

## AVALIAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE CHIPS DE MANDIOQUINHA-SALSA

Lindalva Araújo da Silva Bessa<sup>1</sup>; Fernanda Barbosa Borges Jardim<sup>2</sup>; Leila Carolina Freitas Camargos Dias<sup>3</sup>; Luciene Lacerda Costa<sup>4</sup>

1 Representante da Empresa Batata Frita Fio Dourado. Rua Elias Jorge Miziara, 27. Uberaba - MG - Brasil. E-mail: batatafioudourado@hotmail.com

2 Coordenadora de curso de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Instituto Federal do Triângulo Mineiro. Uberaba, MG - Brasil. E-mail: fernanda.jardim@iftm.edu.br

3 Tecnóloga em alimentos pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro. E-mail: leilinhacdias@hotmail.com

4 Técnica do Laboratório de Análise de Alimentos do IFTM - Campus Uberaba. E-mail: luciene@iftm.edu.br

### 1 RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar parâmetros físico-químicos e sensoriais de mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft.) variedade Amarela Comum submetida à fritura no formato chips. Para a realização do experimento, foram utilizadas mandioquinha-salsa *in natura* e frita tipo chips e batata (*Solanum tuberosum* L.) variedade Asterix *in natura* e frita tipo chips como amostra controle. Os parâmetros que apresentaram diferenças estatísticas ( $p < 0,05$ ), comparando a mandioquinha-salsa chips com a batata chips foram cinzas, fibra bruta, lipídeos, proteína e açúcares redutores, com menores valores de lipídeos (31,9 %  $m/m$ ) para a mandioquinha-salsa chips, o que representou ponto favorável em termos nutricionais. Observou-se diferenças nos parâmetros de cor, com maiores valores de luminosidade ( $L^* = 60,91$ ) e intensidade da cor amarela ( $b^* = 41,13$ ) para a mandioquinha-salsa chips. Quanto à análise sensorial, não houve diferenças sensoriais no teste de aceitação e a intenção de compra foi positiva, com 80 % de consumidores que provavelmente ou certamente comprariam a mandioquinha-salsa chips. Conclui-se que a mandioquinha-salsa tipo chips é viável como forma de agregação de valor à raiz e constitui em um alimento com boas características físico-químicas e sensoriais.

**Palavras-chave:** *Arracacia xanthorrhiza* Bancroft, composição, fritura, sensorial

## PHYSICOCHEMICAL AND SENSORY EVALUATION OF CHIPS ARRACACHA

### 2 ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate physicochemical and sensory parameters of arracacha (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft.) Amarela Comum variety subjected to frying like chips. For the experiment were used arracacha fresh and fried like chips and potatoes (*Solanum tuberosum* L.) Asterix variety raw and fried like chips to the control sample. The parameters presented statistical differences ( $p < 0.05$ ), comparing arracacha chips with potato chips were ash, crude fiber, lipids, protein and reducing sugars with lower lipid values (31.9 % w/w) for the arracacha chips, representing favorable point nutritionally. There were differences in color parameters, with higher brightness values ( $L^* = 60.91$ ) and intensity of the yellow color ( $b^* = 41.13$ ) for arracacha chips. As for the sensory analysis, there were no differences in the sensory acceptance test and purchase intent was positive, with 80 % of consumers who probably or certainly buy the arracacha chips. It is concluded that the arracacha like chips is feasible as a way of adding value to the root and constitutes a food with good physicochemical and sensory propriety.

**Keywords:** *Arracacia xanthorrhiza* Bancroft, composition, frying, sensory.

### 3 INTRODUÇÃO

A mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft.) é uma cultura originária das cordilheiras Andinas, tendo como principais tipos de processamento a produção de purê desidratado, flocos, farinhas, amido e pré-cozidos (BORGES; PAULA; PIROZI, 2013). A produção da mandioquinha-salsa se estende por 16 mil hectares nas regiões de Minas Gerais, Paraná, Santa Catarina, Espírito Santo e São Paulo, sempre em áreas de altitude elevada e clima ameno (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA, 2015).

A mandioquinha-salsa possui propriedades nutricionais de grande importância para o consumo humano, tais como: minerais (cálcio, fósforo, ferro, potássio); vitaminas (A, C e as do complexo B) e valor energético (CARMO, 2011). Entretanto, sua alta perecibilidade gera dificuldades de armazenamento, levando a diversificação do seu uso na forma processada, já que o processamento industrial imediato dessas raízes reduz a perda pós-colheita e disponibiliza novos produtos que ampliam as possibilidades de incremento de consumo e de produção (FERNANDES, 2013).

A fritura é uma alternativa eficiente e de baixo custo para preparação rápida de alimentos e confere ao produto características agradáveis de cor, sabor e textura. Assim, o óleo ou a gordura de fritura, além de se incorporar ao alimento modificando suas propriedades nutricionais e sensoriais, é um meio reutilizável de transferência de calor, mais eficiente que o fornecimento e mais rápido que a cocção em água (FREIRE et al., 2013).

O processo de fritura em algumas fontes tuberosas não convencionais, tais como mandioca, batata doce, inhame, taro e mandioquinha-salsa, agrega valor a estes produtos, tornando-os atrativos e convenientes ao consumidor, desenvolvendo características sensoriais que tornam os alimentos mais atraentes para o consumo (ROGÉRIO; LEONEL, 2004).

Com alterações mínimas decorrentes do processo de fritura, a mandioquinha-salsa tipo chips é um produto pouco explorado e bastante promissor, que segundo Borges, Paula e Pirozi (2013) apresenta resultados favoráveis de intenção de compra e aceitação sensorial.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi desenvolver chips de mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft.) variedade 'Amarela Comum' e avaliar seus parâmetros físico-químicos e sensoriais.

## 4 MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 Material

Foram adquiridas unidades de mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Bancroft.) variedade Amarela Comum e batata (*Solanum tuberosum* L.) variedade Asterix *in natura* do comércio atacadista de Uberaba, MG (CEASA- Central de Abastecimento de Minas Gerais). As matérias-primas foram processadas imediatamente após a aquisição. Para a realização do procedimento de fritura, óleo de palma refinado (Agropalma) e sal refinado (Aji-Sal) foram utilizados.

### 4.2 Métodos

Foram adotadas duas formulações de fontes tuberosas tipo chips, sendo a batata Asterix utilizada como amostra controle e a mandioquinha-salsa como tratamento único. O processamento foi realizado com três repetições em estabelecimento industrial, nome fantasia Batata Fio Dourado, localizado em Uberaba, MG.

As etapas de preparo da matéria-prima foram: pré-lavagem e seleção da matéria-prima manual; descascamento automático (Valmaq) com disco abrasivo; corte em processador (Valmaq) com facas ajustadas para obtenção de fatias com espessura uniforme entre 1 e 2 mm; lavagem com imersão por 2 minutos em um tanque com água potável na temperatura ambiente; branqueamento com imersão em água potável a 70 °C por 3 minutos; centrifugação (Valmaq) por um minuto, com velocidade de rotação de 2000 rpm.

A fritura foi conduzida em fritador descontínuo (Valmaq), utilizando-se o óleo de palma, em temperatura entre 160 °C, por aproximadamente 3 a 3,5 minutos, sendo a relação de produto e óleo de 1,6 %: 1 % ( $m/m$ ). Após a fritura, seguiram-se ao resfriamento e drenagem do excesso de óleo em esteira de aço inoxidável, adição manual de sal (0,3 %  $m/m$ ) e acondicionamento em sacos de polietileno de baixa densidade utilizando seladora (Imap) com resistência de alta temperatura, com barra cravada. As amostras foram acondicionadas em local fresco e arejado até a realização das análises.

#### 4.3 Análises físico-químicas

As análises físico-químicas foram realizadas em triplicata, no Laboratório de Bromatologia do IFTM campus Uberaba, MG. Nas amostras de mandioquinha-salsa e batata Asterix *in natura*, as análises realizadas foram acidez, pH, sólidos solúveis totais, umidade, cinzas, fibra bruta e açúcar redutor. Já nas amostras de mandioquinha-salsa chips e batata chips, realizaram-se as análises de umidade, cinzas, fibra bruta, lipídeos, proteína, atividade de água, cor e açúcar redutor.

A análise de acidez seguiu a metodologia da *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC, 2016) através de titulação com hidróxido de sódio 0,1 mol L<sup>-1</sup> e os resultados expressos em porcentagem de ácido cítrico. O pH foi determinado utilizando-se um potenciômetro digital (marca Tekna). Os sólidos solúveis totais (SST) foram determinados por meio de leitura em refratômetro digital, com compensação de temperatura automática a 25 °C, e expressos em °Brix. A umidade foi determinada por método gravimétrico com emprego de estufa com circulação forçada de ar a 105±1 °C até peso constante. As cinzas foram obtidas pela calcinação das amostras em mufla a 550±1 °C, até a obtenção de cinzas claras (INSTITUTO ADOLFO LUTZ - IAL, 2008).

A fibra bruta foi determinada através da metodologia da AOAC (2016). O açúcar redutor foi determinado pelo método de Somogyi adaptado por Nelson (1944).

Os lipídeos totais foram determinados pelo método de “Soxhlet” e a proteína foi determinada pelo método de “Kjeldahl”, multiplicando-se pelo fator 6,25 (IAL, 2008). A atividade de água (Aw) foi medida por meio de analisador de atividade de água Aqualab 4TE até o ponto de orvalho. Na análise de cor, foi utilizado o colorímetro Minolta CR-400 (Konica Minolta Sensing), cujas coordenadas utilizadas foram L\*, a\* e b\* e foi calculada a diferença de cor ( $\Delta E$ ).

$$\Delta E = [\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2]^{1/2}$$

Onde: L = L<sub>0</sub> - L<sub>1</sub>; a = a<sub>0</sub> - a<sub>1</sub>; b = b<sub>0</sub> - b<sub>1</sub> sendo que o índice (0) indica o valor da cor dos componentes do controle (batata chips) e o índice (1) o da mandioquinha-salsa chips.

#### 4.4 Análise sensorial

A análise sensorial foi realizada em feira livre no Bairro Estados Unidos do município de Uberaba, MG, com montagem de cabine individual. Foram utilizadas três fatias de amostras embaladas individualmente em filme de polietileno e servidas à temperatura ambiente, sendo codificadas com números de três dígitos aleatórios. As amostras foram oferecidas, na mesma seção, para cada um dos julgadores, no total de 60 julgadores não treinados, sendo servido juntamente, um copo com água mineral para limpar as papilas gustativas entre a prova das amostras.

Realizou-se teste de aceitação utilizando escala hedônica estruturada de 9 pontos, variando de gostei muitíssimo a desgostei muitíssimo com avaliação dos atributos sabor, cor, aroma e textura. Na mesma ficha foi realizado o teste de intenção de compra através da escala de atitude de 5 pontos, variando de certamente compraria a não compraria (MEILGARD; CIVILLE; CARR, 1991; IAL, 2008).

#### 4.5 Análise estatística

O delineamento experimental utilizado para os resultados físico-químicos foi do tipo casualizado (DIC). Em cada bloco foram avaliadas duas amostras (dois tratamentos), ou seja, batata Asterix tipo chips e mandioquinha-salsa tipo chips. Cada bloco foi executado com três repetições em triplicata. Para o teste sensorial de aceitação, foi utilizado o delineamento em blocos casualizados. Os resultados foram submetidos ao Teste t-Student bicaudal a 5 % de significância (FERREIRA et al., 2000). Para a intenção de compra, os resultados variaram entre certamente não compraria a certamente compraria sendo os dados expressos em percentual.

### 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 5.1 Composição físico-química

Os resultados médios das análises físico-químicas realizadas nas amostras de mandioquinha-salsa *in natura*, comparada com a batata Asterix, são apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Composição físico-química de amostras *in natura* de mandioquinha-salsa e batata Asterix (controle).

| Parâmetros  | Mandioquinha-salsa        | Batata (controle)        |
|---|---------------------------|--------------------------|
| pH  | 6,64±0,01 <sup>a</sup>    | 6,21±0,01 <sup>b</sup>   |
| Acidez (% de ácido cítrico)                         | 0,01±0,00 <sup>a</sup>    | 0,02±0,00 <sup>a</sup>   |
| Sólidos solúveis totais (° Brix)                    | 2,17±0,18 <sup>a</sup>    | 1,60±0,07 <sup>b</sup>   |
| Açúcares redutores (% <sup>m</sup> / <sub>m</sub> ) | 0,28±0,02 <sup>a</sup>    | 0,06±0,00 <sup>b</sup>   |
| Umidade (% <sup>m</sup> / <sub>m</sub> )            | 75,76 ± 0,24 <sup>a</sup> | 74,76±0,37 <sup>a</sup>  |
| Cinzas (% <sup>m</sup> / <sub>m</sub> )             | 1,16 ± 0,02 <sup>a</sup>  | 0,84 ± 0,01 <sup>b</sup> |
| Fibra bruta (% <sup>m</sup> / <sub>m</sub> )        | 0,51 ± 0,09 <sup>a</sup>  | 0,75 ± 0,34 <sup>a</sup> |

Médias com letras iguais na mesma linha não diferem entre si pelo Teste t-Student bicaudal ( $p < 0,05$ )

De acordo com a Tabela 1, os parâmetros que se diferenciaram, comparando a mandioquinha-salsa *in natura* com a batata *in natura*, foram pH, sólidos solúveis, açúcares redutores e cinzas. Os resultados foram indicativos da significativa presença de açúcares na mandioquinha-salsa em comparação com a batata, uma vez que existe correlação entre sólidos solúveis e a concentração de açúcares redutores. Portanto, a mandioquinha-salsa demonstra ser uma fonte considerável de açúcares redutores em comparação com a batata Asterix.

A mandioquinha-salsa apresentou composição centesimal com valores próximos aos encontrados na literatura em análises dessa raiz: umidade 64,12 – 81,37 % (<sup>m</sup>/<sub>m</sub>), fibras 0,60 – 1,24 % (<sup>m</sup>/<sub>m</sub>), cinzas 1,05 – 1,38 % (<sup>m</sup>/<sub>m</sub>) (PEREIRA, 1997).

Em estudo conduzido por Leonel e Cereda (2002) e Rogério e Leonel (2004), os autores verificaram resultados variando entre 1,34 % a 2,43 % (<sup>m</sup>/<sub>m</sub>) para sólidos solúveis totais, 79,19 % a 79,70 % (<sup>m</sup>/<sub>m</sub>) para umidade, 1,03 % a 1,31 % (<sup>m</sup>/<sub>m</sub>) para cinzas e fibra bruta variando entre 0,38 % a 0,87 % (<sup>m</sup>/<sub>m</sub>), corroborando com os resultados observados neste trabalho.

As diferenças entre a composição química das amostras podem ser explicadas por vários fatores, tais como manejo da adubação e da cultivar empregada. Porém, tendem a ser constante em uma mesma cultivar, assim cada cultivar possui características especiais (FERNANDES et al., 2010).

Já os resultados médios das análises físico-químicas realizadas nas amostras de mandioquinha-salsa chips, comparada com a batata Asterix chips, podem ser visualizados na Tabela 2.

**Tabela 2.** Composição físico-química dos chips de mandioquinha-salsa e batata Asterix (controle).

| Parâmetros             | Mandioquinha-salsa        | Batata (controle)         |
|------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Açúcares redutores (%) | 2,05 ± 0,25 <sup>a</sup>  | 1,12 ± 0,33 <sup>b</sup>  |
| Umidade (%)            | 2,15 ± 0,10 <sup>a</sup>  | 2,19 ± 0,27 <sup>a</sup>  |
| Cinzas (%)             | 2,13 ± 0,11 <sup>b</sup>  | 2,40 ± 0,14 <sup>a</sup>  |
| Fibra bruta (%)        | 0,46 ± 0,17 <sup>b</sup>  | 1,12 ± 0,31 <sup>a</sup>  |
| Lipídeos (%)           | 31,89 ± 0,68 <sup>b</sup> | 45,48 ± 0,87 <sup>a</sup> |
| Proteína (%)           | 4,36 ± 0,20 <sup>b</sup>  | 8,65 ± 0,34 <sup>a</sup>  |
| Atividade de água      | 0,23 ± 0,01 <sup>a</sup>  | 0,26 ± 0,03 <sup>a</sup>  |

Médias com letras iguais na mesma linha não diferem entre si pelo Teste t-Student bicaudal ( $p < 0,05$ )

Conforme demonstrado na Tabela 2, os parâmetros que apresentaram diferenças estatísticas ( $p < 0,05$ ), comparando a mandioquinha-salsa chips com a batata chips foram açúcares redutores, cinzas, fibra bruta, lipídeos e proteína. Não houve diferença entre as amostras para o teor de umidade e atividade de água ( $p > 0,05$ ).

Em termos nutricionais, a batata Asterix chips apresentou vantagens pelos maiores teores de cinzas, fibra bruta e proteínas. Entretanto, apresentou desvantagem em relação ao teor de lipídeos, mais elevado em relação à mandioquinha-salsa, o que nesta última, é desejável em termos de saúde do consumidor.

A forma e tamanho dos grânulos de amidos nativos variam de acordo com a fonte botânica, e os formatos dos grânulos variam do bastante esférico ao poliédrico (TESTER; QI; KARKALAS, 2006). Supostamente, a batata Asterix absorveu mais gordura do que a mandioquinha-salsa devido ao tamanho dos seus grânulos de amido, bem como sua baixa aglomeração, deixando espaço entre os grânulos de amido para a entrada de lipídeos provenientes do processo de fritura. Estes fatores podem explicar as diferenças de absorção de lipídeos apresentadas pela mandioquinha-salsa chips em relação à amostra controle.

Borges, Paula e Pirozi (2013) avaliaram a composição físico-química da mandioquinha-salsa chips. Os resultados obtidos foram: 5,69 % de umidade, 4,27 % cinzas, 0,63 % de proteínas, 29,45 % de lipídeos e 1,79 % de fibra bruta. Os resultados foram bem diferentes dos verificados neste experimento, podendo estar relacionados com os parâmetros de fritura adotados. No estudo de Borges; Paula e Pirozi (2013), as fatias foram fritas em fritador Croydon, modelo FSL, equipado com termostato e capacidade para 9 litros, a proporção de amostra e óleo foi de 1:40 ( $m/m$ ). A temperatura do óleo durante a fritura foi controlada em torno de 170 °C e o tempo variou de 2 a 2,5 minutos. Neste experimento,

utilizou-se a proporção de amostra e óleo de 1:1,6 ( $m/m$ ), a temperatura do processo foi de 160 °C e o tempo de processo foi de 3 a 3,5 minutos.

A mandioquinha-salsa chips apresentou baixa atividade de água, o que contribui para a extensão da vida útil do produto, significando um aproveitamento eficiente da matéria-prima. Atividade de água reduzida é um fator que permite melhorar o processo de conservação, desidratação e planejar produtos mais estáveis. Sua avaliação para produtos desidratados é de extrema importância, visto que o ganho de umidade é um dos principais fatores que levam à perda de qualidade desses produtos, podendo acarretar em alterações químicas, microbiológicas e de textura (SOUZA et al., 2014).

Portanto, a atividade de água obtida pela mandioquinha-salsa tipo chips ( $A_w = 0,23$ ) confere uma maior vida útil do produto, confirmando que o processo de fritura constitui em uma forma adequada de preservação e aproveitamento da mandioquinha-salsa.

Os resultados médios das análises de cor realizadas nas amostras de mandioquinha-salsa chips, comparada com a batata Asterix, podem ser visualizados na Tabela 3.

**Tabela 3.** Análise de cor dos chips de mandioquinha-salsa e batata Asterix (controle).

| Parâmetros | Mandioquinha-salsa        | Batata (controle)         |
|------------|---------------------------|---------------------------|
| L*         | 60,91 ± 3,57 <sup>a</sup> | 53,52 ± 1,11 <sup>b</sup> |
| a*         | -6,87 ± 0,58 <sup>a</sup> | -3,63 ± 0,36 <sup>b</sup> |
| b*         | 41,13 ± 1,27 <sup>a</sup> | 21,34 ± 1,06 <sup>b</sup> |

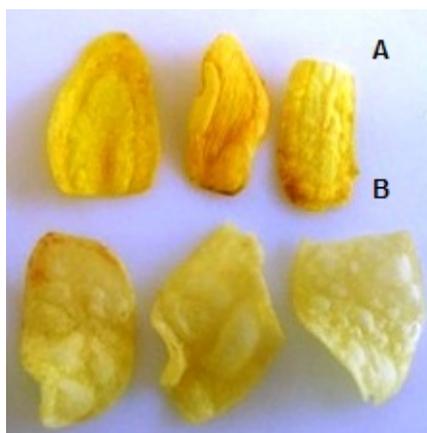
Médias com letras iguais na mesma linha não diferem entre si pelo Teste t-Student bicaudal ( $p < 0,05$ )

De acordo com a Tabela 3, os parâmetros que se diferenciaram, comparando a mandioquinha-salsa chips com a batata foi relativa aos parâmetros de cor. A mandioquinha-salsa apresentou maior luminosidade (L\*), maior intensidade da cor verde (a\*) e maior intensidade da cor amarela (b\*), em comparação com a amostra controle. A diferença de cor ( $\Delta E$ ) entre as amostras foi de 21,37, valor bem expressivo. O principal componente que afeta a coloração dos chips é o teor de açúcares redutores presentes na matéria-prima (TFOUNI et al., 2003). O fato das matérias-primas terem apresentado diferenças significativas nos teores de açúcares redutores correlacionou-se com as diferenças também da cor entre as amostras chips. A coloração do produto final depende principalmente da composição química da matéria-prima, que é influenciada pela variedade e condições de cultivo e armazenamento (ROGERIO; LEONEL, 2004).

Borges, Paula e Pirozi (2013) estudaram os parâmetros de cor da mandioquinha-salsa chips com os resultados de 66,48 de L\*, 3,41 de a\* e 36,68 de b\*. Os resultados foram próximos ao deste trabalho, com exceção de a\*, que no caso dos autores a intensidade do

vermelho foi maior. Diferenças entre as matérias-primas, espessura das amostras chips e processo de fritura podem explicar estas diferenças.

Os pigmentos das matérias-primas podem interferir na cor final do produto, sendo que durante o processo de fritura pode haver alterações expressivas de  $\beta$ -caroteno ou mesmo de amido promovendo a liberação de açúcares redutores que participariam de reações de *Maillard* com aminoácidos livres no produto favorecendo possivelmente as colorações mais escuras (BORGES; PAULA; PIROZI, 2013). A coloração mais escura foi constatada no chips da batata Asterix, enquanto a mandioquinha-salsa em chips apresentou-se mais clara e com coloração amarela muito intensa (Figura1).



**Figura 1.** Coloração da mandioquinha-salsa chips (A) e batata Asterix chips (B).

Fonte: elaborado pelo autor.

## 5.2 Análise sensorial

Os resultados médios do teste de aceitação em chips de mandioquinha-salsa e batata Asterix, podem ser visualizados na Tabela 4.

**Tabela 4.** Aceitação de mandioquinha-salsa chips e batata Asterix chips (controle).

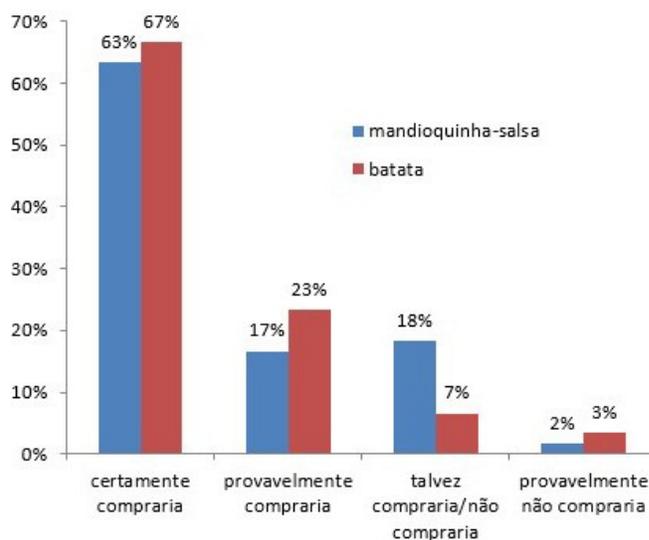
| Atributos | Mandioquinha-salsa     | Batata (controle)      |
|-----------|------------------------|------------------------|
| Textura   | 8,18±0,74 <sup>a</sup> | 8,47±0,68 <sup>a</sup> |
| Aroma     | 7,90±0,94 <sup>a</sup> | 7,92±0,92 <sup>a</sup> |
| Sabor     | 8,28±0,74 <sup>a</sup> | 8,05±0,95 <sup>a</sup> |
| Cor       | 7,95±0,94 <sup>a</sup> | 8,05±1,11 <sup>a</sup> |

Médias com letras iguais na mesma linha não diferem entre si pelo Teste t-Student bicaudal ( $p < 0,05$ )

Os resultados do teste de aceitação (Tabela 4) indicaram que não houve diferenças estatísticas ( $p > 0,05$ ) entre as amostras de mandioquinha-salsa e batata chips em todos os atributos avaliados. Constatou-se que a mandioquinha-salsa chips foi um produto com aceitação equivalente à batata chips, que já está consolidada no mercado e é bem aceita pelos consumidores. As notas alcançadas pela mandioquinha-salsa foram elevadas, uma vez que os valores de todos os atributos alcançaram médias iguais ou superiores a 7,90 pontos, que correspondem ao termo “gostei muito”. Vale ressaltar que o atributo sabor foi o que apresentou o maior valor absoluto em relação aos demais atributos, sendo considerado um fator positivo, já que Dutcosky (2013) considera o sabor a mais importante propriedade na aceitabilidade de um alimento.

Os resultados desta pesquisa corroboram com estudo da aceitação da mandioquinha-salsa tipo chips, quanto aos atributos aroma e sabor, com médias localizadas entre os pontos hedônicos 7 e 8, referentes aos termos “gostei moderadamente” e “gostei muito” e para cor e textura médias 7, correspondente ao termo “gostei moderadamente” (BORGES; PAULA; PIROZI, 2013). O aroma apresentou média equivalente e os atributos cor, textura e sabor médias semelhantes, mas menores ao deste estudo. Os resultados dos autores foram favoráveis, assim como neste trabalho, significando qualidade sensorial e potencial de aceitação pela mandioquinha salsa chips.

Na Figura 2, encontram-se os resultados médios de intenção de compra da mandioquinha-salsa chips e batata Asterix chips (controle).



**Figura 2.** Histograma de intenção de compra da mandioquinha-salsa chips e batata Asterix chips (amostra controle).

Os resultados de intenção de compra para a mandioquinha-salsa chips (Figura 2) foram favoráveis com 80% de intenção positiva, considerando os julgadores que certamente ou provavelmente comprariam o produto. Os valores foram menores que os obtidos pela amostra controle (Figura 2), de 90% de intenção positiva. Apesar desta diferença, a mandioquinha-salsa chips apresenta-se como potencial para inserção no mercado, já que é um produto novo e desconhecido pelo consumidor.

Considerando os resultados globais, a mandioquinha-salsa chips surge como uma alternativa para os consumidores, tratando-se de um produto com maior teor de açúcares, boas propriedades nutricionais em termos de proteína, fibras e cinzas, além de apresentar menores teores de lipídeos.

A fritura apresentou-se como um método de conservação eficiente, que reduziu a atividade de água final das amostras e proporcionou ao produto características sensoriais desejáveis, confirmados pelos resultados dos testes de aceitação e de intenção de compra. A matéria-prima mandioquinha-salsa é perecível e a fritura agregou valor ao produto e ofereceu uma opção inovadora para um público-alvo diferenciado, que busca novas opções alimentícias.

Vale ressaltar, porém, que a matéria-prima possui um custo elevado, o que pode encarecer o valor final da mandioquinha-salsa chips ao consumidor. Contudo, considerando as perdas da matéria-prima pós-colheita e agregação de valor pela fritura, a indústria processadora pode considerar o produto viável após estudos de sua viabilidade técnica e econômica.

## 6. CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos no experimento, foi possível concluir que a mandioquinha-salsa chips apresentou boas características, especialmente por apresentar menores teores de lipídeos, reduzida atividade de água e valores desejáveis de luminosidade e intensidade da cor amarela. Também apresentou bons resultados sensoriais e intenção de compra positiva. Portanto, a fritura da mandioquinha-salsa é um processo viável tecnologicamente para agregação de valor à matéria-prima.

## 7. REFERÊNCIAS

AOAC. **Official Methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 20. ed. Gaithersburg: AOAC, 2016.

BORGES, J. T. S.; PAULA, C. D.; PIROZI, M. R. **Composição físico-química, qualidade física e sensorial de chips de mandioquinha salsa.** Disponível em: <file:///C:/Users/Usu%C3%A1rio/Downloads/954-1283-1-PB.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2015.

CARMO, E. L. **Potencialidades da mandioquinha-salsa (*Arracacia xanthorrhiza* Brancroft) para processamento industrial.** 2011. 115 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, SP, 2011.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos.** 4 ed. Paraná: Editora Champagnat, 2013. 536 p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Tecnologias para ampliar a produção de mandioquinha-salsa e batata doce são temas de evento em Santa Catarina.** Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/6571408/tecnologias-para-ampliar-a-producao-de-mandioquinha-salsa-e-batata-doc-e-sao-temas-de-evento-em-santa-catarina>>. Acesso em: 20 nov. 2015.

FERNANDES, A. M.; SORATTO, R. P.; EVANGELISTA, R. M; NARDIN, I. Qualidade físico-química e de fritura de tubérculos de cultivares de batata na safra de inverno. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 3, p. 299-304, jul./set. 2010.

FERNANDES, L. S. **Características física, físico-química e biológica de batata baroa minimamente processada.** 2013. 83 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2013.

FERREIRA, V. L. P. et al. **Análise Sensorial: testes discriminativos e afetivos.** Campinas: SBCTA, 2000. 127 p.

FREIRE, P. C. M. et al. Principais alterações físico-químicas em óleos e gorduras submetidos ao processo de fritura por imersão: regulamentação e efeitos na saúde. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 26, n. 3, p. 353-368, mai./jun. 2013.

IAL. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz.** 4. ed. São Paulo: IAL, 2008. 1020 p.

LEONEL, M.; CEREDA, M. P. Caracterização físico-química de algumas tuberosas amiláceas. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, v. 22, n. 1, p. 65-69, jan./abr. 2002.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory Evaluation Techniques**. 2.ed. Flórida: CRC Press, 1991. 354 p.

NELSON, N. A photometric adaptation of the Somogyi method for the determination of glucose. **The Journal of Biological Chemistry**, Bethesda, v. 153, p. 375-80, 1944.

PÁDUA, J. G. Produção de batata e mandioquinha-salsa visando o processamento industrial. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, Botucatu, v. 6, p. 147-161, 2010.

PEREIRA, A. S. Valor nutritivo da mandioquinha-salsa. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 19, n. 190, p. 11-12, 1997.

ROGÉRIO, W. F.; LEONEL, M. Efeitos da espessura das fatias e pré-cozimento na qualidade de salgadinhos fritos (chips) de tuberosas tropicais. **Revista de Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 15, n. 2, p. 131-137, 2004.

SOUZA, P. N. A.; ALVES, E. E.; PEREIRA, K. G.; SILVA, S. L. S.; SANTOS, C. T.; MIZOBUTSI, G. P.; ROCHA, L. A. C. Atividade de água e textura de batata baroadesidratada sob diferentes temperaturas de secagem. In: FÓRUM DE ENSINO, PESQUISA, EXTENSÃO E GESTÃO – FEPEG, 8., 2014, Montes Claros. **Resumos...** Montes Claros: UNIMONTES, 2014. Disponível em: <[http://www.fepeg2014.unimontes.br/sites/default/files/resumos/arquivo\\_pdf\\_anais/batata\\_baroa\\_desidratada-aa\\_e\\_textura.pdf](http://www.fepeg2014.unimontes.br/sites/default/files/resumos/arquivo_pdf_anais/batata_baroa_desidratada-aa_e_textura.pdf)>. Acesso em: 24 nov. 2015.

TESTER, R. F.; QI, X.; KARKALAS, J. Hydrolysis of native starches with amylases. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 130, n. 1-2, p. 39-54, set. 2006.

TFOUNI, S. A. V. et al. **Batata chips e palha**. Campinas: ITAL, 2003. 73 p.