

Desenvolvimento e avaliação sensorial de pão de queijo elaborado com o resíduo agroindustrial da soja

Development and sensory evaluation of cheese bread prepared with agroindustrial soybean residue

Maria Ivone M J Barbosa¹, Ana Laura Miranda Araújo de Paula², Désirée Fortunato Barroca², José Lucena Barbosa Jr¹

Resumo: O objetivo do presente trabalho foi desenvolver pão de queijo elaborado com resíduo da indústria de soja, o *okara*. Na formulação do pão de queijo foi utilizado 10 % de *okara* em substituição ao polvilho azedo. O pão de queijo foi submetido à análise sensorial de aceitação utilizando-se a escala hedônica de nove pontos, com provadores não-treinados em teste de laboratório e de localização central. Os resultados demonstraram que houve diferença de consumo do pão de queijo entre as diferentes faixas etárias dos provadores que participaram da análise sensorial. Também foi verificado que, no teste de laboratório e de localização central, o pão de queijo apresentou uma boa aceitação e a intenção de compra, sugerindo a potencialidade de seu uso na elaboração de alimentos com propriedades funcionais.

Palavras-chaves: Análise Sensorial, *Okara*, Soja, Resíduo Agroindustrial.

Abstract: The aim of this study was to develop cheese bread made with soy industry residue, *okara*. In cheese bread formulation was used 10% of *okara* in place to sour. The cheese bread was subjected to sensory analysis using the hedonic scale of nine points, with non-tasters trained in laboratory testing and central location. The results showed differences in consumption of cheese bread among different age groups of panelists who participated in the sensory analysis. They also found that, in laboratory testing and central location, the cheese bread had a good acceptance and purchase intent, suggesting the potential for its use in the preparation of foods with functional properties.

Keywords: Sensory Analysis, *Okara*, Soy, Agroindustrial Residue.

INTRODUÇÃO

O *okara*, um resíduo agroindustrial sólido, obtido durante a fabricação do tofu ou do extrato hidrossolúvel (EHS) ou leite de soja, como é conhecido popularmente. Esse resíduo destaca-se por apresentar quantidade apreciáveis de proteínas, de vitaminas, de aminoácidos essenciais, de fibras e por ser fonte de isoflavonas (MA et al., 1997; O'TOOLE, 1999; JACKSON et al., 2001; BOWLES & DEMIATE, 2006; MATSUMOTO et al., 2007).

O uso do *okara* na formulação ou na suplementação de alimentos já foi reportado em alguns estudos como na elaboração cereal extrusado, de tortilhas, de doce de soja, de pão francês e de hambúrguer de carne bovina (RINALDI et al., 2000; WALISZEWSKI et al., 2002; GENTA et al., 2002; BOWLES & DEMIATE, 2006; THURAN et al. 2007).

A suplementação de cereal extrusado com *okara* úmido foi realizado por RINALDI et al. (2000). GENTA et al. (2002) estudaram a produção e aceitação de um doce de soja, elaborado com 18,3%; 27,4% e 36,6% de *okara*. Segundos os autores, a aceitabilidade das amostras junto ao mercado consumidor foi inversamente proporcional às concentrações de *okara* nas mesmas, ou seja, as amostras

com menor % de *okara* foram as mais aceitas. Comportamento similar foi reportado por WALISZEWSKI, PARDIO & CARREON (2002) que avaliaram o efeito da adição de 5, 10, 15, 20 e 25% do *okara* na elaboração de biscoito tipo tortillas. Os autores demonstraram que a adição de concentrações de até 10% de *okara* às tortillas, alcançaram níveis satisfatórios de aceitação, e que de forma geral, houve um importante incremento na concentração de aminoácidos como lisina, triptofano, treonina e isoleucina no produto obtido.

Segundo BOWLES & DEMIATE (2006), a adição de 5% e 10% de *okara* a formulação de pão francês resultaram em níveis de aceitação superiores as contendo 15% do resíduo. Adicionalmente, os pães contendo 10% de *okara* submetidos ao teste sensorial de intenção de compra, revelando média 4,2 numa escala de 1 a 5, ou seja, uma avaliação favorável do ponto de vista comercial. THURAN et al. (2007) reportaram que a elaboração de hambúrguer com diferentes % de *okara* úmido (7,5; 15; 22,5; 30 e 37,5%), favoreceu a redução do colesterol nas amostras cruas e fritas, e também a redução da perda de água durante a fritura, com relação ao controle (0% de *okara*). Além disso, os hambúrgueres formulados com até 22,5 % de *okara* apresentaram boa aceitação sensorial.

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 18/12/2013; aprovado em 24/12/2013

¹UFRRJ - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. E-mails: danielleregispres@hotmial.com; joselbjr@gmail.com.

²Universidade Gama Filho. E-mails: al2905@ibest.com.br; debarroca@yahoo.com.br.

Silva et al (2009) avaliaram o efeito da adição de % farinha de “okara” (0, 5,10 e 15%) sobre as características tecnológicas e o comportamento durante a estocagem de uma formulação de pão de fôrma. O aumento da percentagem de farinha de “okara” na formulação de pão de fôrma e o tempo de estocagem promoveram um aumento na dureza e na mastigabilidade dos pães. Além disso, a adição de até 10% de farinha de “okara” não interferiu nas características sensoriais do produto, sendo esta a percentagem recomendada para substituição da farinha de trigo utilizada no estudo.

Apesar da importância nutricional do *okara* e de sua potencialidade como ingrediente alimentício, esse resíduo é descartado no meio-ambiente ou sub-utilizado como ração ou fertilizante, cabe ressaltar que seu aproveitamento além de agregar valor aos produtos alimentícios, contribui para a redução dos custos de produção e da contaminação ambiental. Nesse contexto, o objetivo do presente trabalho foi: (1) Desenvolver um pão de queijo substituindo-se parcialmente a polvilho azedo pelo resíduo agroindustrial da soja, o *okara* e (2) Verificar a aceitação sensorial e a intenção de compra do produto desenvolvido em laboratório e em lojas de produtos naturais.

MATERIAL E MÉTODOS

O *okara* úmido congelado foi fornecido pela Ecobrás (Guaratiba-RJ) e acondicionado em freezer até a elaboração dos produtos. Os ingredientes utilizados na formulação dos salgados de forno e dos pães de queijo

foram adquiridos no comércio local do Rio de Janeiro - RJ. Para a produção dos pães de queijo, o equipamento empregado foi o forno convencional da Indústria de salgados Reizinho.

Preparo *okara* seco

O *okara* foi descongelado a temperatura ambiente, submetido a secagem em forno industrial a temperatura de 80° C por 1 hora e triturado em processador.

Elaboração dos pães de queijo

Para a elaboração do pão de queijo foi utilizado polvilho azedo, *okara* (10% em substituição ao polvilho), queijo minas frescal, leite integral, margarina cremosa (80% de lipídeos), óleo de canola e sal. Os ingredientes foram e misturados manualmente, em recipiente previamente limpo e higienizado, até a obtenção de uma massa homogênea. Em seguida, a massa foi moldada no formato característico de pão de queijo e assada a 180° C por 30 minutos.

Análise sensorial

Foram realizados testes afetivos de aceitação no Instituto de Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFCTRJ) e na Loja de produtos naturais Mundo Verde, na filial Tijuca e São Cristóvão na cidade do Rio de Janeiro, utilizando-se a Ficha da figura 1.

TESTE DE ACEITABILIDADE	DATA: / /
Produto:	
Nome: _____	
Faixa etária: () 13-20 anos () 21-30 anos () 31-50 anos () acima de 51 anos	
Com que frequência você consome _____ ou alimentos similares?	
() todos os dias () aproximadamente 3 x por semana (ocasionalmente)	
() aproximadamente 1 x por semana (raramente) () nunca	
Por favor, prove a amostra e indique um X na sua escolha.	
() Gostei muitíssimo () Gostei () Gostei pouco () Não gostei nem desgostei	
() Desgostei () Desgostei pouco () Desgostei muitíssimo	
Em relação à compra:	
() Certamente compraria () Provavelmente compraria	
() Talvez comprasse, talvez não comprasse () Provavelmente não compraria () Nunca compraria	
O que você MAIS gostou no produto:	

O que você MENOS gostou no produto:	

Figura 1. Ficha utilizada para teste de aceitabilidade.

No IFCTRJ, o teste foi realizado em laboratório de análise sensorial em cabines isoladas, com iluminação adequada e ausência de interferentes tais como odores e ruídos. Foram selecionados 34 provadores não treinados, com idade entre 13 e 20 anos, sendo 11 do sexo feminino e 23 do sexo masculino. Nas lojas do Mundo Verde, o teste foi realizado com total de 100 consumidores dos produtos do estabelecimento divididos entre as lojas da Tijuca e São Cristóvão, com idade entre 13 - 51 anos. As análises foram na área de circulação de clientes no interior das lojas, em cabines improvisadas elaboradas com mesas separadas com papelão, afim de, minimizar a comunicação entre os provadores.

Para os testes no IFCTRJ e na loja Mundo Verde, os provadores receberam nas cabines aproximadamente 45g de pão de queijo, servido com caneta e a ficha para a avaliação contendo uma escala hedônica estruturada variando de desgostei muitíssimo ao gostei muitíssimo (Figura 1). A intenção de compra do produto estudado também foi avaliada utilizando-se escala de categorias que

variaram do certamente compraria ao nunca compraria segundo DELLA TORRE et al. (2003).

RESULTADO E DISCUSSÃO

Análise sensorial do pão de queijo

A frequência de consumo de pão de queijo entre o público jovem da IFCTRJ, com faixa etária 13 a 20 anos, 60% disseram que consomem diariamente, seguido de 39% que consome apenas 3 vezes por semana e de 1% que consomem 1 vez por semana. Conforme o esperado, nenhum provador respondeu que nunca consumiu pão de queijo, uma vez que esse produto é bastante apreciado em diversas faixas etárias e regiões brasileiras.

Com relação aceitação, todos os provadores gostaram do pão de queijo elaborado com *okara*, sendo que 44% dos provadores gostaram muitíssimo, seguido de 42% que gostaram e 11% que gostaram pouco (Figura 2 A).

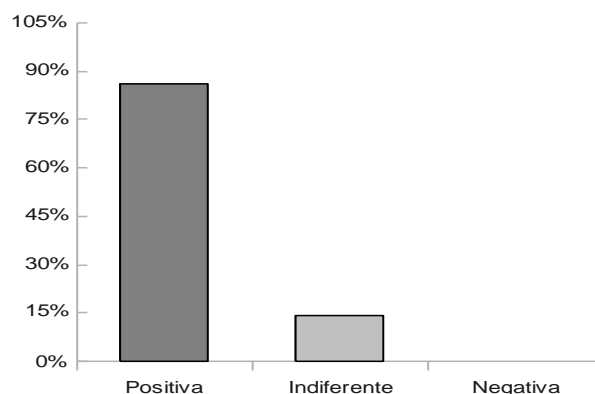
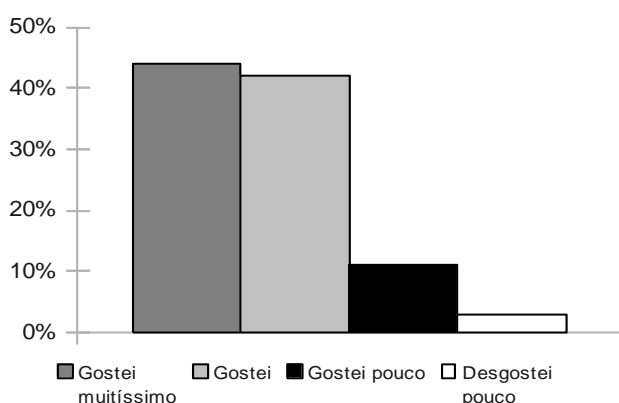


Figura 2. Teste afetivo de aceitação (A) e de Intenção de compra (B) de pão de queijo formulado com *okara*.

Apenas 3% dos provadores desgostou pouco e nenhum provador respondeu que desgostou ou que não gostou nem desgostou do pão de queijo, conforme Figura 2 A.

Resultado semelhante foi reportado por Aplevicz & Demiate (2007) para formulações de pão de queijo elaboradas com 5%, 10% e 15% de *okara*. Os produtos panificados foram submetidos à análise sensorial de aceitabilidade utilizando-se a escala hedônica de nove pontos, com provadores não-treinados. Amostras de pães de queijo com 5, 10 e 15% de *okara* não foram consideradas diferentes significativamente em nível de 5% e tiveram boa aceitação, com médias de 6,92; 7,04 e 6,95, respectivamente.

Na intenção de compra das amostras de pão de queijo verificou-se intenção positiva, pois 86% dos provadores responderam que certamente e provavelmente comprariam o produto, 14% que talvez ou nunca comprariam e nenhum provador apresentou intenção

negativa (Provavelmente não compraria e Nunca compraria), conforme a Figura 2 B. Esses resultados foram semelhantes ao de Aplevicz & Demiate (2007), para pão de queijo formulado com 15% de *okara* submetidas a análise de intenção de compra obtiveram os seguintes resultados: 86% de intenção de compra positiva (Certamente comprariam e provavelmente comprariam), 13% que talvez comprasse, talvez não comprasse e de 1% que provavelmente não comprariam, o produto.

Além disso, 22% dos provadores disseram que menos gostaram na amostra foi que o produto estaria “massudo” e 88% disseram o que mais gostaram foi que a presença do resíduo da soja, o *okara*, na formulação não afetou o sabor.

No teste afetivo de localização central na loja de produtos naturais Mundo Verde foram recrutados 100 provadores, na faixa etária de 13-50 anos, no qual verificou-se diferença na frequência de consumo entre as diferentes faixas etárias (Figura 3).

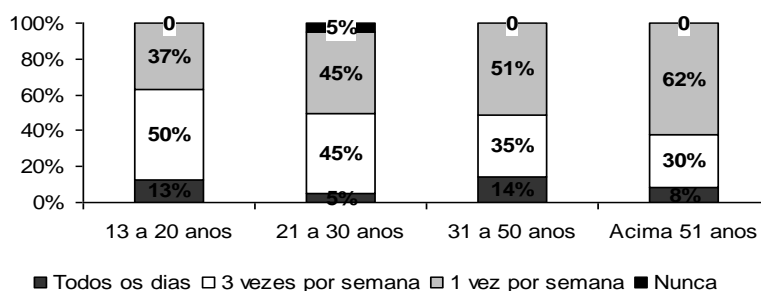


Figura 3. Frequência de consumo de pão de queijo de provadores com diferentes faixas etárias.

Na faixa etária 13 a 20 anos, 50 % disseram que consomem 3 vezes na semana, seguido de 37% que consome apenas 1 vez e de 13% que consomem todos os dias 9 (Figura 3). Com relação a frequência de consumo de pão de queijo dos provadores Mundo Verde na faixa etária 21 a 30 anos, 45 % disseram que consomem 3 vezes na semana, seguido de 45% que consome apenas 1 vez e de 5% que consomem todos os dias. Nenhum provador respondeu que nunca consumiu pão de queijo. Com relação a frequência de consumo de pão de queijo dos

provadores Mundo Verde na faixa etária 31 a 50 anos, 35 % disseram que consomem 3 vezes na semana, seguido de 51% que consome apenas 1 vez e de 14% que consomem todos os dias. Nenhum provador respondeu que nunca consumiu pão de queijo (Figura 3).

Com relação aceitação 100% dos provadores da faixa etária de 13 a 20 anos gostaram do pão de queijo elaborado com *okara* sendo que desse total, 38% dos provadores gostaram muitíssimo, seguido de 37% que gostaram e 25% que gostaram pouco (Figura 4).

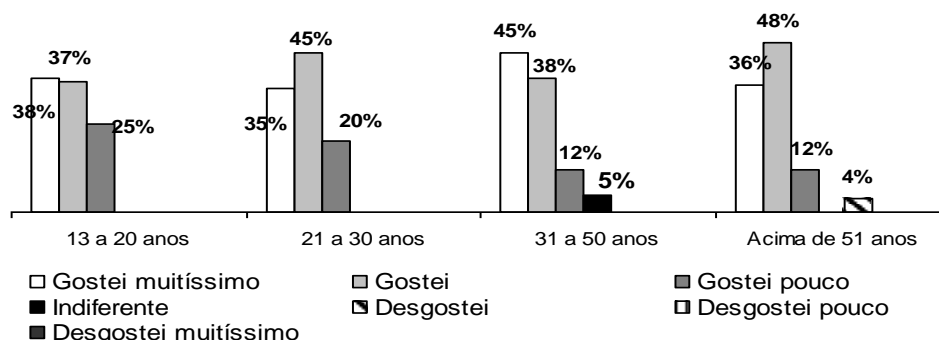


Figura 4. Teste afetivo de aceitação de localização central com provadores de diferentes faixas etárias.

Comportamento similar foi observado na faixa etária de 21 a 30 anos, no qual 35% dos provadores gostaram muitíssimo, seguido de 45% que gostaram e 20% que gostaram pouco. Nas duas faixas etárias citadas, nenhum provador respondeu que não gostou nem desgostou ou que não gostou do produto (Figura 4).

O pão de queijo teve uma aceitação ligeiramente menor nas faixas etárias de 31 a 50 anos e acima de 51 anos (Figura 4). Na faixa de 31 a 50 anos, 45% dos provadores gostaram muitíssimo, seguido de 38% que

gostaram, 12% que gostaram pouco e 5% indiferente. Enquanto que, para os provadores acima de 51 anos, verificou-se que 36% dos provadores gostaram muitíssimo, seguido de 48% que gostaram e 12% que gostaram pouco e 4 % responderam que desgostou do produto (Figura 4).

Com relação à intenção de compra do pão de queijo com *okara*, de forma geral os provadores da Loja do Mundo Verde apresentaram atitude positiva (Figura 5).

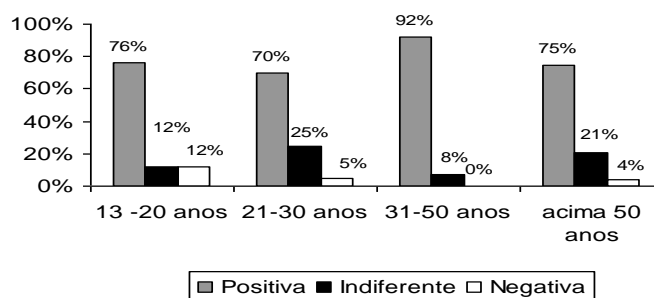


Figura 5. Teste de intenção de compra do pão de queijo com *okara* com provadores da Loja Mundo Verde.

A intenção de compra das amostras de pão de queijo na Loja Mundo Verde na faixa etária de 13-20 anos verificou-se intenção positiva, pois 76% dos provadores responderam que certamente e provavelmente comprariam o produto, 12% que talvez ou nunca comprariam e 12% dos provador apresentou intenção negativa (Provavelmente não compraria e Nunca compraria), na faixa de 21-30 anos a intenção positiva é de 70% , 25% responderam que talvez ou nunca comprariam e 5% apresentou intenção negativa, faixa 31-50 anos 92% dos provadores tiveram intenção positiva em relação a intenção, 8% que talvez ou nuca comprariam e nenhum dos provadores apresentou intenção negativa e na faixa acima dos 50 anos verificou-se a intenção positiva , 21% talvez ou nunca comprariam e 4% apresentou intenção negativa, podendo concluir que a melhor aceitabilidade foi na faixa etária de 31-50 anos (Figura 5).

Em relação as opiniões o sobre os atributos sensoriais, os provadores do Mundo Verde apresentaram a mesma opinião que os do IFCT-RJ, uma vez que 37% disseram que menos gostaram na amostra foi que o produto estaria “massudo” e que 63% disseram que o que mais gostaram foi que a presença do resíduo da soja, o *okara*, na formulação não afetou o sabor.

Apesar dos resultados satisfatórios de análise sensorial do pão de queijo com *okara*, Behrens e Da Silva (2004) concluíram em uma de avaliação da atitude compra de produtos de soja que as indústrias alimentícias que desejam lançar no mercado produtos à base de soja devem investir tanto nos aspectos sensoriais do produto, como na divulgação dos benefícios do consumo de soja à saúde humana, a fim de levantar expectativas positivas nos consumidores e estimular a compra e o consumo destes produtos.

CONCLUSÕES

Houve diferença na frequência de consumo do pão de queijo entre as diferentes faixas etárias, sendo que a faixa etária de 13-20 e de 31-50 anos foram as que apresentaram o maior número de provadores que tem o hábito de consumir pão de queijo todos os dias.

A adição e substituição do subproduto da soja, *okara*, nas formulações de pão de Queijo não afetaram o sabor do pão de queijo, que apresentou uma boa aceitação sensorial em teste em laboratório e de localização central. O pão de Queijo com *okara* teve avaliação favorável quanto à aceitação, sabor e intenção de compra, em teste em laboratório e de localização central. A textura e sabor foram os principais atributos sensoriais que mais chamaram a atenção dos provadores do pão de queijo.

Os resultados obtidos sugerem que o *okara* foi um substituinte parcial do polvilho para elaboração do pão de queijo, visando conferir a este produto um maior % de fibras e proteínas.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Ecobras-RJ, pela doação do *okara*, a Indústria de salgados Reizinho-RJ por ter disponibilizado o local e equipamentos para elaboração do pão de queijo, e ao Mundo Verde, filiais São Cristóvão e Tijuca, pela realização da análise sensorial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEHRENS, J.H.; SILVA, M.A.A.P. Atitude do consumidor em relação à soja e produtos derivados. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.24, n.3, p.431-439, 2004.
- BOWLES, S., DEMIATE, I. M. Caracterização físico-química de *okara* e aplicação em pães do tipo francês. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n.3, p.652-659, 2006.
- GENTA, H. D.; GENTA, M. L.; ÁLVAREZ, N. V.; SANTANA, M. S. Production and acceptance of a soy candy. **Journal of Food Engineering**, v. 53, n. 1, p. 199-202,2002.
- GÓES-FAVONI, S. P ; BELÉIA, A. Del. P.; CARRÃO-PANIZZI, M. C.;, J. M. G. Isoflavonas em produtos comerciais de soja. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.24, n.4, p. 582-586, 2004.
- LIUK Current constraints in soybean food utilization and efforts to overcome them. Disponível em: < <http://www.gsf99.iuic.Edu/food.pdf>>. Acesso em 20 abril 2003.
- MANDARINO,J.M.A soja e a saúde humana. In: **ENCONTRO FRANCOBRASILEIRO DE BIOCÊNCIAS E BIOTECNOLOGIA-ALIMENTOS FUNCIONAIS E NUTRACÊUTICOS**,2002, Brasília. Resumo das palestras. Brasília: Embrapa, 2002.p.9-11.
- O'TOOLE, D. K. Characteristics and Use of Okara, the Soybean Residue from Soy Milk Production-A Review. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, v. 47, p. 363-371, 1999.
- MORAES, R.M.; HAJ-ISA, N.M.A.; ALMEIDA, T.C.A.; MORETTI, R.H. Efeito da desodorização nas características sensoriais de extratos hidrossolúveis de soja obtidos por diferentes processos tecnológicos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.26, n.1, p. 46-51, 2006.
- RAUEN, M. S., BACK, J. C.V.; MOREIRA, E. A. M. Doença celíaca: sua relação com a saúde bucal. **Revista de Nutrição**, v.18, n.2, p.271-276, 2005.

SILVA, L.G.; SILVA; J.B., COSTA, V.S. and NETO, F.D.G. Aproveitamento do okara, um resíduo agroindustrial da soja, no processamento do pão-de-forma, **XX Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Curitiba, 2006.

Silva, L. H.; Paucar-Menacho, L. M.; Vicente, C. A.; Salles, A. S.; Steel, C. J.; Chang, K. Y. Desenvolvimento de pão de fôrma com a adição de farinha de "okara". **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, SP , v1-12 , p.315-322,. 2009.

SOUZA,G.;VALLE, J.L.E; MORENO,I. Efeitos dos componentes da soja e seus derivados na alimentação humana. **Boletim da sociedade brasileira de ciências e tecnologia de alimentos**, Campinas, v.34, n2, p 61-69, 2000.

WANG, W.; MEJIA, E.G. A new frontier in soy bioactive peptides that may prevent age-related chronic diseases. **Comprehensive reviews in food science and food safety**, v.4, p.63-78, 2005.

WALISZEWSKI, K. N.; PARDIO, V. and CARREON, E. Physicochemical and sensory properties of corn Tortillas made from nixtamalized corn flour fortified with spent soymilk residue (okara). **Journal of Food Science**, v. 67, n. 8, p. 3194-3197, 2002.