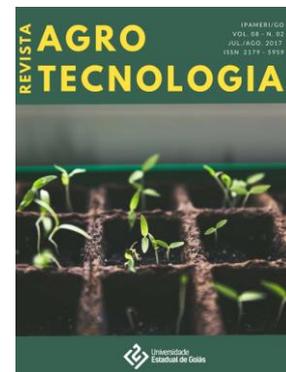


BATATAS *CHIPS*: CARACTERÍSTICAS DE EMBALAGEM, TECNOLÓGICAS E DE IMAGEM

POTATOES *CHIPS*: PACKAGING, TECHNOLOGICAL CHARACTERISTICS AND IMAGE EVALUATION

Danielle Ulbricht Salomão¹, Amanda Rios Ferreira¹, Elisa Cristina Andrade Neves^{1,2}, Luiz Amadeu Campedelli Moreira Rocco³, Douglas Fernandes Barbin³, Maria Teresa Pedrosa Silva Clerici¹



Resumo: O consumo de batatas *chips* está ligado ao ritmo acelerado de vida devido ao seu baixo custo e praticidade, entretanto, apresentam altos teores de carboidratos, lipídeos e sódio, que são nutrientes diretamente ligados a doenças crônicas não transmissíveis como diabetes, hipertensão e obesidade. Este trabalho visou avaliar características tecnológicas, informações nutricionais e embalagens de batatas *chips* de cinco marcas (A, B, C, D e E) comercializadas em Campinas (SP). Nas embalagens foram analisadas as informações nutricionais, peso, atmosfera interna e tipo de material e nos produtos cor, fraturabilidade, espessura e imagens. Os resultados foram avaliados por análise de variância (ANOVA), que se significativa, foi aplicado o teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$). As embalagens utilizadas foram do tipo laminadas metalizadas, ou apenas de polipropileno, não possuíam atmosfera modificada e suas rotulagens estavam de acordo com a legislação brasileira vigente. As fatias de batatas *chips* apresentaram espessura entre 1,0 mm e 1,2 mm, coloração não uniforme e com diferença entre as diferentes marcas em relação aos parâmetros de cor a^* e b^* . Nas análises de imagem verificou-se nas fatias de batata das marcas A, B e C regiões mais claras, devido à gelatinização do amido durante fritura, apresentando maiores áreas propensas a quebra, contribuindo para a fraturabilidade. As marcas apresentaram porções maiores do que as referidas na legislação e rotulagem, podendo confundir o consumidor na hora da escolha. Além disso, a legislação brasileira não traz diretrizes de rotulagem específica para teor de

sódio ou sabor de batatas *chips*, o que poderia guiar a escolha do consumidor.

PALAVRAS-CHAVE: *Snack*, Qualidade, Informação Nutricional.

Abstract: The potato chips consumption is linked to the fast pace of life due to its low cost and practicality, however, they present high levels of carbohydrates, lipids and sodium, which are nutrients directly linked to chronic non communicable diseases such as diabetes, hypertension and obesity. This work aimed to evaluate technological characteristics, nutritional information and packaging of chips potatoes (A, B, C, D and E) commercialized in Campinas (SP). The nutritional information and label, weight, internal atmosphere, and package's type of material were analyzed. In the products color, fracturing, thickness and images were evaluated. The results were evaluated by analysis of variance (ANOVA), which if significant, was applied the Scott-Knott test ($p \leq 0.05$). The packages used were metallized laminates, or polypropylene only, they had no modified atmosphere and their labeling was in accordance with the Brazilian legislation. The slices of potato chips had a thickness between 1.0 mm and 1.2 mm, non-uniform coloration and a difference between the different marks in relation to the color parameters a^* and b^* . About the image analysis, the potato slices of the A, B and C marks were lighter regions, due to the gelatinization of the starch during frying, presenting larger areas prone to breaking, contributing to the fracturing. The five brands presented portions larger than those referred in

the legislation and labeling, which may confuse the consumer at the time of the choice. In addition, Brazilian legislation does not provide specific labeling guidelines for sodium content or taste of the potato chips, which could guide consumer choice.

KEY WORDS: Snacks, Quality, Nutritional information.

¹Departamento de Tecnologia de Alimentos, Faculdade de Engenharia de Alimentos-UNICAMP, Campinas/SP-Brasil, e-mail: amanda_5904@hotmail.com

²Faculdade de Engenharia de Alimentos/ITEC-UFPA-Belém/PA-Brasil

³Departamento de Engenharia de Alimentos, Faculdade de Engenharia de Alimentos-UNICAMP, Campinas/SP-Brasil.

Recebido: 22/05/2017 – Aprovado: 07/08/2017

INTRODUÇÃO

Doenças Crônicas não Transmissíveis (DCNT's) estão relacionadas a óbitos prematuros, comprometimento da qualidade de vida e limitação de atividades diárias de pessoas no trabalho e no lazer (ALWAN et al., 2010). Em 2013, aproximadamente 73% das mortes estavam relacionadas à DCNT's, principalmente doenças cardiovasculares e diabetes (MALTA; SILVA JR, 2013).

Hábitos que caracterizam risco para essas doenças são o álcool, tabagismo e consumo de dietas desbalanceadas, que influenciam na saúde humana. Alimentos ricos em carboidratos e gorduras contribuem negativamente para a saúde de pessoas com comorbidades como as DCNT's (MALTA; MORAES; SILVA JR, 2011).

O mercado de *chips* e *snacks* têm se desenvolvido, especialmente nos centros urbanos, influenciado pela mudança de estilo de vida e ritmo *on-the-go*, que busca alimentos de consumo rápido, normalmente ingeridos em deslocamento. A batata cortada finamente e frita em óleo pertence à categoria de *chips* e devido

ao seu sabor, crocância e praticidade, tornou-se popular (OUHTIT et al., 2014).

Para garantir a qualidade dos *chips* é importante utilizar matérias-primas frescas com baixos teores de açúcares redutores, pois níveis acima de 2% são prejudiciais à coloração durante processamento (GOMES et al., 2005) e que apresentem composição média de 80% de água, 16% de carboidratos, 2% de proteínas e 1-2% de fibras.

No processamento de batata *chips* utiliza-se fritura, combinando cozimento e secagem. A água do tecido vegetal é parcialmente substituída por gordura, resultando em produtos com baixa água residual, elevada crocância e teor de gorduras. Ocorre o escurecimento não enzimático responsável pelo incremento de cor, assim como as reações enzimáticas (PEDRESCHI et al., 2007). Sensorialmente, o processamento confere sabor e, com adição de sal e acondicionamento adequado, resultam em maior vida de prateleira. Existe uma variedade de sabores e formas (lisas ou onduladas) e, com a crescente preocupação com hipertensão, muitas têm como apelo a redução de sal (GOMES et al., 2005).

Análises de cor e da superfície dos *chips* podem identificar características e correlacionar a aparência do produto com a aceitação do consumidor. A presença de áreas mais escuras e pontos pretos são facilmente detectados e podem levar à rejeição do produto. Estudos mostraram análises de imagem aliadas a programas computacionais para relacionar parâmetros de qualidade de batatas *chips*, sendo análises baratas e não destrutivas que possibilitam avaliar pontos específicos ou uma maior área do produto (SEGNINI et al., 1999; HOUHOULA; OREOPOULOU, 2004; PEDRESCHI et al., 2007).

As embalagens de batatas *chips* variam entre plásticos, filmes metalizados, cartonados e plásticos estruturados. É recomendável o uso de atmosfera modificada visando manter as características do produto durante a estocagem,

sem interferir na aceitação do consumidor (DEL NOBILE, 2001). A forma de apresentação é variável, podendo atender o consumo individual (porções menores) ou em grupo (porções maiores).

O objetivo deste trabalho foi avaliar as embalagens, informações nutricionais, características tecnológicas e imagens de cinco marcas diferentes de batatas *chips* industriais adquiridas na cidade de Campinas, (SP).

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizadas para avaliação, batatas *chips* industrializadas comercializadas na cidade de Campinas (SP), de cinco marcas, sendo cinco pacotes de cada lote, totalizando 25 amostras - do tipo lisas, tradicionais e adicionadas de sal - que foram codificadas em A, B, C, D e E. Esta seleção visou evitar a influência de outros cortes na análise de fraturabilidade e produtos contendo flavorizantes e corantes.

Para cada marca de batata *chips* foram avaliadas as informações impressas na parte frontal da embalagem em relação ao peso líquido, classificação referente ao sabor e o custo em Reais (R\$) proporcional a uma porção, 25g de produto. Foram avaliadas as informações nutricionais impressas no verso das embalagens, bem como o tipo de material utilizado.

A composição da atmosfera interna das embalagens foi realizada utilizando o medidor O_2/CO_2 *Pack Check*, modelo 650, *Dual Head Space Analyzer* da marca Mocon.

Para determinação da espessura das embalagens foram coletadas medidas de dez pontos diferentes (seis da superfície frontal e quatro da superfície traseira), distantes de bordas e regiões de termossoldagem da embalagem com o uso do Medidor de Espessura modelo ID-C 112B (Mitutoyo).

As espessuras (mm) de cinco fatias de cada marca coletadas aleatoriamente foram determinadas utilizando paquímetro digital (Mitutoyo), através de medidas das periferias e

medidas centrais, totalizando seis determinações por unidade.

A cor das batatas foi analisada com fundo branco opaco, onde foram distribuídas aleatoriamente as fatias, uma marca de cada vez, de maneira que a superfície estivesse totalmente coberta. As leituras da cor, parâmetro L^* , que indica luminosidade e varia de 0 a 100, a^* (+a vermelho e -a verde) e o parâmetro b^* (+b amarelo e -b azul) (MINOLTA, 2006), foram capturadas em 6 pontos diferentes das batatas dispostas, utilizando colorímetro portátil *MiniScan XE* da Hunter Associates Laboratory Inc. (Reston, Virginia – USA). O iluminante foi o D65 com ângulo de observação de 10° , usando o sistema CIELAB.

Foram feitas imagens de doze unidades de cada marca, a partir do Scanner modelo Scanjet G2710 (HP) e analisadas no programa ImageJ. A partir do programa de tratamento das imagens foi determinada a área das fatias de batata e também as regiões propícias a quebra.

Os parâmetros de textura em relação à fraturabilidade foram determinados utilizando o analisador de textura modelo TA-XT2i da Stable Micro Systems (Godalming, Surrey – England). Doze batatas *chips* de cada marca foram coletadas aleatoriamente e analisadas imediatamente após a abertura da embalagem. O probe utilizado foi do tipo esférico de aço inoxidável (P/0.25 S). O software utilizado foi o Texture Expert para sistema Windows.

Todos os resultados foram analisados através da aplicação da análise de variância ANOVA, que se significativa, foi aplicado o teste de Scott-Knott, com nível de significância $p \leq 0,05$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra os resultados de cada marca de batata *chips* (A, B, C, D e E) quanto ao peso líquido de produto, classificação em relação ao sabor expressos na parte frontal das embalagens e custo (R\$) equivalente à porção de

25 g, que é estipulada pela legislação brasileira para rotulagem de batatas (BRASIL, 2003).

Analisando os dados referentes ao peso líquido dos produtos, foi possível observar (Tabela 1) que todas as marcas apresentaram peso superior a porção contida na informação nutricional de 25 g de produto informada no rótulo, o que levaria o consumidor a ter que recalcular o consumo real de cada nutriente, pois de acordo com Malta, Moraes e Silva Jr (2011), o desbalanceamento das dietas tem influência negativa na saúde, principalmente dos portadores de DCNT's. Torna-se necessário discutir o ajuste do conteúdo de *snacks* para o consumo individual, sendo que o consumidor deveria ser esclarecido sobre o número de porções presentes no pacote, como para as marcas A e E, ou os rótulos deveriam apresentar informação nutricional real de produtos considerados prontos para consumo em uma única vez, que é o caso das marcas B, C e D.

Com relação ao sabor, não houve padronização na indicação nos rótulos em

relação a classificação do produto, como consequência, verifica-se Tabela 1 que cada marca apresentou uma denominação diferente no rótulo, as marcas A e C eram consideradas "Normal", B como "Clássica", D como "Original" e a marca E indicava apenas "Com sal", sendo que este fato pode dificultar o consumidor de fazer a distinção entre os produtos.

Os resultados mostraram que a marca A apresentou menor custo por porção (25 g), seguida das E e C, sendo a B com maior valor. Através dos dados da Tabela 1, destaca-se o fato de que a marca A foi a que continha maior peso líquido de produto e embalagem de polipropileno (PP) transparente, portanto pode-se relacionar o menor custo do produto final a estes dois fatores. As demais marcas, cujas embalagens foram compostas por filmes metalizados (Tabela 2), possuíam custo acima de R\$ 1,00 (um Real).

Tabela 1. Informações contidas nos rótulos frontais das batatas *chips*.

Marcas	Peso líquido (g)	Classificação Sabor	Custo Porção (R\$) / (25 g)	Material da embalagem
A	150	Normal	0,75	Transparente (PP)
B	30	Clássica	1,74	Laminado Metalizado (BOPP)
C	50	Normal	1,10	Laminado Metalizado (Outros)
D	50	Original	1,28	Laminado Metalizado (Outros)
E	90	Com sal	1,11	Laminado Metalizado (PP)

A marca B também apresentou a maior espessura de embalagem, além de a mesma ser composta de Polipropileno Biorientado Laminado (BOPP) (Tabela 1), o que pode justificar o aumento no valor de comercialização.

A Tabela 2 apresenta a informação nutricional de cada produto, sendo que os resultados estavam próximos aos descritos na

tabela NEPA/UNICAMP (2011) e Rodrigues *et al* (2010). Dentre os nutrientes, puderam-se destacar os teores de gorduras totais que variavam de 8,5 a 9,4 g/25g, sendo que o menor teor foi verificado no produto da marca E e o maior valor pela A.

Os teores de gorduras saturadas, provenientes da gordura utilizada na fritura, foram em média de 4,1 g/25 g, igual valor de A, em que B, D e E ficaram abaixo e C acima deste

valor. Garayo e Moreira (2002) detectaram que as batatas *chips* apresentavam teor de óleo residual de aproximadamente 35 a 45 %, conferindo crocância e sabor característicos ao produto. Pedreschi *et al.* (2007) afirmaram que uma vez que o produto apresenta maior teor de

óleo residual deve-se ressaltar a importância nutricional do tipo, qualidade e temperaturas do óleo utilizado, pois podem gerar também compostos cancerígenos como a acrilamida.

Tabela 2. Informações nutricionais e valores diários de referência para porção de 25 g de batata *chips* por marca.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL	MARCAS									
	A		B		C		D		E	
		VD* (%)		VD* (%)		VD* (%)		VD* (%)		VD* (%)
Valor energético (kcal)	142	7	137	7	138	7	138	7	138	7
Carboidratos (g)	13	4	12	4	12	4	12	4	14	5
Proteínas (g)	1,4	2	1,6	2	1,3	2	1,3	2	1,5	2
Gorduras Totais (g)	9,4	17	9,2	17	9,3	17	9,3	17	8,5	15
Gorduras Saturadas (g)	4,1	19	4	18	4,6	21	4	18	3,8	17
Gordura <i>trans</i> (g)	1,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fibra alimentar (g)	0,6	2	1,1	4	0,8	3	0,8	3	0,6	2
Sódio (mg)	128	5	143	6	125	5	125	5	118	5

Valores corrigidos para porção de 25 g para efeito comparativo. * Valores diários recomendados para uma dieta de 2000 kcal.

Uma porção de 25 g de batata *chips* correspondeu em média a 17 % e 19 % do Valor Diário (VD) recomendado para ingestão de gorduras totais e gorduras saturadas, respectivamente, considerando uma dieta de 2000 kcal/dia, seguido de carboidratos com 12 % de VD e na porção de 25 g. A gordura residual contribuiu com a maior porcentagem do valor energético das batatas *chips*, que se tornaram fontes de gorduras devido a fritura, uma vez que as batatas são fontes em carboidratos quando *in natura* ou cozidas.

A *Food and Drug Administration*, órgão norte americano que legisla sobre alimentos nos Estados Unidos, citado por Proença e Silveira (2012) recomendou, em 2005, que o consumo da gordura *trans* industrial seja de, no máximo, 1 % do valor energético diário (equivalente a 2 g/dia, correspondente a dieta de 2.000 kcal/dia) Segundo estes dados, verificou-se que apenas a

marca A declarou gordura *trans* no rótulo, mas o teor estava dentro do limite permitido na porção, porém como ela apresenta embalagem contendo o equivalente a 6 porções torna-se difícil saber se o consumidor será capaz de porcionar corretamente o produto, ingerindo somente a porção diária recomendada.

Segundo Proença e Silveira (2012) o consumo de gorduras *trans* industrial causa impactos na saúde, seja pelo desenvolvimento de doenças crônicas como pelo estado nutricional (efeitos no metabolismo lipídico, causando aumento dos níveis de LDL-colesterol e provável redução dos níveis de HDL-colesterol), mas tem importância industrial no que se diz respeito ao sabor dos alimentos, pois ela acentua esta característica.

Quanto ao sódio a marca B apresentou maior teor (143 g), que se mostrou 21 % superior à marca E, cujo valor foi o menor (118 g) dentre todas as marcas analisadas. Segundo a legislação brasileira (BRASIL, 2015), batatas fritas devem

apresentar teor máximo de sódio de 162,5 mg/25 g, logo verificou-se que todos os produtos atendiam a esta determinação, porém se for consumido o conteúdo total de cada pacote (Tabela 1) o consumidor teria que recalculer o teor de sal na dieta. Verificou-se que a marca B apresentou 171,6 g/30 g e as C e D teriam 250 g/50 g de sódio, portanto torna-se evidente a necessidade de ajuste da quantidade de porção nos pacotes de batatas *chips*, uma vez que todas apresentaram maior conteúdo de batatas em relação a porção (25 g) estipulada pela legislação vigente.

A marca E apresentava no rótulo a informação em destaque “Com sal” (Tabela 1), e para as outras marcas o sal era indicado no verso da embalagem como ingrediente, o que poderia confundir o consumidor, levando-o a supor que elas não continham sal.

O controle no consumo de sal tem recebido atenção dos consumidores com

DCNT's, como a hipertensão e portadores de doenças renais, logo, torna-se importante uma padronização destas informações, uma vez que houve discrepância na informação que a marca E apresentou, pois, indicava “Com Sal” no rótulo, porém foi a que declarou menor valor de sódio entre as marcas analisadas.

Na Tabela 3, a partir da avaliação do sistema de embalagens, verificou-se que não houve modificação da atmosfera interna. Espera-se que, nestes produtos, o tempo entre o processo e o consumo seja curto, pois segundo Del Nobile (2001), em produtos embalados sem atmosfera modificada podem ocorrer oxidação da gordura devido alto conteúdo de oxigênio na embalagem, levando a uma diminuição no tempo de vida útil do mesmo.

Tabela 3. Material e espessura média das embalagens e teores de gases internos.

Características	MARCAS				
	A	B	C	D	E
Material da embalagem	Transparente (PP)	Laminado Metalizado (BOPP)	Laminado Metalizado (7-Outros)	Laminado Metalizado (7-Outros)	Laminado Metalizado (PP)
Atmosfera interna	CO ₂ (%)	O ₂ (%)	CO ₂ (%)	O ₂ (%)	O ₂ (%)
Espessura (x 10 ⁻² mm)	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3
	20,3	20,3	20,2	20,3	16,0
	4,1 ± 0,12 ^d	7,0 ± 0,06 ^a	3,9 ± 0,08 ^e	4,2 ± 0,12 ^c	5,0 ± 0,08 ^b

*Médias seguidas de letras diferentes nas linhas diferem entre si pelo teste de Scott-Knott (p<0,05).

Pôde-se verificar que todas as marcas apresentaram diferenças significativas quanto à espessura de suas embalagens, sendo que a marca C apresentou menor valor, enquanto a marca B o maior valor, com uma diferença entre elas de 79,5%. A marca B apresentou maior espessura de embalagem, provavelmente devido ao seu apelo de forma de consumo, cuja embalagem explica o modo correto de abertura

para que o consumo com praticidade, com a embalagem em pé. Para conseguir esse resultado,

certamente seria necessário um material mais estruturado, como o encontrado.

Segundo dados do Datamark (2017), o polipropileno biorientado (BOPP) metalizado é o material mais utilizado nas embalagens de batatas *chips*, seguido por cerca de seis vezes o PEBD (polietileno de baixa densidade) e quatro vezes o PP (polipropileno). PEBD e PP mostraram uma relação mais próxima, mesmo que PP seja mais utilizado que PEBD. O tipo de material utilizado em embalagens plásticas metalizadas é muito importante para a qualidade do produto por apresentarem barreiras ao vapor

de água e a luz na região do visível e UV, promovendo estabilidade e proteção do produto gorduroso à luz e com redução da velocidade de oxidação das gorduras, que causa ranço, o que pode também influenciar na coloração dos *chips*. Este tipo de embalagem foi utilizado em quatro das cinco marcas de batatas *chips* analisadas. Os resultados de cor mostraram que mesmo a marca A, que não possuía tal proteção, não apresentou instabilidade nesta característica de seu produto.

A Tabela 4 apresenta os resultados das médias e desvios-padrão obtidos das análises de cor, textura e espessura das fatias, áreas e as médias percentuais das áreas de quebra das batatas.

Tabela 4. Resultados de média e desvio-padrão dos parâmetros cor, textura, espessura, áreas e médias percentuais das áreas de quebra das batatas *chips*.

Características	MARCAS					
	A	B	C	D	E	
L*	68,35±4,04 ^{ns}	69,13±3,39 ^{ns}	64,65±2,59 ^{ns}	70,48±2,46 ^{ns}	67,31±2,35 ^{ns}	
Cor	a*	+3,54±0,70 ^a	+1,95±0,61 ^b	+4,84±1,58 ^a	+2,94±0,64 ^b	+3,67±0,85 ^a
	b*	+31,05±2,09 ^b	+34,53±1,60 ^a	+31,59±1,49 ^b	+31,23±0,77 ^b	+30,71±1,67 ^b
Fraturabilidade (N)	2,45±0,73 ^{ns}	2,41±0,73 ^{ns}	2,70±0,78 ^{ns}	2,24±0,82 ^{ns}	2,45±0,99 ^{ns}	
Espessura (mm)	1,13±0,12 ^{ns}	1,08±0,23 ^{ns}	1,21±0,16 ^{ns}	1,13±0,20 ^{ns}	1,09±0,14 ^{ns}	
Imagem	Área (mm ²)	28,60±7,57 ^{ns}	31,73±7,31 ^{ns}	26,05±7,34 ^{ns}	28,15±8,297 ^{ns}	27,51±0,77 ^{ns}
	Área de quebra (%)	95,88±2,46 ^a	96,24±3,45 ^a	96,75±1,09 ^a	91,59±3,81 ^b	90,92±3,79 ^b

Onde ns: não significativo. Médias seguidas de letras diferentes nas linhas diferiram entre si pelo teste de Scott-Knott ($p \leq 0,05$).

A cor da batata chips é influenciada por características como variedade da batata, teor e tipo de açúcares presentes, temperatura, tempo de fritura e óleo utilizado (MENDOZA; DEJMEK; AGUILERA, 2007). Analisando os resultados apresentado na Tabela 4 pode-se verificar que todas as batatas apresentaram cor amarela creme, sendo que em relação aos resultados do parâmetro a* as marcas A, C e E apresentaram valores que não diferiam estatisticamente entre si, podendo-se dizer o mesmo das marcas B e D, entre si. Em relação ao parâmetro b*, destacou-se apenas a marca B, que apresentou um valor estatisticamente maior que o das demais marcas, mostrando ser mais amarelada.

Os parâmetros de cor das batatas *chips* analisadas neste trabalho foram diferentes dos encontrados por Fernandes *et al.*(2010). Em relação aos parâmetros de L* = 61,4, a* = -4,0 e b* = 17,8 de produtos elaborados utilizando batata da variedade Asterix, Pedreschi *et al.*(2007) explicaram que a coloração das batatas *chips* pode variar consideravelmente à medida que se aumenta o tempo de fritura ou a temperatura do óleo de fritura.

A qualidade da coloração das batatas pode ser classificada como inaceitável se $L^* < 55$, aceitável se $55 \leq L^* \leq 70$ e de alta qualidade se $L^* > 70$ (FERNANDES *et al.*, 2010). Portanto, as batatas das marcas A, B, C e E foram

classificadas em relação a cor como aceitáveis, e a marca D como de alta qualidade.

De acordo com Grizotto (2005), as batatas fritas devem apresentar coloração uniforme, dourada clara, sem coloração marrom e ausência de pontos ou traços escuros. Pela Figura 1 pode-se verificar a presença de pontos escuros nas marcas A, C e E em maior evidência que nas batatas das marcas B e D.

Com relação à fraturabilidade (Tabela 4), os resultados mostraram que não houve diferença significativa entre as marcas. Estes resultados indicam que as embalagens, mesmo apresentando composições diferentes, cumpriram a função de barreira contra o vapor d'água e conservaram as características de crocância das batatas *chips*.

Pelos dados da Tabela 4 e Figura 1 verificou-se que as marcas A, B e C apresentaram maior área de quebra do que as marcas D e E. Esta característica pode afetar a logística de distribuição e comercialização das

batatas e quanto maior área de quebra, pior a qualidade do produto, que é adquirida com o controle da matéria-prima, pela umidade, teor de sólidos solúveis e do processo de fritura.

A Figura 1 mostra imagens de fatias de batatas *chips* de cada marca, e foi possível observar as regiões onde as batatas apresentaram fragilidade. O amido de batata, diferentemente do que ocorre no trigo, por exemplo, não forma uma rede coesa que garantiria maior resistência mecânica à fatia de *chips*. Devido à característica do amido de batata de formar gel translúcido (BOBBIO e BOBBIO, 2001) durante seu cozimento/fritura por ocorrer a gelatinização, foi proposto neste trabalho que as regiões mais claras da batata, onde a camada de amido era mais fina e, portanto, mais translúcida, foram mais susceptíveis a quebras.

Verificou-se na Tabela 4, que em todas as marcas a espessura das batatas variou de $1,08 \pm 0,23$ a $1,21 \pm 0,16$ mm, ou seja, ideal, entre 1.0 mm e 2.0 mm, conforme Grizotto (2005).

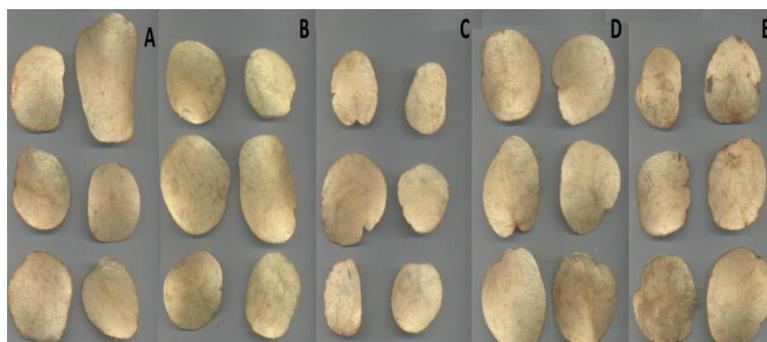


Figura 1. Batatas das cinco marcas analisadas e identificadas pela marca no canto superior direito.

Batatas *chips* são produtos frágeis e susceptíveis a quebras devido à sua fina espessura e características da batata utilizada, principalmente em relação ao teor de sólidos iniciais. As imagens apresentadas na Figura 1 e dados da Tabela 4 reforçam que o produto da marca B, cuja embalagem apresentava maior espessura e maior custo, apresentou a mesma porcentagem

de região de quebra que os produtos A e C, que eram de menor custo. Este fato mostra que a embalagem da marca B pode contribuir para manter as batatas íntegras durante sua distribuição para o consumidor.

CONCLUSÃO

As marcas analisadas de batatas *chips* apresentaram porções maiores do que as referidas na legislação e rotulagem, portanto ao consumirem todo o conteúdo do pacote seria necessário fazer o cálculo para adequar a

quantidade ingerida com a informação nutricional. Os rótulos deveriam trazer a quantidade de porções que existem em cada embalagem, alertando o consumidor para uma escolha consciente. Além disso, não existe padronização quanto à maneira de expressar no rótulo o sabor das batatas *chips*, bem como deveriam especificar “com sal” ou “sem sal”, por exemplo, o que ajudaria os consumidores, que não podem consumir tal ingrediente em excesso, a direcionar sua escolha. Apesar de a batata ser fonte de carboidratos, os valores energéticos das batatas *chips* foram provenientes principalmente da gordura contidas no produto, absorvida durante o processo de fritura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALWAN A., MACLEAN D.R., RILEY L.M., D'ESPAIGNET E.T., MATHERS C.D., STEVENS G.A. Monitoring and surveillance of chronic non-communicable diseases: progress and capacity in high-burden countries. **The Lancet**, v. 376, n. 9755, p. 1861-1868, 2010. Área (mm²)
- BOBBIO, F. O.; BOBBIO, P. A. **Introdução à química de alimentos**. São Paulo: Varela, 2001.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). **RDC nº 360 de 23 de dezembro de 2003. Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados**. Brasília: Diário Oficial 2003.
- Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). RDC nº 54 de 12 de novembro de 2012. **Regulamento Técnico sobre Informação Nutricional Complementar**. Diário Oficial, Brasília, 2012.
- Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Informe Técnico nº 69/2015- **Teor de sódio nos alimentos processados**. Brasília: Diário Oficial 2015.
- DATAMARK. **Mercado de salgadinhos e snacks crescerá 40% até 2018.**, 2014. <<http://www.datamark.com.br/noticias/2014/4/mercado-de-salgadinhos-e-snacks-crescera-40-ate-2018-151813/>>. Acesso em: 31 janeiro 2016.
- DEL NOBILE, M. A. Packaging design for potato chips. **Journal of Food Engineering**, v. 47, n. 3, p. 211-215, 2001.
- 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**, v. 28, n. 3, p. 299-304, 2010.
- GARAYO, J.; MOREIRA, R. Vacuum frying of potato chips. **Journal of food engineering**, v. 55, n. 2, p. 181-191, 2002.
- GOMES C.A.O., JUNIOR M.F., ALVARENGA A.L.B., MACHADO R.L.P. **Batata Frita**. Brasília: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2005.
- GRIZOTTO, R.K. **Processamento e rendimento industrial da batata chips e palha**. Seminário Brasileiro sobre Processamento de Batatas, Pouso Alegre, 2005.
- HOUHOULA, D. P.; OREOPOULOU, V. Predictive study for the extent of deterioration of potato chips during storage. **Journal of Food Engineering**, v. 65, n. 3, p. 427-432, 2004.
- MALTA, D. C.; SILVA JR, J. B. D. O Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis no Brasil e a definição das metas globais para o enfrentamento dessas doenças até 2025: uma revisão. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 22, p. 151-164, 2013.
- MENDOZA, F.; DEJMEK, P.; AGUILERA, J. M. Colour and image texture analysis in classification of commercial potato chips. **Food Research International**, v. 40, n. 9, p. 1146-1154, 2007.

- MINOLTA. **The essentials od imaging. Manual Guide.** Minolta Co., 2006.
- NEPA/UNICAMP. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação. **Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TACO).** Campinas: NEPA/ Unicamp; 2011.
- OUHTIT A. , AL-SHARBATI M. , GUPTA I. , AL-FARSI Y. Potato chips and childhood: What does the science say? An unrecognized threat? **Nutrition**, v. 30, n. 10, p. 1110-1112, 10// 2014.
- PEDRESCHI, F. LEÓN, J., MERY, D., MOYANO, P., PEDRESCHI, R., KAACK, K., RANBY, K. Color development and acrylamide content of pre-dried potato chips. **Journal of Food Engineering**, v. 79, n. 3, p. 786-793, 2007.
- PROENÇA, R. P. D. C.; SILVEIRA, B. M. Recomendações de ingestão e rotulagem de gordura trans em alimentos industrializados brasileiros: Análise de documentos oficiais. **Revista de Saúde Pública**, v. 46, n. 5, p. 6, 2012-10-01 2012.
- RODRIGUES H.F., SILVA L.F.M.D., FERREIRA K.S., NOGUEIRA F.D.S. Avaliação de rotulagem nutricional, composição centesimal e teores de sódio e potássio em batatas-palha. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 69, p. 423-427, 2010.
- SEGNINI, S.; DEJMEK, P.; ÖSTE, R. A Low Cost Video Technique for Colour Measurement of Potato Chips. **LWT - Food Science and Technology**, v. 32, n. 4, p. 216-222, 1999.