup>1</sup> Aluno - Faculdade de Tecnologia de Marília (FATEC Marília) - Marília - SP - Brasil - Endereço para correspondência: Av. Domingos Raggi, 286 / Bairro: Jd. São Luis / CEP 17580-000 / Pompéia (SP) / Tel.: (14) 8136-5205/3452-4281 / E-mail: [adanlucas@gmail.com](mailto:adanlucas@gmail.com).

<sup>2</sup> Professores - Faculdade de Tecnologia de Marília (FATEC Marília) - Marília - SP - Brasil.

## PROFILE OF MICROBIOLOGICAL AND PHYSICOCHEMICAL ANALYSIS OF EDIBLE MUSHROOMS CULTIVATED IN THE REGION OF ALTO TIETÊ (SP) – BRAZIL

### ABSTRACT

The mushrooms have a high nutritional value, especially high levels of proteins and fibers, as well as the presence of bioactive compounds and thus they can act to prevent and to treat diseases. Currently, the demand from the consumer market is growing, however studies about some species cultivated, dried and sold in the country are scarce. Accordingly, the objective of this study was to evaluate the nutritional and microbiological quality species *Agaricus sylvaticus*, *Lentinus edodes*, *Pleurotus florida* and *Pleurotus ostreatoroseus* dehydrated produced in the region of Alto Tietê (SP). The analyses showed high levels of proteins and fibers for all products. However, the average found for lipids among the four species was 1.09%, being a notable difference among the species of mushrooms in question. The species *Agaricus sylvaticus* and *Pleurotus florida* weren't in accordance with standard microbiological specified in current legislation, due to microbial counts higher than allowed for thermotolerants coliforms at 45°C/g. In addition, all the species analysed also contained high counts of microbial agents. Finally, despite the proven nutritional quality, this study demonstrated the need to deploy the system of Good Manufacturing Practices / handling throughout the production chain to ensure the health safety of this food.

Keywords: Mushrooms, health, nutritional quality, microbiological quality, bioactive compounds.

## 1 - INTRODUÇÃO

A alimentação na idade contemporânea é fortemente influenciada pelo aumento do ritmo de vida das pessoas, exercendo assim forte impacto na saúde da população, uma vez que se caracteriza pela necessidade de refeições rápidas, nesse cenário predominam os produtos prontos, sendo em grande parte pouco balanceados e nutritivos (ABREU et al., 2001; FREITAS, 2005).

Este novo estilo de vida evidencia a associação existente entre a alimentação e o desenvolvimento das doenças crônicas degenerativas (DCDs) não transmissíveis, como as doenças cardiovasculares, diabetes, hipertensão, obesidade, câncer e doenças respiratórias (GARCIA, 1997). Segundo relatório anual da Organização Mundial da Saúde (WHO, 2010), as DCDs não transmissíveis são a maior causa de mortalidade no mundo, sendo que estas estão intimamente relacionadas ao padrão de alimentação dos indivíduos e aos distúrbios alimentares.

Por outro lado, há alguns anos observa-se uma maior preocupação dos consumidores com a alimentação, resultando na busca por alimentos mais saudáveis, com destaque aos funcionais e nutracêuticos (PASQUALOTTO, 2009). Moraes e Colla (2006) explicam que os alimentos funcionais são aqueles que além de exercerem sua função básica de nutrir, possuem compostos biologicamente ativos capazes de produzir efeitos fisiológicos benéficos ao organismo. Estas substâncias ativas presentes nos alimentos funcionais são os nutracêuticos. Atribui-se aos alimentos funcionais a capacidade de reduzir os riscos de desenvolvimento das doenças, enquanto que a prevenção e o tratamento destas são atribuídos aos nutracêuticos.

Neste universo, encontram-se as diversas espécies de cogumelos comestíveis, cujo valor nutricional e medicinal já foi comprovado (SMITH; ROWAN; SULLIVAN, 2002), fato que tem resultado no aumento do consumo destes alimentos, como indicam estatísticas da FAO (FAOSTAT, 2012).

A região do Alto Tietê compreende os municípios de Arujá, Biritiba-Mirim, Ferraz de Vasconcelos, Guararema, Itaquaquecetuba, Mogi das Cruzes, Poá, Salesópolis, Santa Isabel e Suzano. Neste local se concentra a maior produção de cogumelos comestíveis no Brasil, mas o cultivo e o consumo no país ainda são

muito pequenos, principalmente se comparados a países europeus e asiáticos (EMBRAPA, 2011; MOURA, 2008). Existem cerca de duas mil espécies de cogumelos comestíveis, mas apenas pouco mais de 25 são cultivadas para o consumo humano, sendo somente 10 as espécies mais difundidas, demonstrando o potencial de expansão desta cultura (URBEN e SIQUEIRA, 2003).

A composição dos cogumelos pode variar muito em função da idade do corpo de frutificação, das condições de produção, da espécie, do substrato utilizado para seu cultivo e do clima da região (KALAC e SVOBODA, 1999). Os cogumelos possuem excelente valor nutricional e medicinal, apesar da alta quantidade de umidade, que fica em cerca de 90%. A matéria seca é composta, em geral, por carboidratos, proteínas, incluindo todos os aminoácidos essenciais, fibras, e lipídeos em menores quantidades, com teor reduzido de colesterol e gordura saturada. Esta composição proporciona aos cogumelos comestíveis um baixo valor calórico (FORTES e NOVAIS, 2006; MOURA, 2008).

As vitaminas encontradas em cogumelos são a C, D e algumas do complexo B, principalmente riboflavina, niacina e biotina (URBEN e SIQUEIRA, 2003). Além destas, Mattila et al. (2001), também citam que algumas espécies são boas fontes de folatos e vitamina B12. Os minerais mais encontrados são: potássio, fósforo, enxofre, magnésio, cálcio e sódio. Já os elementos traço mais abundantes são zinco, ferro, cobre e manganês (KALAC, 2009).

As propriedades nutracêuticas dos cogumelos comestíveis também são muito poderosas devido à presença de substâncias bioativas, sendo que a prevenção e o tratamento de doenças associados a estas moléculas já foram comprovados por diversos estudos. Dentre os benefícios associados a estes compostos estão as propriedades antioxidantes, antiinflamatórias, antivirais, imunomoduladoras, além da ação contra o câncer, diabetes, doenças cardiovasculares, entre outras (SMITH; ROWAN; SULLIVAN, 2002).

Dentre os gêneros de cogumelos comestíveis, o *Agaricus*, o *Pleurotus* e o *Lentinus* incluem as espécies mais consumidas, dentre elas a *Agaricus sylvaticus*, que possui nome comercial de Porto Belo, a *Lentinus edodes*, conhecido popularmente como Shiitake, a *Pleurotus florida*, de nome comercial Shimeji branco e a *Pleurotus ostreatoroseus*, também chamado de Salmão rosa (MOURA, 2008).

A espécie *Agaricus sylvaticus* é reconhecida por seus efeitos na melhoria da qualidade de vida em geral, mas principalmente devido a sua ação contra o câncer, sendo que o cogumelo já faz parte da composição de suplementos dietéticos para pacientes com esta doença (TAVEIRA et al., 2007; NOVAES et al., 2008). Segundo Moura (2008), o Shiitake possui elevado teor de compostos biologicamente ativos, responsáveis por sua já comprovada importância medicinal, como o fortalecimento do sistema imunológico. Chang e Milles (1989) também citam efeitos antivirais e antitumorais atribuídos à espécie.

Cogumelos do gênero *Pleurotus*, dentre eles o *Pleurotus florida*, são os maiores produtores da substância lovastatina, considerada a que possui o maior potencial de redução do colesterol sanguíneo, além de também possuírem ação antiviral e até antimicrobiana, principalmente contra *Staphylococcus aureus*. (BR-BUSINESS, 2009). José e Janardhanan (2000) atribuem ao *Pleurotus florida* importante atuação na prevenção e controle de câncer e doenças cardiovasculares.

Considerando a importância dos cogumelos comestíveis como alimentos de elevado valor nutricional e medicinal, assim como o aumento do consumo e a escassez de estudos sobre algumas espécies cultivadas no país e comercializadas após desidratação, o objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade nutricional e microbiológica das espécies *Agaricus sylvaticus*, *Lentinus edodes*, *Pleurotus florida* e *Pleurotus ostreatoroseus* produzidas na região do Alto Tietê.

## **2 - MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 - Amostras**

Foram cedidas amostras compostas de 1000g de cada espécie de cogumelos, sendo elas a *Agaricus sylvaticus*, *Lentinus edodes*, *Pleurotus florida* e *Pleurotus ostreatoroseus*, todas desidratadas e de uma única empresa localizada na região do Alto Tietê (SP), processadas no período de abril de 2010, estando estas acondicionadas em sacos plásticos transparentes de uso específico para alimentos.

### **2.2 - Composição centesimal**

As análises de umidade, proteínas, lipídeos, cinzas e fibras totais foram realizadas no Laboratório de Físico-Química da Faculdade de Tecnologia em Alimentos (FATEC - Marília), de acordo com os métodos descritos no Manual do Instituto Adolfo Lutz (2008). O teor de carboidratos foi obtido por diferença dos demais constituintes químicos. Determinou-se também a quantidade de água livre de cada espécie, em atividade de água (Aa), através do equipamento Analisador de Atividade de Água AQUAQLAB Series 3 – DECAGON (BrasEq) empregando metodologia descrita pelo fabricante.

### **2.3 - Análises Microbiológicas**

As análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Microbiologia da Faculdade de Tecnologia em Alimentos (Fatec - Marília), de acordo com o padrão microbiológico definido pela RDC nº 12 do Ministério da Saúde (BRASIL, 2001), que estabelece parâmetros para Coliformes termotolerantes a 45°C, Estafilococos coagulase positiva e *Salmonella sp.* Avaliou-se ainda, a presença de bolores e leveduras, coliformes totais e mesófilos heterotróficos, seguindo as metodologias preconizadas por Silva et al. (2007).

## **3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **3.1 - Composição centesimal**

Os resultados das análises para determinação da composição centesimal das espécies de cogumelos avaliadas são apresentados na Tabela 1.

Como se presumia, por se tratar de produtos submetidos ao processo de desidratação para sua comercialização, as amostras analisadas apresentaram um baixo teor de umidade, com valor médio de 5,96%. Foi pequena a diferença entre as espécies de maior (6,79%) e menor teor (5,13%), *Lentinus edodes* e *Agaricus sylvaticus*, respectivamente.

**Tabela 1** - Composição centesimal das quatro espécies de cogumelos.**Table 1** - Centesimal composition of four species of mushrooms.

ENSAIO (% m/m)	RESULTADO				Valores médios <sup>(1)</sup>
	<i>Agaricus sylvaticus</i>	<i>Lentinus edodes</i>	<i>Pleurotus florida</i>	<i>Pleurotus ostreatoroseus</i>	
Umidade	6,79	5,13	6,36	5,57	5,96
Cinzas	9,35	6,00	7,24	6,28	7,22
Carboidratos	38,72	40,00	35,03	46,59	40,08
Proteínas	30,82	24,42	23,41	29,07	26,93
Lipídeos	1,39	1,37	0,85	0,75	1,09
Fibra Bruta	12,91	23,08	27,10	11,72	18,70

Notas: (1) Média dos resultados das quatro espécies.

Notes: (1) Average results of four species.

Fonte: O autor.

Source: The author

O teor de cinzas médio obtido das quatro espécies foi de 7,22%, confirmando os dados dos cogumelos como alimentos com boas fontes de minerais (CHANG e MILES, 1989), apesar deste trabalho não envolver a análise do teor de minerais específicos. No entanto, um elevado teor de cinzas pode indicar a presença de grande quantidade de sujidades (areia), além da necessidade de ressaltar a importância da qualidade do substrato empregado para o cultivo, pois os cogumelos possuem capacidade de absorver alguns metais tóxicos, como chumbo, cádmio e mercúrio (CECCHI, 2003; MOURA, 2008).

A espécie *Agaricus sylvaticus* apresentou um resultado mais elevado de cinzas (9,35%), superior ao obtido por Costa, Novaes e Asquieri (2011), que foi de 7,38%. Em contrapartida, o resultado mais baixo de 6,00% para a espécie *Lentinus edodes*, também foi similar ao valor de 6,70% encontrado por Pauli (2010) e de 7,04% por Furlani e Godoy (2007).

Resultado semelhante foi obtido para a espécie *Pleurotus ostreatoroseus* de (6,28%), e por Pauli (2010) de 7,80%, valores estes bem próximos entre si. No entanto, o resultado determinado por Scariot et al. (2000) foi diferente, com aproximadamente 9,00% de cinzas para a mesma espécie. O valor intermediário encontrado nas análises foi o da espécie *Pleurotus florida*, com 7,24% de cinzas, sendo pouco superior ao encontrado por Figueiró (2009) que foi de 5,10%, porém inferior a 9,2% obtido por Alam (2008).

Os componentes em maior proporção em todas as espécies foram os carboidratos (Tabela 1). A média obtida entre as espécies foi de 40,08%, sendo expressiva esta diferença entre as amostras analisadas.

O conteúdo protéico de muitas espécies de cogumelos é maior que o da carne bovina e dentre os vegetais é inferior somente ao da soja, além de serem classificadas como de alto valor biológico (FORTES e NOVAIS, 2006; MOURA, 2008). O teor de proteínas extraído das amostras também se destaca, apresentando percentual inferior somente aos carboidratos, sendo que a média foi de 26,93%, com variações marcantes entre algumas espécies. No entanto, para a espécie *Agaricus sylvaticus*, o teor protéico foi de 30,82%, inferior quando comparado com o resultado de 41,16% apresentado por Costa, Novaes e Asquieri (2011). Para a espécie *Pleurotus ostreatoroseus* o teor protéico de 29,07% foi semelhante ao percentual de 27,00% apresentado por Pauli (2010). Em contrapartida, estes resultados ficaram bem distantes dos relatados por Scariot et al. (2000), com 19,7%.

Nas espécies *Lentinus edodes* e *Pleurotus florida*, os teores de proteína tem sido inferiores quando comparados às demais espécies estudadas neste trabalho. Entretanto, o valor de 24,42% para o Shiitake se aproxima do obtido por Pauli (2010), que foi de 21,7%, porém, distante do valor de 18,98% apresentado por Furlani e Godoy (2007). Para *Pleurotus florida*, o resultado de 23,41% se assemelha ao apresentado por Alam (2008), com 20,56%. Já Figueiró (2009) encontrou valor protéico muito inferior em sua amostra (14,21%). O motivo mais provável para estas diferenças é a influência de diversos fatores na composição dos cogumelos, sendo os principais: a idade do corpo de frutificação, as condições de produção, o substrato utilizado para o cultivo e o clima da região de produtora (KALAC e SVOBODA, 1999).

No geral, os cogumelos apresentam uma pequena quantidade de lipídeos, porém, com elevado teor de ácidos graxos poliinsaturados (PUFA), assim como baixo teor de ácidos graxos saturados e colesterol. Além disso, possuem quantidades muito menores de ácidos graxos saturados e colesterol em comparação com peixes e aves, alimentos comumente ressaltados como de boa constituição lipídica (FORTES e NOVAIS, 2006). A média encontrada para os lipídeos entre as quatro espécies foi de 1,09%, com diferença considerável entre cada um dos cogumelos.

As fibras como componentes de grande importância nutricional estão presentes nos cogumelos em elevadas quantidades, com adequada divisão entre as frações solúvel e insolúvel (MANZI, 2000). Diversos efeitos benéficos são atribuídos às fibras, por exemplo, a redução do risco de desenvolvimento de câncer, auxílio no controle do diabetes *mellitus*, redução do colesterol plasmático, dentre outros (MATTOS e MARTINS, 2000).

Dentre as análises realizadas houve uma grande diferença nos teores de fibras nas espécies *Lentinus edodes* e *Pleurotus florida*, quando comparadas com as espécies *Agaricus sylvaticus* e *Pleurotus ostreatoroseus*, que foram superiores, conforme demonstrado na tabela 1. Todavia, é importante ressaltar que as fibras constituem substâncias não digeríveis pelo trato gastrointestinal, sendo assim, um alto conteúdo nos alimentos pode resultar na redução de outros componentes importantes nutricionalmente. Este fato foi observado neste estudo, cujos dados apresentados na tabela 1 demonstram que o conteúdo protéico das espécies foi inversamente proporcionais aos conteúdos de fibras, ou seja, quanto maior a concentração de fibras, menor o total de proteínas.

### **3.2 - Análises microbiológicas**

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados para as análises microbiológicas realizadas.

Dentre as análises exigidas pela RDC n° 12 (BRASIL, 2001), *Estafilococos coagulase positiva* e *Salmonella sp* demonstraram conformidade com o padrão, apresentando ausência destes. Entretanto foram encontradas inconformidades para os microorganismos do grupo Coliformes termotolerantes a 45°C, nas amostras de *Agaricus sylvaticus* e *Pleurotus florida*, sendo que na primeira, a contagem foi mais elevada. Diante dos resultados obtidos, os lotes pertencentes a estas duas espécies não poderiam ser comercializados. Como estas amostras acusaram a presença de contagens de coliformes totais e termotolerantes em número elevado, a condição higiênico-sanitária do produto poderia ser comprometida. Em se tratando do ensaio de coliformes totais, a espécie *Pleurotus ostreatoroseus* apresentou um resultado elevado. (BLACK, 2002; SILVA, 2007).

**Tabela 2** - Resultados das análises microbiológicas nas quatro espécies de cogumelos.

**Table 2** - Results of microbiological analyses in the four species of mushrooms.

ENSAIO	PADRÃO <sup>(1)</sup>	RESULTADO			
		<i>Agaricus sylvaticus</i>	<i>Lentinus edodes</i>	<i>Pleurotus florida</i>	<i>Pleurotus ostreatoroseus</i>
Coliformes Totais (UFC/g)	*	>1.100	<3,0	>1.100	>1.100
Coliformes Termotolerantes a 45°C/g	10 <sup>3</sup>	>1.100	Ausência	1.100	23
Estafilococos coagulase positiva/g	10 <sup>2</sup>	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
<i>Salmonella sp</i> /25g	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
Mesófilos heterotróficos (UFC/g)	*	1,2x10 <sup>7</sup>	2,9x10 <sup>6</sup>	5,3x10 <sup>6</sup>	9,0x10 <sup>5</sup>
Bolores (UFC/g)	*	Ausência	1,0x10 <sup>2</sup>	Ausência	1,1x10 <sup>4</sup>
Leveduras (UFC/g)	*	1,1x10 <sup>3</sup>	Ausência	Ausência	Ausência

Notas: (1) Limites definido na legislação (BRASIL, 2001).

\* Ensaio não exigido.

Notes: (1) Limits set in legislation (BRASIL 2001).

\* Testing not required.

Fonte: O autor.

Source: The author.

Os microorganismos do grupo de coliformes totais e termotolerantes podem indicar falha de higiene nos processos de produção, de contaminação pós-processo, ou ainda durante o cultivo, por material fecal (BLACK, 2002; SILVA, 2007). Sendo assim, a amostra de *Pleurotus ostreatoroseus*, pelos resultados obtidos, poderia representar um risco à saúde do consumidor, estando também em desacordo com a legislação vigente.

A contagem de mesófilos heterotróficos é utilizada como indicador da qualidade microbiológica de produtos alimentícios, no que se refere ao processo de manufatura, matérias-primas utilizadas, manipulação e vida de prateleira (SILVA, 2007).

Logo, como as amostras analisadas passaram por processo de desidratação, todos os resultados para mesófilos heterotróficos podem ser considerados elevados, pois de acordo com Silva (2007), a FAO/WHO define que a contagem total de aeróbios mesófilos máxima para este tipo de produto deve ser de 1,0x10<sup>4</sup>/g. A partir dessas observações, as espécies com contagens mais elevadas foram *Agaricus sylvaticus* e *Pleurotus florida*. Os valores encontrados podem ser indicativos de higiene inadequada da planta de produção, falha no controle do processo ou ainda, de contaminação das matérias-primas, e/ou durante o cultivo. Esta última hipótese é reforçada, devido à possibilidade de contaminações por estes agentes microbianos pelo uso de adubação com material fecal.

Foi determinado também os teores de atividade de água nas amostras em questão e os resultados, exibidos na Tabela 3.

Como explica Franco e Landgraf (2008), 0,60 é considerado o valor limite de atividade de água para permitir o desenvolvimento de qualquer espécie microbiana. Portanto, os resultados obtidos nas amostras estudadas são considerados baixos, uma vez que a média entre as espécies foi de 0,367.

Observou-se uma pequena variação entre os resultados obtidos, mas que se correlacionam com as contagens de microorganismos dos grupos investigados (Tabela 2). Para as espécies *Lentinus edodes* e *Pleurotus ostreatoroseus*, os valores obtidos de atividade de água foram inferiores às demais, logo, as contagens também foram baixas, com exceção do grupo dos coliformes totais, onde os resultados foram idênticos para *Pleurotus ostreatoroseus*, *Agaricus sylvaticus* e *Pleurotus florida*. No entanto, ao contrário das demais espécies, para a *Lentinus edodes* e a *Pleurotus ostreatoroseus*, foram detectados valores fora do padrão para a contagem de bolores, possivelmente devido a maior inibição dos demais grupos microbianos, resultando na diminuição da necessidade de competição no meio, assim como pelo fato de os bolores serem mais resistentes a valores de atividade de água mais baixos (FRANCO e LANDGRAF, 2008).

**Tabela 3** - Resultados e valor médio das análises de atividade de água das quatro espécies de cogumelos.

**Table 3** - Results and average value of the water activity of the four species of mushrooms.

ENSAIO	RESULTADO				Média
	<i>Agaricus sylvaticus</i>	<i>Lentinus edodes</i>	<i>Pleurotus florida</i>	<i>Pleurotus ostreatoroseus</i>	
Atividade de água (Aa)	0,399	0,336	0,376	0,358	0,367

Fonte: O autor.

Source: The author.

Pelos estudos das duas espécies, a que apresentou a maior contagem de bolores foi a *Pleurotus ostreatoroseus*, chegando a  $10^4$  UFC. Já a presença de leveduras foi constatada somente na espécie *Agaricus sylvaticus*, mas com baixa contagem. De acordo com Silva (2007), os fungos infecciosos dificilmente são associados com alimentos, no entanto, algumas espécies de leveduras podem causar reações alérgicas, assim como algumas espécies de bolores são produtoras de micotoxinas, metabólitos tóxicos provenientes do metabolismo destes microorganismos.

#### **4. CONCLUSÃO**

Todas as espécies analisadas apresentaram composição de nutrientes balanceada, destacando-se os elevados teores de proteínas e fibras, podendo garantir assim elevado potencial nutricional. No entanto, pelos ensaios microbiológicos, todas as amostras apresentaram resultados elevados de carga microbiana, demonstrando risco ao consumo destes pela população e a necessidade urgente de implantação do sistema de Boas Práticas de Fabricação/Manipulação na empresa, como também, de efetivação de treinamentos constantes quanto à higiene pessoal, de utensílios e equipamentos, ambiente, controle de pragas e de lixos, etc. Maior atuação da equipe de vigilância sanitária quanto à fiscalização dos alimentos disponíveis no mercado, também, é essencial.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, E. S.; VIANA, I. C.; MORENO, R. B.; TORRES, E. A. F. S. Alimentação mundial – Uma reflexão sobre a história. **Saúde soc**, v. 10, n. 2, p. 3-14, ago./dez. 2001. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/sausoc/v10n2/02.pdf>>. Acesso em: 7 out. 2011.
- ALAM, N.; AMIN, R.; KHAN, A.; ARA, I.; SHIM, M. J.; LEE, M. W.; LEE, T. S. Nutritional Analysis of Cultivated Mushrooms in Bangladesh - *Pleurotus ostreatus*, *Pleurotus sajor-caju*, *Pleurotus florida* and *Calocybe indica*. **Mycobiol.**, v. 36, n. 4, p. 228-232, 2008. Disponível em: <<http://mb.xmlink.kr/Synapse/Data/PDFData/0184MB/mb-36-228.pdf>>. Acesso em: 22 out. 2011.
- BLACK, J. G. **Microbiologia: Fundamentos e perspectivas**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002.
- BR\_BUSINESS. **Shimeji**. 2009. Disponível em: <<http://br-business.com.br/port/shimeji.htm>>. Acesso em: 5 ago. 2011.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RDC n. 12, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 2 jan. 2001. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12\\_01rdc.htm](http://www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm)>. Acesso em: 7 jan. 2012.
- CECCHI, H. M. **Fundamentos teóricos e práticos em análise de Alimentos**. 2 ed. Campinas: Ed. Unicamp, 2003.
- CHANG, S. T.; MILLES, P. G. **Edible Mushrooms and their cultivation**. Boca Raton: CRC Press, 1989.
- COSTA, J. V.; NOVAES, M. R. C, G; ASQUIERI, E. R. Chemical and antioxidant potential of *Agaricus sylvaticus* mushroom grown in Brazil. **J Bioanal Biomed**, v. 3, n. 1, p. 49-54, mar. 2011. Disponível em: <<http://www.omicsonline.org/1948-593X/JBABM-03-049.php>>. Acesso em: 8 jan. 2012.
- FAOSTAT. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. 2012. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567>> Acesso em: 25 jul. 2011.
- FIGUEIRÓ, G. G. **Influência do substrato no cultivo e na composição química do cogumelo *Pleurotus florida***. 2009. 65 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. 2009. Disponível em: <[http://www.ppga.feis.unesp.br/dissertacoes2009/glaucia\\_figueiro\\_final\\_2009.pdf](http://www.ppga.feis.unesp.br/dissertacoes2009/glaucia_figueiro_final_2009.pdf)> Acesso em: 25 ago. 2011.
- FORTES, R. C.; NOVAIS, M. R. C. G. Efeitos da suplementação dietética com cogumelos *Agaricales* e outros fungos medicinais na terapia contra o câncer. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 52, n. 4, p. 363-371, 2006. Disponível em: <[http://www.inca.gov.br/rbc/n\\_52/v04/pdf/revisao\\_literatura1.pdf](http://www.inca.gov.br/rbc/n_52/v04/pdf/revisao_literatura1.pdf)> Acesso em: 25 ago. 2011.
- FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008.

- FREITAS, D. D. G. C. **Desenvolvimento e estudo da estabilidade de barras de cereais de elevado teor protéico e vitamínico**. 2005. 161 f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, 2005. Disponível em: <<http://www.fea.unicamp.br/alimentarium/download.php?aid=289>>. Acesso em: 28 nov. 2011.
- FURLANI, R. P. Z.; GODOY, H. T. Valor nutricional de cogumelos comestíveis. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, v. 27, n. 1, p. 154-157, jan./mar. 2007. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v27n1/26.pdf>>. Acesso em: 28 mar. 2011.
- GARCIA, R. W. Representações sociais da alimentação e saúde e suas repercussões no comportamento alimentar. **Rev. Saúde Coletiva**, v. 7, n. 2, p. 51-68, 1997. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/physis/v7n2/04.pdf>>. Acesso em: 1 out. 2011. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.
- JOSE, N.; JANARDHANAN, K. K. Antioxidant and antitumor activity of *Pleurotus florida*. **Current Science**, v. 79, n. 7, p. 941-943, out. 2000. Disponível em: <<http://www.iisc.ernet.in/currsci/oct102000/941.pdf>>. Acesso em: 1 out. 2011.
- KALAC, P. Chemical composition and nutritional value of European species of wild growing mushrooms: A review. **Food Chemistry**, v. 113, p. 9-16, 2009.
- KALAC, P.; SVOBODA, L. A review of trace elements concentrations in edible mushrooms. **Food Chemistry**, v. 69, p. 273-281, 1999.
- MATTOS, L. L.; MARTINS, I. S. Consumo de fibras alimentares em população adulta. **Rev. Saúde pública**. v. 34, n. 1, p. 49-55, 2000. Disponível em: <<http://www.iisc.ernet.in/currsci/oct102000/941.pdf>>. Acesso em: 24 abr. 2011.
- MATTILA, P.; KÖNKÖ, K.; EUROLA, M.; PIHLAVA, J. M.; ASTOLA, J.; VAHTERISTO, L.; HIETANIEMI, V.; KUMPULAINEN, J.; VALTONEM, M.; PIIRONEN, V. Contents of vitamins, mineral elements, and some phenolic compounds in cultivated mushrooms. **Journal of Agricultural Food Chemistry**, v. 49, n. 5, p. 2343-2348, abr. 2001.
- MORAES, F. P.; COLLA, L. M. Alimentos funcionais e nutracêuticos: Definições, legislação e benefícios à saúde. **Revista Eletrônica de Farmácia**, v. 3, n. 2, p. 109-122, 2006. Disponível em: <<http://www.revistas.ufg.br/index.php/REF/article/download/2082/2024>>. Acesso em: 15 set. 2011.
- MOURA, P. L. C. **Determinação de elementos essenciais e tóxicos em cogumelos comestíveis por análise por ativação com nêutrons**. 2008. 105 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Nuclear-Aplicações) - IPEN - Universidade de São Paulo. 2008. Disponível em: <[http://pelicano.ipen.br/PosG30/TextoCompleto/Patricia%20Landim%20da%20Costa%20Moura\\_M.pdf](http://pelicano.ipen.br/PosG30/TextoCompleto/Patricia%20Landim%20da%20Costa%20Moura_M.pdf)>. Acesso em: 28 nov. 2011.
- NOVAES, M. R. G.; NOVAES, L. C. G.; MELO, A. L.; RECOVA, V. L. Efeitos do cogumelo *Agaricus sylvaticus* no sistema hematopoético de ratos com tumor ascítico de Walker 256. **Revista Brasileira de Cancerologia**, v. 54, n. 2, p. 147-152, set. 2008. Disponível em: <[http://www.inca.gov.br/rbc/n\\_54/v02/pdf/artigo\\_5\\_pag\\_147a152.pdf](http://www.inca.gov.br/rbc/n_54/v02/pdf/artigo_5_pag_147a152.pdf)>. Acesso em: 10 nov. 2011.

PASQUALOTTO, A. P. **Funcionalidade da fibra alimentar em barras de cereais**. 2009. 80 f. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia de alimentos) - Instituto de Ciência e Tecnologia de Alimentos - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/25478/000734263.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 7 jan. 2012.

PAULI, P. A. **Avaliação da composição química, compostos bioativos e atividade antioxidante em cogumelos comestíveis**. 2010. 73f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Unesp - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". 2010. Disponível em: <<http://www.posgraduacao.fcfar.unesp.br/alimentosenutricao/Disertacao/2010/PriscilaAbackerliME.pdf>>. Acesso em: 7 jan. 2012.

PORTAL DO AGRONEGÓCIO – RECURSOS GENÉTICOS E BIOTECNOLOGIA (EMBRAPA). **Brasil e Coréia discutem produção e perspectivas para cogumelos: A Coréia e o Brasil já possuem cooperação na área agrícola**. Disponível em: <<http://portaldoagronegocio.com.br/conteudo.php?id=42388>>. Acesso em: 5 de mar. 2011.

SCARIOT, M. R.; RAK, L.; COSTA, S. M. G; CLEMENTE, E. Composição química de cogumelos comestíveis cultivados em resíduo de algodão (*Gossypium hirsutum* L.). **Acta Scientiarum**, v. 22, n. 2, p. 317-320, mai. 2000.

SILVA, N. da; JUNQUIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. 3 ed. São Paulo: Livraria Varela, 2007.

SMITH, J.; ROWAN, N. J.; SULLIVAN, R. **Medicinal Mushrooms: Their therapeutic properties and current medical usage with special emphasis on cancer treatments**. London: Cancer Research UK, 2002.

TAVEIRA, V. C.; ANJOS, M.; SILVA, M. F.; ALVARENGA, B. H.; NOVAES, M. R. C. G. Efeitos do tratamento com *Agaricus sylvaticus* sobre a anemia e os níveis de proteína C reativa em animais com tumor sólido de Walker 256. **Com. Ciências Saúde**, v. 18, n. 3, p. 221-226, jul./set. 2007.

URBEN, A. F.; SIQUEIRA, P. **Cogumelos e suas delícias**. Brasília: Embrapa, 2003.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **World Health Statistics**. 2010.

# PERFIL E ATITUDE DOS CONSUMIDORES NO MOMENTO DA COMPRA DE CARNE EM DOIS SUPERMERCADOS DE MÉDIO PORTE DA CIDADE DE MARÍLIA/SP

LEANDRO REPETTI<sup>1</sup>, MARIE OSHIWA<sup>1</sup>, PAULO SÉRGIO JORGE<sup>1</sup>, DANIELLE GOMES<sup>2</sup>, ELLEN SARAH VIANA ROCHA<sup>2</sup>.

## RESUMO

O conhecimento dos critérios de decisão no momento da compra pelos consumidores é sempre a melhor estratégia no mercado competitivo. Estudar o perfil e os fatores que influenciam no momento da compra da carne bovina dos consumidores foi o objetivo do presente trabalho. Uma pesquisa descritiva foi realizada no segundo semestre de 2010, a partir de um levantamento do tipo *survey*, com base em um corte transversal, com 210 consumidores de dois supermercados de médio porte da cidade de Marília/SP, de acordo com as preferências, bem como a frequência do consumo de diferentes tipos de carnes e os atributos considerados importantes da carne bovina no momento da compra. Os consumidores dos dois supermercados apresentaram perfil semelhante, sendo a carne bovina o tipo mais preferido, seguida pela carne de frango. A cor e o preço foram as duas características mais importantes na decisão no momento da compra da carne.

PALAVRAS-CHAVE: Perfil, Carne, Carne bovina, Survey.

# PROFILE AND ATTITUDE OF CONSUMERS AT THE MOMENT OF MEAT PURCHASE IN TWO MIDSIZE SUPERMARKETS IN MARÍLIA/SP

## ABSTRACT

The knowledge about decision taking criteria of consumers when buying meat is always the best strategy in competitive market. Study the profile of consumers and the factors that make influence at the moment of meat purchase was the objective of this work. A descriptive research was made in the second semester of 2010 from a survey based on transversal cut, with 210 consumers in two midsize supermarkets of Marília/SP city, according to their preferences, as well as the consumption frequency of different kinds of meat and the attributes that they consider important at the moment of meat purchase. The consumers of these two supermarkets showed similar profile for the preference of beef purchase, followed by chicken. Color and price were the two more important characteristics in decision at the moment of meat purchase.

KEYWORDS: Profile, Meat, Beef, Survey

<sup>1</sup> Docente do curso de Tecnologia em Alimentos da Faculdade de Tecnologia de Marília – FATEC. Av. Castro Alves, 62, B. Somenzari, CEP: 17506-000.

<sup>2</sup> Tecnólogo em Alimentos pela Faculdade de Tecnologia “Estudante Rafael Almeida Camarinha”. Marília -São Paulo - Brasil.

## 1 - INTRODUÇÃO

As contínuas inovações tecnológicas e a conscientização da necessidade de melhorar a qualidade de vida têm promovido mudanças no comportamento dos consumidores no momento da compra de seus alimentos. A atitude do consumidor é um dos grandes desafios dos profissionais da indústria alimentar.

O mundo nos dias atuais vem passando por intensas e profundas transformações abrangendo todas as esferas: políticas, econômicas, culturais, sociais e tecnológicas. Essas mudanças têm gerado novas tendências de mercado, afetando o perfil do consumidor de carnes e o seu padrão de consumo. Essas transformações estão alterando o foco da competição entre organizações, exigindo uma ampla reformulação nas suas estruturas e estratégias para que se mantenham competitivas (SILVA, 2007).

Um dos fatores que permitem essa competitividade é a qualidade dos alimentos produzidos, isso dependerá do modelo utilizado no processo de produção, sendo fundamental que se tenha um total controle e que o processo seja realizado de forma a gerar um alimento com maior valor nutritivo e livre de substâncias que possam gerar problemas à saúde dos consumidores. Dentro dos alimentos mais importantes para atender as necessidades dos consumidores está a carne (bovina, suína, de frango, peixe), considerada como um dos alimentos mais completos e ricos em nutrientes, que detem a maior aceitação entre os consumidores (AGROCERES, 2010).

O consumo "per capita" na avicultura atinge 39 kg/ano tendo, desde 2004, a posição de maior exportador mundial, terminado o ano de 2009 com 3,6 milhões de toneladas embarcadas para mais de 150 países, sendo que os principais mercados de destino foram os países asiáticos, europeus e o MERCOSUL. Nos estados da Região Sul do país, concentram a maior produção e industrialização, destacando-se também Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná, sendo 65% da produção permanecendo no mercado interno. Com isso, a carne de frango brasileira aumentou ainda mais sua presença na mesa dos consumidores no Brasil e no mundo (AGROCARNES, 2010).

Também se destaca o fato de o Brasil não ter registrado um único caso de Influenza Aviária de alta patogenicidade, graças aos rígidos controles

estabelecidos pelo Plano Nacional de Influenza Aviária, também do Ministério da Agricultura, e do esforço contínuo e incessante das empresas do setor para garantir a segurança dos plantéis (ABEF, 2010),

A carne de frango é considerada um alimento rico em proteínas e aminoácidos essenciais, o peito sem pele é o corte que apresenta o maior índice dessas substâncias. Além disso, também é fonte importante de vitaminas do complexo B e minerais, como ferro, potássio, zinco e magnésio. Como fonte proteica, a sua ingestão pode ser favorável na redução da perda de massa óssea em indivíduos idosos, também é uma excelente fonte de vitaminas do complexo B, especialmente niacina e vitamina B6. A niacina tem um efeito protetor contra a doença de Alzheimer e perda das funções cognitivas típicas do avançar da idade. Favorece também um efeito benéfico no metabolismo dos hidratos de carbono, proteínas e gordura (SILVA, 2002).

O consumo da carne de frango também se demonstra vantajoso em alguns aspectos, de acordo com estudo da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura – FAO (2010), seu custo, em geral, equivale a menos da metade do preço da carne bovina. Em 2008, a média de preço da carne de frango era de US\$ 1,8/kg, enquanto a carne suína era de US\$ 3,1/kg e, a bovina chegava a custar mais de US\$ 4,5/kg, contribuindo para que os brasileiros tenham uma alimentação rica e saudável.

A suinocultura, em nosso país, demonstra um consumo "per capita" de 12,8 kg/ano, considerado um importante produtor mundial, com mais de 2,1 milhões de toneladas/ano. A maior taxa de produção concentra-se nos estados da Região Sul do país, destacando-se ainda, os estados de Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná. As Exportações no ano de 2001 atingiram mais de 265 mil toneladas, com valor total superior a US\$ 359 milhões de dólares, cujos principais mercados destinados foram os países asiáticos, europeus e também o MERCOSUL (AGROCARNES, 2010).

A carne suína é a mais consumida no mundo, fornecendo 38% da ingestão proteica diária mundial, embora o consumo varie de lugar para lugar, em função de hábitos, proibições religiosas ou dogmas. A carne suína magra é considerada um alimento rico em nutrientes. Uma porção de 100g de lombo suíno contribui somente com 6% das calorias em uma dieta de 2000 kcal, sendo uma

excelente fonte de tiamina, vitamina B6, fósforo e niacina, uma boa fonte de riboflavina, potássio e zinco, comparado com peito de frango sem pele, o lombo suíno contém duas vezes mais zinco e 10 vezes mais tiamina numa porção (GALLERANI, 2008).

A piscicultura é um dos ramos da aquicultura que se preocupa com o cultivo de peixes, bem como de outros organismos aquáticos que vem crescendo rapidamente nos últimos anos, transformando-se numa indústria que movimentava milhões de dólares em diversos países. O consumo de peixe é muito nutritivo e deveria estar sempre em nossa alimentação. Para começar, o peixe é rico em proteínas, como qualquer outra carne. Por isso, quem quer deixar de lado a carne vermelha, estará bem nutrido comendo peixe. Além disso, tem grande quantidade de minerais, entre eles cálcio, fósforo, iodo e cobalto, e é também fonte das vitaminas A, D e B (PESCARIA, 2010).

Segundo Torraca (2010), o estudo realizado pelo governo demonstra aumento no consumo de pescado por pessoa no país, um crescimento anual de 6,46 quilos para 9,03 quilos por habitante entre 2003 e 2009, o que representou um aumento de 39,78% nos últimos sete anos. No estudo consumo per capita aparente de pescado no Brasil foi verificado um crescimento anual em torno de 6% no período analisado. Somente entre 2008 e 2009, esse aumento chegou a 8%, com um volume total consumido pela população saindo de 1,5 milhões para 1,7 milhões de toneladas. Do total consumido no Brasil, 69,4% é produzido no território nacional e 30,6% vêm de países como Chile, Noruega e Argentina. Em 2009, 96% da produção nacional foram comercializadas no mercado interno e apenas 4% dos produtos foram destinados à exportação. Os países que mais importaram pescado brasileiro foram Estados Unidos, França, Espanha, Japão e Reino Unido, queda em grande parte foi devido à retração do mercado internacional, justificada pela crise financeira mundial que aprofundou os problemas das economias europeias.

No Brasil, o crescimento espetacular dos agronegócios, no âmbito do mercado interno e externo, proporcionou condições para o aumento do consumo de carnes pela população, sendo ainda a carne bovina, considerada o tipo mais consumido, porém gradualmente, abriu-se espaço para o consumo de outros tipos de carnes, como a de frango e suína (GASQUES et al., 2004).

É sempre bom lembrar: não existe alimento que contenha todos os nutrientes, em quantidade e qualidade necessárias à manutenção da saúde e das atividades diárias. Por esse motivo, os nutricionistas recomendam que a dieta seja composta de alimentos pertencentes a vários grupos (carnes, leite e derivados, frutas, vegetais e cereais). Com relação ao grupo das carnes, sabe-se que a carne bovina magra, similarmente à carne branca das aves (sem pele) e ao lombo suíno, é fonte importante de proteína e deve fazer parte de uma dieta balanceada com os nutrientes dos demais grupos de alimentos. Os teores de colesterol e gordura da carne bovina magra são também semelhantes aos da carne branca das aves sem pele, como também ao do lombo suíno (VALLE, 2000).

Considerando então, a relação do consumo de carnes com a saúde e bem estar dos indivíduos, é importante sensibilizar os consumidores de que quando consumida em quantidades moderadas, os teores de gordura da carne bovina magra estão muito abaixo dos limites estabelecidos pela OMS. Porém, pela variedade de outros componentes nutricionais (proteína, vitaminas, minerais, aminoácidos e ácidos graxos essenciais) e pelos elevados teores encontrados na carne bovina, podemos considerar que ela é de extrema importância a nossa saúde (GALLERANI, 2008).

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS, 2009), independente da origem da gordura, animal ou vegetal, para prevenir riscos à saúde e o desenvolvimento de algumas doenças, preconiza que os indivíduos façam à ingestão da gordura total e saturada de acordo com um percentual diário, específico das necessidades nutricionais do organismo humano.

Ainda em nosso país, os frigoríficos possuem certificações internacionais e seguem processos de qualidade reconhecidos e utilizados em todo o mundo, tais como ISO (Organização Internacional para Padronização), APPCC (Análise de Perigos de Pontos Críticos de Controle), Global G.A.P. (Boas Práticas Agrícolas), GMP (Boas Práticas de Produção), SPOH (Procedimento Padrão de Higiene Operacional), entre outros, contando também com o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento que implementou o Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes (PNCRC), visando garantir produtos mais saudáveis de qualidade (MAPA, 2010).

A busca pela qualidade tem levado a uma constante modernização, tanto na área tecnológica quanto na oferta de novos produtos. Empresas e países produtores buscam ganhar espaço no mercado consumidor, procurando atender um consumidor cada vez mais exigente, informado e preocupado com o aspecto higiênico, sanitário do produto que consome (GASQUES et al., 2004).

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi traçar o perfil e as atitudes dos consumidores no momento da compra de carne em dois supermercados de médio porte da cidade de Marília/SP, de acordo com as preferências, bem como a frequência do consumo de carnes: bovina, suína, de frango e de peixe, no segundo semestre de 2010.

## **2 - MATERIAL E MÉTODOS**

O presente estudo foi realizado na cidade de Marília/SP, no segundo semestre de 2010, por meio de levantamento do tipo *survey* com base em um corte transversal, conforme descrito por Vieira (2002). Em dois supermercados de médio porte, 210 consumidores que se encontravam próximos aos balcões refrigerados com carnes, independentemente do tipo (bovino, suíno, frango ou peixes), foram entrevistados de forma aleatória, sendo 92 participantes no supermercado da região Norte e 117 participantes da região Sul.

Em busca de traçar o perfil e as atitudes dos consumidores durante a compra de carnes utilizou-se questionário com perguntas que abordaram os seguintes itens: características socioeconômicas dos consumidores; identificação do consumo dos diferentes tipos de carne durante a semana; frequência de consumo (%) de carnes durante a semana segundo o sexo e o tipo de carne, assim como das distintas regiões; preferência de consumo com vistas ao local de compra e ao tipo de embalagem; características consideradas como mais importantes no momento da compra da carne e, ainda, atributos dos produtos considerados importantes para a decisão de compra.

Por fim, os dados obtidos foram analisados com o auxílio do *software* BioEstat (AYRES et al., 2005).

### 3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 210 consumidores entrevistados, 44,29% são do supermercado da região norte e 55,71% da região sul, com idade média de  $35,67 \pm 13,86$  e  $34,12 \pm 10,56$ , respectivamente, não apresentando diferença significativa. Os consumidores que integraram as amostras foram selecionados ao acaso, próximo ao local de venda de carnes e convidados a responder ao questionário.

Os dois grupos apresentam características socioeconômicas semelhantes como pode ser verificado na Tabela 1. A maioria dos participantes do estudo é branca, católica, casada e residente em Marília.

Em relação à renda familiar mensal, 40,21% dos consumidores da zona norte e 53,10% da zona sul é de, pelo menos quatro salários mínimos, o que oportuniza condições aquisitivas para o consumo de carnes, deixando claro que o custo pode se constituir em um fator restritivo para a aquisição deste alimento, não havendo diferença significativa na distribuição salarial entre os entrevistados dos supermercados.

Os resultados mostraram que a maioria dos entrevistados apresenta, no máximo, quatro moradores por residência, sendo 79,35% e 80,87% respectivamente zonas norte e sul.

**Tabela1-** Características socioeconômicas dos consumidores dos supermercados das regiões norte e sul.

**Table 1 -** Socioeconomic characteristics of supermarket consumers from north and south regions.

Características		Zona Norte	Zona Sul
Idade		$35,67 \pm 13,86$	$34,12 \pm 10,56$
Etnia	Branco	68,48%	66,96%
	Amarelo	6,52%	8,70%
	Pardo	14,13%	13,04%
	Negro	10,87%	11,30%
Religião	Católico	49,45%	60,00%
	Evangélico	30,77%	26,96%
	Espírita	7,69%	6,09%
	Protestante	9,89%	3,48%
	T. Jeová	2,20%	0,87%
	Presbiteriano	-	0,87%
	Nenhuma	-	1,74%
Renda (salários mínimos)	Até R\$1000,00	15,22%	10,62%
	R\$1000,00 a R\$2000,00	44,57%	36,28%
	R\$2000,00 a R\$5000,00	31,52%	42,48%
	Acima de R\$5000,00	8,70%	10,62%

Características	Zona Norte	Zona Sul	Características
Residência	Marília	81,52%	80,87%
	Outras cidades	18,48%	19,13%
Estado civil	Solteiro	33,70%	26,72%
	Casado	61,96%	60,34%
	Viúvo	2,17%	2,59%
	União estável	-	6,03%
	Divorciado	2,17%	4,31%
Número de Moradores	1 a 2	26,09%	32,17%
	2 a 4	53,26%	48,70%
	4 a 6	16,30%	13,04%
	8 a 8	4,35%	6,09%
Total		93 (100%)	117 (100%)

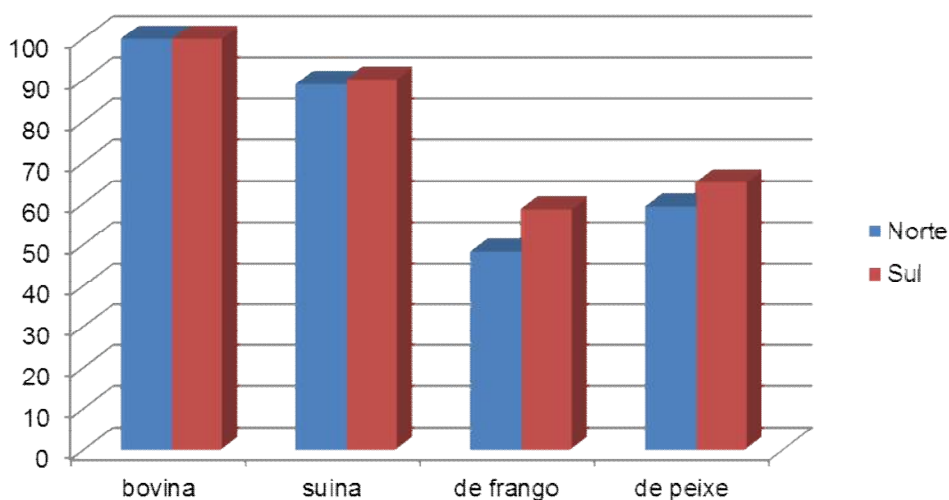
Fonte: Dados dos autores.

Source: Data from authors.

O resultado obtido quanto ao tipo de carne consumida na semana pelos consumidores é apresentado na Figura 1. Os resultados obtidos quanto ao tipo de carne consumida na semana pelos consumidores, conforme pode ser observado na Figura 1, mostram que o consumo de carne bovina e de frango é superior nos dois supermercados (p-valor = 0,0034, região Sul, e p-valor = 0,0016, região Norte), sendo que não houve diferença significativa no comportamento dos consumidores dos dois supermercados quanto ao hábito de consumo de carne (p-valor = 0,9010).

**Figura1-** Consumo de carne durante a semana pelos entrevistados segundo o supermercado e o tipo de carne. Marília-SP, 2010.

**Picture 1 –** Meat consumption during the week by the interviewed persons according to the supermarket and type of meat. Marília-SP, 2010.



Fonte: Dados dos autores.

Source: Data from authors.

As frequências de consumo na semana dos tipos de carne segundo o sexo dos entrevistados na região sul são apresentadas na Tabela 2 e da região norte na Tabela 3.

Na região sul, todos os entrevistados consomem carne bovina, sendo a maioria, 53,00% aproximadamente e 60,00% das mulheres e homens respectivamente, alimentam-se de carne bovina pelo menos quatro vezes na semana. Em compensação, suíno e peixe são os menos consumidos, sendo que os homens são os que compram menos estas carnes.

**Tabela 2** – Frequência de consumo (%) de carnes durante a semana pelos entrevistados segundo o sexo e o tipo de carne para o supermercado da região sul de Marília.

**Table 2** – Frequency of meat consumption (%) during the week by interviewed persons according to sex and type of meat in supermarket from south region of Marília

Frequência	boi		frango		suíno		peixe	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
1 vez	2.94	3.33	27.59	10.71	68.75	73.33	71.43	82.35
2 vezes	11.76	16.67	31.03	46.43	12.50	26.67	14.29	5.88
3 vezes	32.35	20.00	20.69	17.86	6.25	0.00	9.52	0.00
4 vezes	26.47	43.33	10.34	21.43	6.25	0.00	4.76	11.76
5 a 7 vezes	26.47	16.67	10.34	3.57	6.25	0.00	0.00	0.00

Fonte: Dados dos autores.

Source: Data from authors.

Com comportamento semelhante, todos entrevistados da região norte também consomem a carne bovina, sendo aproximadamente 52% e 59% das mulheres e homens, respectivamente, pelo menos quatro vezes na semana. Suíno e peixe também são consumidos com menor frequência, destacando-se que as mulheres alimentam-se menos da carne suína (76,00%).

Resultados semelhantes foram obtidos no estudo de Porto et al. (2006) em Pelotas/RS com 150 entrevistados, sendo 74,60% consomem carne bovina pelo menos quatro vezes na semana e 75,30% e 67,30% dos participantes consomem eventualmente, a carne suína e a de frango, respectivamente.

Andrade e Andreaze (2010) obtiveram resultado semelhante em estudo realizado com 322 universitários, sendo que 69,70% dos entrevistados consomem carne bovina pelo menos três vezes na semana e, neste estudo, não houve

diferença significativa entre a preferência entre as carnes de peixe e de porco, sendo que 97,47% e 95,54% consomem peixe e carne suína, respectivamente, no máximo duas vezes na semana.

**Tabela 3** – Frequência de consumo (%) de carnes durante a semana pelos entrevistados segundo o sexo e o tipo de carne para o supermercado da região norte de Marília-SP, 2010.

**Table 3** – Frequency of meat consumption (%) during the week by interviewed persons according to sex and type of meat in supermarket from north region of Marília-SP, 2010.

Frequência	boi		frango		suíno		peixe	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
1 vez	6.25	4.55	9.52	12.20	76.00	55.17	67.74	65.52
2 vezes	10.42	15.91	40.48	39.02	8.00	24.14	12.90	17.24
3 vezes	31.25	20.45	19.05	19.51	4.00	17.24	6.45	6.90
4 vezes	16.67	22.73	16.67	19.51	8.00	3.45	12.90	10.34
5 a 7 vezes	35.42	36.36	14.29	9.76	4.00	0.00	0.00	0.00

Fonte: Dados dos autores.

Source: Data from authors.

Rodrigues (2009) avaliou o consumo da carne bovina e o perfil do consumidor na região da Grande Vitória aplicando um questionário em 200 consumidores em portas de supermercados, açougue, feiras-livre e repartições públicas. 40,93% dos entrevistados consomem carne bovina diariamente e 33,68% três vezes na semana.

A carne é um alimento que merece destaque especial na alimentação. Segundo dados recentes, as carnes mais consumidas no Brasil são: carne de frango, bovina e suína, respectivamente (ABIEC. 2010)

De acordo com o IBGE (2004), as aquisições da carne bovina de primeira crescem de forma diretamente proporcional à variação dos rendimentos. As aquisições de carnes bovinas de segunda têm pouca variação em relação às diferenças de rendimentos, sendo que as famílias que ganham entre R\$ 1600 e R\$ 3000 consomem as maiores quantidades. Ainda nesta mesma fonte, a participação da carne bovina é de 40%, suína de 13%, aves de 31%, pescados 10% e 6% para outras carnes.

Quando questionados quanto à preferência de consumo de carne em relação à embalagem a vácuo ou compra nos balcões dos açougues dos supermercados, os consumidores responderam:

**Tabela 4** - Preferência de consumo, segundo o local de compra e tipo de embalagem. Marília-SP, 2010.

**Table 4** – Consumption preference, according to purchase local and type of package. Marília-SP, 2010.

Compra	Região Norte	Região Sul
Carnes embaladas a vácuo	3.54	11.69
Carnes embaladas na bandeja	18.58	12.99
Balcão do supermercado	39.82	53.25
Açougue	38.05	22.08
Total	100.00%	100.00%

Fonte: Dados dos autores.  
Source: Data from authors.

A maioria dos consumidores dos dois supermercados prefere comprar as carnes no balcão do supermercado e no açougue ( $p$ -valor = 0,0126), conforme Tabela 4, sendo que apenas 3,54% e 11,69% das zonas norte e sul, respectivamente, preferem os produtos embalados a vácuo.

Vendrame (2009), em pesquisa para caracterizar os hábitos de consumo bem como o perfil do consumidor de carne bovina em supermercados na cidade de Lins, entrevistou 150 consumidores, e a preferência do tipo embalagem na compra da carne bovina, a maioria dos entrevistados preferia a carne cortada na hora, em seguida a escolha foi comprar carnes embaladas à vácuo e depois, em bandejas.

Os resultados da pesquisa mostraram que os entrevistados analisam as principais características na hora da compra da carne de forma semelhante ( $p$ -valor = 0,4945) nos dois locais considerados (Tabela3).

**Tabela 5** - Característica considerada mais importante no momento da compra da carne. Marília-SP, 2010.

**Table 5** – Most important characteristics considered at the moment of meat purchase. Marília-SP, 2010.

Características	Região Norte	Região Sul
Cor	46,72	50,00
Maciez	16,79	15,34
Preço	27,74	21,59
Preparo rápido e fácil	8,76	13,07
Total	100,00%	100,00%

Fonte: Dados dos autores.  
Source: Data from authors.

No momento da compra do produto, os entrevistados priorizam a cor da carne (46,72% e 50,00%, respectivamente), seguido do preço (27,74% e 21,59%, respectivamente).

Barcellos (2004) estudou o processo decisório de compra de carne bovina na cidade de Porto Alegre, sendo a maciez, a característica mais importante para os entrevistados.

No estudo realizado por Pinheiro et al. (2008), com 185 entrevistados na cidade de Boa Vista (RR), quanto à característica principal na hora da compra, 75% responderam a cor da carne, e a textura foi o fator menos mencionado (4%).

O Quadro 1 sintetiza a opinião de diversos autores acerca dos atributos dos produtos considerados importantes pelos consumidores em sua decisão de compra.

**Quadro 1** - Atributos dos produtos, considerados importantes para a decisão de compra. Marília-SP, 2010.

**Frame 1** – Product attributes considered important for purchase decision. Marília-SP, 2010.

Autores	Atributos importantes
Souki et al. (2003)	Higiene, ter um cheiro bom (odor agradável), ter uma boa aparência, não apresentar resíduos (antibióticos, anabolizantes, corantes, etc.), ser saudável, ser fresca, ser saborosa, ser macia, cor e ser nutritiva.
Pinheiro et al. (2008)	Aparência e higiene do estabelecimento, qualidade, preço, atendimento, tipos de cortes.
Vendrame (2009)	Maciez, Aroma e cor.
Oliveira et al. (2010)	Sabor, suculência, ternura e cor.

Fonte: Organizado pelos autores com base em informações dos autores citados.  
Source: Organized by authors based on information from cited authors.

Segundo Silva (2007), o perfil do consumidor tem mudado, já que nos dias atuais é possível um maior acesso às informações através dos meios de comunicação; na hora da compra, preocupam-se com aspectos como: armazenagem, embalagem, meios para a conservação, teor nutricional e o preço. As mudanças nos hábitos de consumo acabam influenciando no processo industrial. As empresas que não conseguem perceber as mudanças no mercado tendem a se tornar menos competitivas frente a outras, perdendo espaço no mercado, desta forma, as indústrias buscam a obtenção de um produto adequado, voltado a atender

as necessidades e exigências da sociedade moderna, com o máximo em qualidade, atentando para a preservação ambiental e seguindo os parâmetros impostos pelos órgãos responsáveis.

#### **4 - CONCLUSÕES**

Os consumidores entrevistados nos dois supermercados da cidade de Marília apresentaram perfil semelhante: branco, casado e residente na cidade. A carne bovina fica entre a preferida pelos entrevistados seguida pela de frango.

O principal atributo no momento da compra para aproximadamente 50% dos entrevistados é a cor da carne bovina e, em seguida, o preço.

A maioria dos consumidores dos dois supermercados prefere comprar as carnes no balcão do supermercado e no açougue, sendo que uma minoria (3,54%) da zona Norte opta pelo produto embalado a vácuo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABEF - Associação Brasileira dos Exportadores de Frango. **Estatísticas: produção mensal brasileira de aves, histórico do consumo brasileiro de carne de frango, exportações mensais brasileiras de frango.** Disponível em: < <http://www.abef.com.br/> > Acessado em 13/11/2010.
- ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias produtoras exportadoras de carne. Disponível em [http://www.abiec.com.br/download/stat\\_mercadomundial.pdf](http://www.abiec.com.br/download/stat_mercadomundial.pdf) > Acessado em 13/11/2010.
- AGROCARNES. **O consumo de carnes:** bovina, suína e de frango. Disponível em: < <http://www.agrocarnes.com.br/carnes.htm>. > Acessado em 14/11/2010.
- AGROCERES. Tecnologia genética, eficiência e competitividade. Disponível em: < <http://www.agrocerespic.com.br/noticias/detalhe.php?id=112>. > Acessado em 13/11/2010.
- ANDRADE, A. B., ANDREAZE, F. C. **Estimativa de consumo de carnes por universitários de uma instituição pública na cidade de Marília/SP.** Faculdade de tecnologia (FATEC). Marília, SP. 2010.
- AYRES, M., AYRES JÚNIOR, M., AYRES, D. L.; SANTOS, A. A. **BIOESTAT – Aplicações estatísticas nas áreas das ciências biomédicas.** Ong. Mamiraua. Belém, PA. 2007.
- BARCELLOS, M. D. de. Informação e qualidade na compra de carne bovina. **Revista de Administração FACES**, FUMEC. Belo Horizonte, MG, v.3, n.2, 2004.
- FAO/ONU. **Organização das Nações Unidas para a agricultura e alimentação.** Disponível em: < <http://www.fao.org>. > Acessado em 11/11/2010.
- BARROS, G.S.de; MENESES, J.N.C.; SILVA, J.A. Representações sociais do consumo de carne em Belo Horizonte. **Physis**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 1, 2012.
- GALLERANI V. (2008). **Agricoltori nuovi protagonisti del mercato**, L'Informatore Agrario, 34: 7.
- GASQUES, J.G., e colaboradores. **Desempenho e crescimento do agronegócio no Brasil.** Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2004. Texto para Discussão, 1009. 43p. Disponível em: < <http://www.ipea.gov.br> >. Acessado em 10/09/2010.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Pesquisa de orçamentos familiares - 2002-2003.** Aquisição alimentar domiciliar per capita - Brasile Grandes Regiões. 2004.
- MAPA. **Projeções do Agronegócio:** Mundial e Brasil até 2016/17 - Resumo Executivo. 2007. Disponível em: < [http://www.agroprecisa.com.br/site/noticias/download/Agronegocio\\_10anos.pdf](http://www.agroprecisa.com.br/site/noticias/download/Agronegocio_10anos.pdf) > Acessado em 19/11/2010.
- MAPA. **SISBOV** - Serviço Brasileiro de Rastreabilidade da Cadeia Produtiva de Bovinos e Bubalinos. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br>. Acesso em 13.11.2010.

OLIVEIRA, E. RIBEIRO, M., NOBRE, S. e SOUSA, F. (2010) - Perfil, hábitos e atitudes do consumidor da Carne Mirandesa. In VIII Coloquio Ibérico de Estudios Rurales, Cáceres.

PESCARIA MAR E RIO. **Os benefícios do consumo do peixe**. Disponível em: <<http://pesca.forumeiros.com/outros-assuntos-f10/conheca-os-beneficios-do-consumo-de-peixe-t55.htm>>. > Acessado em 22/11/2010.

PORTO, R.G.; KOHLS, V.K.; RIGATTO, P. **Perfil e hábitos do consumidor final de carnes em Pelotas-RS**. REAd – Edição 54, Vol 12 N° 6 nov-dez 2006.

RODRIGUES, S. **PESQUISA DE MERCADO**: Hábitos de consumo e perfil do consumidor de carne bovina in natura na Grande Vitória. Vitória: Universidade Castelo Branco. 2009.

SCHLINDWEIN, M.M.; KASSOUF, A.L. Análise da influência de alguns fatores socioeconômicos e demográficos no consumo domiciliar de carnes no Brasil. Rev. Econ. Sociol. Rural, Brasília, v. 44, n. 3, set. 2006. SILVA, A. L.; BATALHA, M. O. **Marketing estratégico aplicado ao agronegócio**. In: BATALHA, M. O. **Gestão agroindustrial**. São Paulo: Atlas, 2007. p. 113-182

SILVA, R. R. **O agronegócio brasileiro da carne caprina e ovina**. Salvador: Edição do Autor, 2002. 111p.

PINHEIRO, M.C.; GOMES, F.E.; GOMES, G.N. Perfil e Preferência de Consumo da Carne Bovina na Cidade de Boa Vista-RORAIMA (RR). **Agro@ambiente On-line**, vol.2, no. 1, jan/jun, Boa Vista, 2008.

SOUKI, G.Q.; SALAZAR, G.T.; ANTONIALLI, M.L. e colaboradores. Atributos que afetam a decisão de compra dos consumidores de carne bovina. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, v.5, n.2, p.36-51, 2003.

SOUZA, H. B. A. Parâmetros físicos e sensoriais utilizados para Avaliação de qualidade da carne de frango. In: V Seminário Internacional de Aves e Suínos – AveSui 2006 Avicultura. Florianópolis: 2006. Disponível em: <[www.cnpsa.embrapa.br/down.php?tipo=publicacoes&cod\\_publicacao=793](http://www.cnpsa.embrapa.br/down.php?tipo=publicacoes&cod_publicacao=793)>

TORRACA. **Consumo de peixe entre brasileiros cresceu 40% de 2003 a 2009**. São Paulo: R7 NOTÍCIAS 08/09/2010. Disponível em: <<http://noticias.r7.com/economia/noticias/consumo-de-peixe-entre-brasileiros-cresceu-40-de-2003-a-2009-201908.html>>. Acesso em: 09/05/2012.

VALLE, E.R. do. Mitos e realidades sobre o consumo de carne bovina. **Documentos** - Embrapa Gado de Corte 2000 No. 100 pp. 33 pp.

VELHO, J. P. et al. Disposição dos consumidores porto-alegrenses à compra de carne bovina com certificação. **R. Bras. Zootec** . 2009, vol.38, n.2, pp. 399-404.

VENDRAME, F. C. **O comportamento do consumidor de carne bovina em supermercados**. 2009. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração) – Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba.

VIEIRA, V. A. As tipologias, variações e características da pesquisa de marketing. **Revista da FAE**, Curitiba, v. 5, n. 1, p. 61-70, jan./abr. 2002.

# USO DA GOMA DE LINHAÇA COMO HIDROCOLÓIDE: DESENVOLVIMENTO DE MINI-BOLOS PARA PORTADORES DE INTOLERÂNCIAS ALIMENTARES

LUIZ FERNANDO SANTOS ESCOUTO<sup>(1)</sup>, KARINE PEREIRA NASCIMENTO<sup>(2)</sup>, LEILA HATJE<sup>(3)</sup>

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi desenvolver mini-bolo isento de glúten, lactose e ovos e ainda avaliar o efeito da goma de linhaça sobre as características físicas, químicas e de aceitabilidade, como substituto do ovo. Cinco formulações foram testadas, sendo uma controle (100% clara) e outras quatro com introdução de goma (25%, 50%, 75% e 100% respectivamente). Os indicadores de análise física foram índice de conversão, índice de evaporação, volume ( $\text{cm}^3$ ), volume específico ( $\text{cm}^3/\text{g}$ ), densidade ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) e altura (cm), análises químicas e nutricional foram realizadas a fim de se obter a composição centesimal. A caracterização sensorial foi realizada com 108 provadores não treinados de ambos os sexos com idade entre 15 e 57 anos que avaliaram o produto de acordo com escala hedônica de 9 pontos variando de: desgostei muitíssimo a gostei muitíssimo. A substituição total do ovo por goma de linhaça no produto resultou em um índice de aceitabilidade de 73% e um mini-bolo com alto teor de fibras, chegando a 26,15% m/m. Conclui-se que a goma de linhaça pode ser utilizada de maneira satisfatória como substituto de ovo em formulações isentas de glúten, lactose e ovo, incrementando o produto com elevado teor de fibras.

Palavras-chave: celíaco, intolerante à lactose, goma de linhaça, fibras.

# USE OF FLAXSEED GUM HYDROCOLLOID: DEVELOPMENT OF MINI CAKES FOR FOOD INTOLERANCE PERSONS

## ABSTRACT

The aim of this study was to develop mini cakes free of gluten, lactose and eggs, and also evaluate the effect of flaxseed gum on the physical, chemical and acceptability as egg substitute. Five formulations were tested, as a control (100% bright), and four others, introducing gum (25%, 50%, 75% and 100% respectively). Indicators of physical analysis were conversion rate, evaporation rate, volume (cm<sup>3</sup>), specific volume (cm<sup>3</sup>/g), density (g/cm<sup>3</sup>) and height (cm), chemical analysis and nutritional status were performed in order to obtain the chemical composition. The sensory characterization was performed with 108 untrained men and women aged between 15 and 57 years who rated the product according to the 9-point hedonic scale ranging from extremely dislike to extremely like. The complete replacement for egg in flaxseed gum resulted in a product acceptability index of 73% and a mini cake with high content fibers, coming to 26.15% w/w. It is concluded that flaxseed gum can be used satisfactorily as a replacement for egg in the formulation of gluten, lactose and egg free as well as improving the fiber content.

Keywords: Celiac, lactose intolerance, flaxseed gum, fiber

(1) Docente do curso de Tecnologia em Alimentos / FATEC- Faculdade de Tecnologia "Estudante Rafael Almeida Camarinha"  
Av. Castro Alves, 62, B. Somenzari, CEP: 17506-000 - Marília - SP – Brasil - Contato: educacaoparaosabor@gmail.com

(2)(3) Graduada do Curso de Tecnologia em Alimentos da Faculdade de Tecnologia "Estudante Rafael Almeida Camarinha" –  
FATEC – Marília (SP) – Brasil.

## 1 – INTRODUÇÃO

A história dos primeiros bolos nasce 3.000 a.C. entre egípcios e gregos, e os ingredientes mais comuns incluíam leite, ovos, manteiga, mel, sementes de gergelim, pinoli, nozes, amêndoas, sementes de papoula e tâmaras (SUAS, 2011). Nos últimos anos, o consumidor vem alterando seu hábito alimentar, tornando-se mais exigente em relação aos aspectos nutricionais dos alimentos (LAMANTE et al, 2005). O mercado de bolos prontos e pré-misturas são exemplos desta classe de consumidor receptivo à praticidade de preparo dos alimentos (BARONI et al, 2003; INTROVINI et al, 2008). Os mini-bolos são produtos assados, como *cupcakes e muffins*, em xícaras ou pequenas formas de metal, onde os fornos não eram capazes de assar um bolo grande. Atualmente, faz parte do cardápio de grandes confeitarias em todo mundo (LAGOURMETTE, GAROFANI, 2011).

O glúten, proteína presente em cereais como trigo, dispõe de frações hidratadas de gliadina e gluteninas, que são de suma importância em formulações de produtos panificados, conferindo extensibilidade e elasticidade a massa. A rede de glúten formada por essas proteínas é capaz de reter o gás carbônico liberado durante a fermentação que resulta em um maior crescimento, além de maior retenção de água que confere maciez a massa dos produtos panificáveis (ESCOUTO e CEREDA, 2004; FIB, 2009).

O ovo é uma importante fonte de proteína, sendo considerado um alimento de baixo teor lipídico, possui grandes concentrações de ácidos graxos insaturados. Tem como propriedade funcional a capacidade emulsificante, espumante, coagulante, além de trazer cor, aroma e sabor as formulações que o utilizam (PEREIRA et al, 2004(b); SARCINELLI et al, 2007).

A doença celíaca é caracterizada pela má absorção de nutrientes essenciais pelo organismo, como proteínas, gorduras, carboidratos, vitaminas e sais minerais, esta afecção se dá devido à predisposição a intolerância da proteína gliadina contida no glúten (ACELBRA, 2009; LOUZAS, 2007; SCHAMNE, 2007). Esta afecção é responsável pela restrição alimentar de produtos que contenham glúten para uma a cada cento e sessenta e nove crianças em todo mundo (ESCOUTO e CEREDA, 2004; PREICHARDT et al, 2009). Devido à prevalência desta afecção na sociedade, houve

a criação de uma resolução que obrigou todos os alimentos embalados a advertirem se havia ou não a presença de glúten. Foi assim criada a RDC nº 40 MS/ANVISA de 2002 que diz “Todos os alimentos e bebidas embalados que contenham glúten, como trigo, aveia, cevada, malte e centeio e/ou seus derivados, devem conter, no rótulo, obrigatoriamente, a advertência: "CONTÉM GLÚTEN" (BRASIL, 2002; CESAR et al, 2006; SANTIAGO et al, 2007).

A intolerância à lactose ou hipolactasia é caracterizada pela dificuldade do organismo em digerir completamente o açúcar do leite, a lactose (INTROVINI et al, 2008). Esse distúrbio alimentar atinge cerca de 75% da população mundial (LOPES et al, 2008), que ao ingerir leite e seus derivados, não consegue hidrolisá-la em galactose e glicose pela ação da enzima lactase, porque no intolerante à lactose existe a ausência desta enzima que conseqüentemente leva a esta afecção, tendo como principais sintomas: cólicas, flatulências, dor e diarreia osmótica (PEREIRA et al, 2004 (a)).

Atualmente, novos ingredientes têm sido pesquisados para propor alternativas alimentares a esse público específico, alimentos estes que ajudam a suprir a carência nutricional e mercadológica para os intolerantes.

O amaranto (*Amaranthus* spp.), uma dicotiledônea da família das Amaranthaceas, possui aproximadamente 15% de proteínas (12-18%) de qualidade biológica comparável à do leite e superior a de outros vegetais, é um ótimo substituto em formulações isentas de glúten por promover alterações sensoriais pouco significativas (AMAYA-FARFAN et al, 2005; CAPRILES et al, 2006; CAVALIERI, 2003). Diversos estudos apontam e comprovam seus muitos benefícios, entre eles o efeito hipocolesterolemizante (redução do colesterol), que apesar de não se saber de fato qual o componente responsável por este benefício, sabe-se que acontece (MENEGASSI, 2009; SOARES, 2008).

Devido ao alto valor nutricional, apreciável conteúdo de fibras e importante fonte de ácido  $\alpha$ -linolênico (Omega-3), a linhaça (*Linum usitatissimum* L.) vem ganhando cada vez mais mercado, utilizada principalmente na alimentação humana na forma de grão e óleo, sendo a extração de óleo mais lucrativa industrialmente, utilizado não apenas no setor alimentício mais também têxtil, farmacêutico, entre outros (MACIEL, 2006; MARQUES, 2008). A semente de linhaça dourada e a semente

de linhaça marrom não diferem muito na sua composição química, pois ambas são ricas em lignanas e fibras dietéticas e contêm mais de 50% de fenólicos (LIMA, 2008; MARQUES, 2008). A linhaça é uma semente oleaginosa, rica em proteínas, lipídeos e fibras dietéticas (ALMEIDA, 2009). Segundo Silva et al. (2009) e Oliveira et al. (2007), a semente de linhaça possui em sua composição química cerca de 30 a 40% de lipídio, 20 a 25% de proteína, 20 a 28% de fibra dietética total, 4 a 8% de umidade e 3 a 4% de cinzas, além de vitaminas A, B, D e E, e minerais como potássio, fósforo, magnésio, cálcio e enxofre. Os hidrocolóides ou gomas hidrossolúveis são encontrados em uma variedade de fontes biológicas (STEWART, 1997), tendo como principal propriedade, a fácil dispersão em água, cujas principais características são aumento de volume, viscosidade e poder geleificante. São frequentemente utilizadas em produtos de panificação, a fim de melhorar características de volume, textura entre outras (SOUZA, 2009; ZAMBRANO et al, 2005). A goma da linhaça é basicamente formada por fibras solúveis presentes no grão tendo um ótimo potencial hidrocolóide quando utilizado em alimentos (MONEGO, 2009; STEWART, 1997).

O objetivo deste trabalho foi avaliar físico-química e sensorialmente o efeito da adição de goma de linhaça em mini-bolos isentos de glúten, lactose e ovos.

## **2 - MATERIAL E MÉTODOS**

Os materiais utilizados no preparo dos mini-bolos foram: linhaça dourada, farinha de arroz, fécula de batata, polvilho doce, açúcar, castanhas, amaranto, fermento, emulsificante, ovos e essência de baunilha; todos adquiridos no comércio local. A extração da goma de linhaça foi realizada com base em metodologia descrita por Monego (2009) com algumas alterações. A extração foi realizada em meio aquoso em temperatura entre 90 a 95°C por 5 minutos em constante agitação, com posterior filtragem em peneira de malha 0,1mm. O filtrado foi recolhido e armazenado em recipiente fechado em temperatura de refrigeração por 20 minutos. Este material foi denominado “goma bruta”, ou seja, sem qualquer tipo de purificação e/ou processo de secagem. A fração seca foi constituída de farinha de arroz, fécula de batata e polvilho doce, que foram previamente selecionados, peneirados, pesados e devidamente homogeneizados em recipiente apropriado. As diferentes formulações foram

desenvolvidas no Laboratório de Processamento de Alimentos da Faculdade de Tecnologia em Alimentos de Marília - FATEC. Os ingredientes foram expressos em percentagem conforme Tabela 1.

**Tabela 1** - Ingredientes utilizados nas formulações, expressos em percentagem.

**Table 1** - Ingredients used in the formulations, expressed in percentages.

Ingredientes	Quantidade (%)
Mix de Farinha e amidos	27,20
Açúcar	23,53
Castanhas	7,66
Amaranto	3,84
Fermento químico	1,53
Emulsificante	1,36
Clara de ovo	34,87
Goma de linhaça	34,84
Essência de baunilha	-

Para o desenvolvimento das formulações foram utilizadas diferentes proporções de clara de ovo e goma de linhaça conforme tabela abaixo.

**Tabela 2** - Proporção entre clara de ovo e goma de linhaça utilizadas nas diferentes formulações

**Table 2** - Ratio between egg white and flaxseed gum used in the different formulations

Formulações	Clara de Ovo (%)	Goma de Linhaça (%)
Controle	100	0
Formulação I	75	25
Formulação II	50	50
Formulação III	25	75
Formulação IV	0	100

O mini-bolo foi elaborado a partir da pré-pesagem dos ingredientes em balança semi-analítica MF-6/1 nº. 7935, 220 v - FILIZOLA, conforme Tabela 2, seguido da aeração das claras até ponto de neve e/ou aeração da goma de linhaça com emulsificante até formação de espuma em batedeira (Mondial MODELO B04) por 5 minutos. Os demais ingredientes foram incorporados até completa homogeneização. As diferentes formulações foram pesadas e distribuídas em formas de papel amanteigado previamente sobrepostas em formas unitárias padronizadas. As massas foram assadas por 30 minutos em forno G.Paniz MODELO N. Serie 182407, pré-aquecido a 140° C. Após o forneamento, os mini-bolos foram analisados de acordo com a sua perda de umidade durante o cozimento, taxa de evaporação e índice de

conversão (STEWART, 1997; ZAMBRANO et al, 2005). Os volumes em cm<sup>3</sup> foram obtidos pelo deslocamento de sementes de painço em proveta graduada de 2 litros, já a densidade da massa foi obtida relacionando o peso da massa assada (g) e volume (cm<sup>3</sup>), o volume específico foi obtido pela relação de volume (cm<sup>3</sup>) e massa assada (g) (ESCOUTO e CEREDA, 2004). A altura dos mini-bolos foram medidas utilizando paquímetro Mitutoyo (BASSAN et al, 2011; STEWART, 1997). Todos os parâmetros analisados foram aferidos em triplicata em quatro amostras escolhidas aleatoriamente representando 10% do rendimento total da formulação.

As análises de composição centesimal e atividade de água foram realizadas pelo Laboratório de Prestação de Serviços e Laboratório de Físico-Química da Fatec – Marília. As análises foram conduzidas segundo metodologia descrita pelo Instituto Adolf Lutz (2008). O teste sensorial foi realizado com a participação de 108 provadores não treinados de ambos os sexos, com idade entre 15 e 57 anos. Os provadores foram discentes pertencentes à Escola Técnica Antônio Devisate (ETEC) localizada na cidade de Marília-SP. Os provadores receberam duas amostras de mini-bolo com aproximadamente 20 gramas e codificados aleatoriamente; um copo de água e uma ficha de avaliação dos atributos sensoriais (escala hedônica estruturada de 9 pontos). Durante a análise sensorial, os provadores foram instruídos a avaliar os atributos: aparência, textura, sabor e impressão global de cada amostra e, ainda, indicar a sua preferência entre as amostras (INTROVINI, 2008; SOUZA et al, 2007). O critério de decisão para definir a aceitabilidade do produto foi de 70% para até 80 provadores e 60% quando o n de provadores for superior a 81 provadores segundo ANZALDÚA-MORALES (1994). Os resultados foram avaliados por Software BioEstat 5.0, teste *t-student* e ANOVA considerando significância estatística para  $p < 5\%$  (AYRES et al, 2007).

### **3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A Tabela 3 indica que houve uma relação inversamente proporcional entre o índice de conversão e taxa de evaporação entre as diferentes formulações de mini-bolos. A redução no índice de conversão e o aumento do índice de evaporação com adição da goma de linhaça resultou em melhor forneamento da massa.

**Tabela 3** - Efeito da adição de goma da linhaça no índice de conversão e índice de evaporação dos mini-bolos.

**Table 3** - Effect of flaxseed gum on the index conversion and index evaporation of mini cakes.

Formulações	Índice de conversão (g assada/g crua)	Índice de evaporação (%)
Controle	0,905	9,045
I	0,90	12,15
II	0,86	14,30
III	0,86	14,30
IV	0,80	19,17

Com a substituição total da clara de ovo por goma de linhaça na formulação IV, depreende-se que, o maior índice de evaporação foi devido a goma de linhaça que reteve maior quantidade de água em relação às demais formulações. Stewart (1997) mencionou esta capacidade dos hidrocolóides em estabilizar e interpor maior umidade a massas de bolos e produtos panificados. Das diferentes concentrações de goma de linhaça nas formulações comparadas as características físico-sensoriais, a formulação IV (100% goma) foi a que apresentou os melhores atributos em relação à formulação controle (100% clara), denominados “Mini-Bolo I” (Figura 1) e “Mini-Bolo II” (Figura 2), respectivamente.



**Figura 1** - Aparência externa Bolo I  
**Figure 1** - External appearance cake I



**Figura 2** - Aparência externa Bolo II  
**Figure 2** - External appearance cake II

Verificou-se a formação de uma rede estruturada em FC (Figura 1), e uma menor formação de células de gás e uma coloração externa e interna mais uniforme comparada a FIV (Figura 2). Observou-se uma rede mais estruturada com formação de células de gás distribuídas uniformemente com formas arredondadas e alongados. Em relação à cor externa, esta apresentou menor uniformidade e coloração menos intensa em relação a FC. Desta forma (ESTELLER et al, 2006; NUNES e BAPTISTA, 2001), a FC apresentou uma coloração mais homogênea devido a melhor interação dos açúcares e as glicoproteínas (ovomucóide e ovoalbumina) resultando na reação de Maillard (SILVESTRE e FARFAN, 1979; SOUZA-SOARES, 2005), já a FIV que

continha apenas goma de linhaça a coloração se apresentou menos intensa, já que na composição da goma possui baixa quantidade de glicose e proteínas (cerca de 6 e 6,22% respectivamente), o que possivelmente trouxe dificuldades para a realização completa da reação de Maillard (MONEGO, 2009).

As características físicas analisadas não apresentaram diferenças significativas para volume, peso, densidade e volume específico. Já para a variável altura verificou-se diferença significativa, mostrando que a massa da FIV se apresentou mais aerada. Esta característica é obtida devido à interação da goma de linhaça com o emulsificante. A adição da goma de linhaça por si só trouxe ao bolo maior viscosidade, possibilitando assim que durante o cozimento a massa se expandisse sem que ocorresse possíveis rupturas das células de gás (ZAMBRANO, 2005). Esta propriedade associada à ação do emulsificante que posiciona a interface gordura/água na massa e reduz a tensão superficial entre a fase aquosa e o ar, permitiu maior e mais rápida incorporação de ar à massa, proporcionando ao produto um maior índice de crescimento. Resultados similares foram encontrados por Stewart (1997) e Schamne (2007) que verificaram o aumento de volume em bolos contendo gomas guar, xantana e de linhaça. Conforme resultados expostos na Tabela 5 observou-se que a formulação IV (FIV) apresentou menor valor energético em relação à formulação controle (FC) e ao *muffin* sem glúten elaborado por Schamne (2007). Os valores encontrados para cinzas também se mantiveram menores para FC e FIV quando comparados ao *muffin* em questão, e ainda a FIV com valores de cinzas inferiores a FC. Os dados obtidos para glicídios confirmaram que os bolos apresentaram valor calórico inferior ao *muffin*.

**Tabela 4** - Composição centesimal dos mini bolos.

**Table 4** - Proximate composition of mini cakes.

Ensaio	FC	FIV	<i>Muffin</i> sem glúten*
Valor Energético (kcal/100g)	345,64	300,73	369,49
Cinzas (% m/m)	1,61	1,43	2,68
Lipídios (% m/m)	19,11	19,13	19,89
Glicídios (% m/m)	36,61	28,41	39,92
Protédeos (% m/m)	6,8	3,73	7,70
Fibra Bruta (% m/m)	12,63	26,15	5,52

FC: formulação controle; FIV: formulação IV.

Fonte: Schamne (2007)

Na Tabela 4 destacou-se ainda o nível de fibras obtidas para ambos os bolos, com valores acima do encontrado por Schamne (2007), sendo que o bolo

elaborado com goma de linhaça obteve cerca de 400% mais de fibras que o muffin sem glúten e duas vezes mais que o encontrado para o bolo com clara de ovo, fator este relacionado com a quantidade de fibra solúvel presente na goma de linhaça (BRASIL, 1998). As fibras solúveis (cerca de 1/3 na fibra total da linhaça) têm como principal função o auxílio na manutenção dos níveis de glicose do sangue, além de reduzir os níveis de colesterol do sangue, pois aumentam a viscosidade do conteúdo gastrointestinal, dificultando a absorção de gorduras e açúcares pelo organismo (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008; MONEGO, 2009). Tendo em vista todos os benefícios associados ao consumo diário de fibras, a formulação IV (26,15%), pode ser uma boa alternativa alimentar, já que seu teor de fibras é superior aos outros bolos analisados no presente trabalho, suprimindo quase que totalmente a necessidade diária de fibras para um indivíduo adulto (25 a 30g/dia) (BOMBO, 2006; MAYER, 2007; MELLO et al, 2010). A atividade de água nos alimentos é um importante fator que está diretamente relacionado com o *shelf-life* do produto, em que valores acima de 0,80 e 0,88 favorecem o crescimento de bolores e leveduras respectivamente (ZAMBRANO, 2005). Os valores de atividade de água encontrados nas formulações FC (0,854) e FIV (0,832) estão dentro do limite para bolos (SCHAMNE, 2007; STEWART, 1997). Resultados semelhantes foram encontrados por Zambrano (2005) para bolos produzidos com goma guar e xantana (0,856 – 0,870) como substitutos de gordura. Stewart (1997) obteve resultados superiores para *muffins* produzidos com 0.5% de goma de linhaça (0,950-0,956). Valores observados de umidade para FC (23,17%) e FIV (21,29%) estão muito próximos aos encontrados por Schamne (2007) e Stewart (1997) para *muffins* sem glúten (24,29%) e *muffins* com goma de linhaça (34,4 – 35,4%). Houve discreta preferência pela formulação controle para o sexo feminino (52,38%) e para o masculino (57,50%). Observou-se que ambas as formulações, controle e IV, foram aceitas independente do sexo (Tabela 5 e 6), e não houve significância em nível de 5%, exceto para o atributo textura da formulação IV (100% goma de linhaça), que variou significativamente entre os sexos.

**Tabela 5** - Média, desvio-padrão e resultado do teste estatístico para os atributos sensoriais da formulação controle, segundo gênero dos provadores

**Table 5** - Mean, standard deviation and statistical test results for the sensory attributes of the control formulation according to tasters gender

Atributos	Feminino	Masculino	p-valor
Cor	6.85±1.59a <sup>1</sup>	6.74±1.58a	0.3658
Aroma	7.06±1.45 <sup>a</sup>	7.14±1.26a	0.3830

Textura	6.55±1.68 <sup>a</sup>	6.24±1.69a	0.1728
Sabor	6.52±1.93 <sup>a</sup>	6.55±1.98a	0.4747
Impressão Global	6.94±1.64 <sup>a</sup>	6.74±1.56a	0.2654

(1)Medias com letras iguais não diferem significativamente entre si, de acordo com Teste t de Student significância de 5%.

Means with same letters do not differ significantly according to Student t test significance level of 5%.

**Tabela 6** - Média, desvio-padrão e resultado do teste estatístico para os atributos sensoriais da formulação IV, segundo gênero dos provadores

**Table 6** - Average, standard deviation and statistical test results for the sensory attributes of the IV formulation according to gender tasters

Atributos	Feminino	Masculino	p-valor
Cor	6.35±1.63a <sup>1</sup>	6.19±1.29a	0.2929
Aroma	7.12±1.43 <sup>a</sup>	6.69±1.70a	0.0798
Textura	6.97±1.42 <sup>a</sup>	6.48±1.53a	0.0464
Sabor	6.46±1.93 <sup>a</sup>	6.43±1.82a	0.4650
Impressão Global	6.69±1.74 <sup>a</sup>	6.36±1.74a	0.1662

(1)Medias com letras iguais não diferem significativamente entre si, de acordo com Teste t de Student significância de 5%.

Means with same letters do not differ significantly according to Student t test significance level of 5%.

Com média 6,73 e aceitação de 74,78% para formulação controle, e 6,57 e aceitação de 73% para formulação IV, juntos permaneceram na escala hedônica entre gostei ligeiramente e gostei moderadamente. Segundo Anzaldúa-Morales (1994), ambas as formulações obtiveram ótimo índice de aceitação.

#### 4 - CONCLUSÕES

A substituição da clara de ovo por goma de linhaça em bolo sem glúten e lactose mostrou-se uma boa alternativa, resultando em um produto de maior altura (3,6cm), com aparência global não diferenciando significativamente do controle. Foi aceito sensorialmente por 73% dos provadores, com variação para o atributo cor. A goma melhorou significativamente o teor de fibras, o que favorece o consumo de indivíduos que buscam uma dieta rica em fibras.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACELBRA – Associação dos Celíacos de Santa Catarina. **Doença Celíaca: Característica clinica, diagnósticos, tratamento e prognostico.** Sem glúten + saúde. Florianópolis, ano 10, n.42, 4p, 2009.

ALMEIDA, C. L., BOAVENTURA, G. T., GUZMAN – SILVA, M. A., **A linhaça (*Linum usitatissimum*) como fonte de ácido  $\alpha$ -linolênico na formação da bainha de mielina.** Nutrição. v.22, n.5, set.- out., 2009.

- AMAYA-FARFAN, J.; MARCILIO, R.; SPEHAR, C.R. **Deveria o Brasil investir em novos grãos para sua alimentação? A proposta do amaranto (*Amaranthus sp.*)**. Segurança Alimentar e Nutricional. Campinas, v. 12, n.1, p. 47-56, 2005.
- ANZALDÚA-MORALES, A. **La evaluación sensorial de los alimentos en la teoría y la práctica**. Zaragoza. Editorial Acribia, 198p, 1994.
- AYRES M, AYRES JR, M; AYRES, D,L.; SANTOS, A.S. 2007. **BioEstat 5.0: aplicações estatísticas nas áreas das ciências biomédicas**. Belém: Sociedade Civil Mamirauá. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia; Belém: Imprensa Oficial do Estado do Pará, 339p.
- BASSAN, J.C.; FERREIRA, G.A.O.; BUENO, M.; ESCOUTO, L.F.S. **Caracterização física e sensorial em bolo sem glúten tipo “Pão de ló” com cogumelo *Agaricus brasiliens***. Revista Alimentus – Ciências e Tecnologias, v.1, n.1, 2011.
- BARONI, C.F.S.C.; PENTEADO, P.T.P.S.; GEMIN, C.A.B.; BORGET, L.D.; WILLE, G.M.F.C. **Desenvolvimento de mistura em pó para bolo inglês *light* com frutas**. Visão Acadêmica. Curitiba, v. 4, n. 2, p. 113-120, 2003.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Portaria n<sup>o</sup> 27, de 13 de janeiro de 1998. **Regulamento técnico referente à informação nutricional complementar**. Brasília, 1998.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução - RDC n. 40**, de 08 de fevereiro de 2002. **Aprova o Regulamento Técnico para ROTULAGEM DE ALIMENTOS E BEBIDAS EMBALADOS QUE CONTENHAM GLUTÊN**. Brasília, 2002.
- BOMBO, A.J. **Obtenção e caracterização nutricional de snacks de milho (*Zea mays L.*) e linhaça (*Linum usitatissimum L.*)**. Dissertação (Mestrado em Saúde Publica) – São Paulo – Universidade de São Paulo – Faculdade de Saúde Publica, FSP-USP, 2006, 96p.
- CAPRILES, V.D.; COELHO, K.D.; MATIAS, A.C.G.; ARÊAS, J.A.G. **Efeito da adição do amaranto na composição e na aceitabilidade do biscoito tipo cookie e do pão de forma**. Alimentos e Nutrição. Araraquara, v.17, n.3, p. 269-274, 2006.
- CAVALIERI, R. **O amaranto como alimento funcional**. Centro Universitário São Camilo, 2003. Disponível em: <[www.nutrociencia.com.br/upload\\_files/arquivos/amaranto.doc](http://www.nutrociencia.com.br/upload_files/arquivos/amaranto.doc)>. Acesso em: 20 dez 2010.
- CÉSAR, A.S.; GOMES, J.C.; STALIANO, C.D.; FANNI, M.L.; BORGES, M.C. **Elaboração de pão sem glúten**. Revista Ceres. Viçosa, v.53, p. 150-155, 2006.
- ESCOUTO, L.F.S.; CEREDA, M.P. **Elaboração e avaliação sensorial de pré-mistura de massa para pão sem glúten a partir de derivados energéticos de mandioca**. Tese (Doutorado em Agronomia/ Energia na Agricultura) – Botucatu - Faculdade de Ciências Agrônômicas, UNESP, 2004, 108p.
- ESTELLER, M.S.; JUNIOR, O.Z.; LANNES, S.C.S. **Bolo de “chocolate” produzido com pó de cupuaçu e kefir**. Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas. São Paulo, v. 42, n. 3, 2006.
- FOOD INGREDIENTS BRASIL – FIB. **Panificação – Os ingredientes enriquecedores**. Revista Food Ingredients Brasil. São Paulo, n.10, 2009.

- GAROFANI, C. **A diferença entre muffins e cupcakes**. Caramelodrama Confeitaria-Blog de culinária. Disponível em: < <http://caramelodrama.com/blog/blog/2010/04/06/muffins-vs-cupcakes/>>. Acesso em: 14 mar 2011.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4ª Edição – 1ª Edição Digital. São Paulo - Instituto Adolfo Lutz, IAL, 2008, 1020.
- INTROVINI, L.R.; FLORES, L.R.F.; STARON, R.M.; BATISTA, C.D.; KOHLER, C.A.P.; PRESTES, R.E. **Uma nova opção de mercado: bolo sem lactose e sem glúten sabor chocolate marmorizado com coco**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR. Ponta Grossa, v. 02, n.13, 2008.
- LAMANTE, A. C. B.; DADA, M.A.; FURQUIM, M.; GRAVENA, C.; BELLARDE, F.B.; LUCIA, F.D. **Obtenção de geléia “diet” elaborada com suco de maracujá**. Revista Uniara. Araraquara, n.16, p. 189-197, 2005.
- LAGOURMETTE. **Muffins e CapCakes para amigos queridos**. Blog de gastronomia. Disponível em:< <http://legourmette.wordpress.com/category/muffins-cupcakes/>>. Acesso em: 14 mar 2011.
- LIMA, T. L.. **Avaliação dos efeitos da ingestão de semente de linhaça (*Linum usitatissimum*) em ratos wistar fêmeas**. 2008. Tese (Monografia), Faculdade Assis Gurgacz, Cascavel, 2008.
- LOPES, R.R.; SABRA, A.; CABRAL, G.C.; RODRIGUES, G.; SABRA, S. **Prevalência de intolerância a lactose em pré-escolares e escolares no município de Duque de Caxias**. 16º Congresso de Iniciação Científica – Universidade Metodista de Piracicaba – UNIMEP. Piracicaba, 2008.
- LOUZAS, L. **Doença celíaca na infância: aspectos fisiopatológicos e nutricionais**. Acelbra. São Paulo, 2007. Disponível em:< <http://www.acelbra.org.br/2007/doencaceliaca.php>>. Acesso em: 11 out 2010.
- MACIEL, L.M.B. **Utilização da farinha de linhaça (*linum usitatissimum* L.) no processamento de biscoito tipo “Cracker”: Características Físico-Químicas, Nutricionais e Sensoriais**. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Ceará – Universidade Federal do Ceará, UFC, 2006, 114p.
- MARQUES, A.C. **Propriedades funcionais da linhaça (*linum usitatissimum* L.) em diferentes condições de preparo e de uso em alimentos**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Santa Maria/RS – Universidade Federal de Santa Maria, UFSM, 2008, 115p.
- MAYER, E.T. **Caracterização bromatológica de grãos de cevada e efeito da fibra alimentar na resposta biológica de ratos**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Santa Maria/RS – Universidade Federal de Santa Maria, UFSM, 2007, 75p.
- MELLO, C.S.; FREITAS, K.C.; TAHAN, S.; MORAIS, .M.B. **Consumo de fibra alimentar por crianças e adolescentes com constipação crônica: influência da mãe ou cuidadora e relação com excesso de peso**. Revista Paulista de Pediatria. São Paulo, v.28, n.2, p.93-188, 2010.
- MENEGASSI, B. **Efeito da extrusão termoplástica nas características tecnológicas da farinha de amaranto (*Amaranthus cruentus* L.BRS- Alegria)**.

Dissertação (Mestrado em Nutrição em Saúde Pública) – São Paulo – Universidade de São Paulo – Faculdade de Saúde Pública, FSP-USP, 2009, 132p.

MONEGO, M.A. **Goma da linhaça (*Linum usitatissimum* L.) para uso como hidrocolóide na indústria alimentícia.** Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia em Alimento) – Santa Maria - Universidade de Santa Maria, UFSM, 2009, 89p.

NOGUEIRA, G. F.; CÉZAR, D.; FAKHOURI, F. M.; GUMBREVICIUS, I. **A importância da linhaça como alimento funcional e sua utilização por universitários do centro universitário Amparense** disponível em: <http://www.unifia.edu.br/projetorevista/edicoesanteriores/Outubro10/artigos/saude/li nhaca.pdf> - acesso em julho de 2013.

NUNES, C.S.; BAPTISTA, A.O. **Implicações da reação de maillard nos alimentos e nos sistemas biológicos.** Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias. Lisboa, Portugal, v.96, n.538, p.53-59, 2001.

PEREIRA FILHO, D; FURLAN, S.A. **Prevalência de intolerância a lactose em função da faixa etária e do sexo: experiência do Laboratório Dona Francisca, Joinville (SC).** Revista Saúde e Ambiente. Joinville-SC, v.5, n.1, 2004. (a)

OLIVEIRA, T.M., PIROZI, M. R., BORGES, J. T. S. **Elaboração de pão de sal utilizando farinha mista de trigo e linhaça.** Alimentos e Nutrição. v.18, n.2, p. 141 – 150, abr. – jun. 2007.

PEREIRA, J.; CIACCO, C.F.; VILELA, E.R.; PEREIRA, R.G.F.A. **Função dos ingredientes na consistência da massa e nas características do pão de queijo.** Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, v.24, n.4, p. 494-500, 2004. (b)

PREICHARDT, L.D.; VENDRUSCOLO, C.T.; GULARTE, M.A.; MOREIRA, A.S. **Efeito da goma xantana nas características sensoriais de bolo sem glúten.** Revista Brasileira Tecnologia Agroindustrial. Ponta Grossa, V. 03, n. 01, p. 70 – 76, 2009.

SANTIAGO, W.E.; NORETO, L.M.; JUNIOR, J.E.P.; LIMA, D.T. **Análise das forças das proteínas formadoras do glúten quando oxidadas em diferentes tempos.** Faculdade Assis Gurgacz. Cascavel-PR, 2007.

SARCINELLI, M.F.; VENTURINI, K.S.; SILVA, K.C. **Características dos ovos.** Boletim Técnico – PIE – UFES: 00707. Universidade Federal do Espírito Santo – UFES, 2007.

SCHAMNE, C. **Obtenção e caracterização de produtos planejados livres de glúten.** Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Ponta Grossa - Universidade Estadual de Ponta Grossa, UEPG, 2007, 142p.

SILVA, M. B. L., BERALDO, J. C., DEMATEI, L. R. **Efeito da adição de farinha de linhaça na aceitação sensorial de bolo de chocolate.** Enciclopédia Biosfera. v. 5, n. 8, 2009.

SILVESTRE, M.P.C.; FARFAN, J.A. **Determinação das poliaminas da clara do ovo e sua participação na reação de Maillard.** Tese (Mestre em Ciência de Alimentos) Campinas – Faculdade de Engenharia de Alimentos e Agrícola da Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP, 1979, 64p.

SOARES, R.A.M.. **Identificação de peptídeos hipocolesterolemizantes do isolado protéico do grão do amaranto (*Amaranthus cruentus* L.BRS- Alegria).** Dissertação (Mestrado em Saúde Pública) – São Paulo – Universidade de São Paulo – Faculdade de Saúde Pública, FSP-USP, 2008, 120p.

SOUZA, J.L.L. **Hidrocolóides nas características físico-químicas e sensoriais do néctar de pêssego [*Prunus pérsica* (L) Batsch].** Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Agroindustrial) – Pelotas – Universidade Federal de Pelotas, UFPel, 2009, 96p.

SOUZA, M.S.B.; SANTOS, D.N.; SILVA, R.A. **Análise sensorial do bolo de puba da mandioca – Manuê – elaborado com açúcar cristal e rapadura.** II Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica João Pessoa - PB , 2007.

SOUZA-SOARES, L.A. **Aves e ovos.** Pelotas - Universidade Federal de Pelotas, UFPel, 2005, 138p.

SUAS, M. **Pâtisserie. Abordagem profissional.** São Paulo, Ed. Cengage Learning, p. 5 - 22, 2011.

STEWART, S. **Effect of flaxseed gum on muffin and salad dressing quality and stability.** Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Winnipeg-Manitoba/CA- Universidade de Manitoba, 1997, 187p.

ZAMBRANO, F.; HIKAGE, A.; ORMENESE, R.C.C.; MONTENEGRO, F.M.; RAUENMIGUEL, A.M. **Efeito das gomas guar e xantana em bolos como substituto da gordura.** Brazilian Journal of Food Technology, v.8, n.1, p. 63-71, 2005.