



## Área: Tecnologia de alimentos

# TEXTURA DE TOFUS DESENVOLVIDOS A PARTIR DAS CULTIVARES DE SOJA BRS 267 E VMAX UTILIZANDO DIFERENTES COAGULANTES

Glaciela Cristina Rodrigues Da Silva Scherer<sup>1\*</sup>; Natália Ambrósio<sup>2</sup>; Mateus Baptista Nunes<sup>1</sup>; Mercedes Concórdia Carrão-Panizzi<sup>3</sup>; Clarice Steffens<sup>1</sup>; Jamile Zeni<sup>1</sup>; Juliana Steffens<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Engenharia de Alimentos, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e Das Missões, CEP 99709910, Erechim-Rio Grande do Sul, Brasil

<sup>2</sup>Departamento de Engenharias e Ciência da Computação, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e Das Missões, CEP 99709910, Erechim-Rio Grande do Sul, Brasil

<sup>3</sup>Embrapa Trigo, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), Passo Fundo, RS, Brasil, CEP 99050-970 Passo Fundo, Brasil

\*E-mail: glaciela.cristina@yahoo.com.br

**RESUMO** – A soja apresenta alto teor de proteínas e pode ser usada para produzir derivados como o queijo de soja, habitualmente conhecido como tofu, onde a textura é uma das características importantes neste produto. O objetivo do presente estudo foi desenvolver tofu com extrato hidrossolúvel de cultivares de soja, BRS 267 e Vmax com coagulante de flor do cardo e cloreto de magnésio e caracterizá-los quanto ao perfil de textura no 1, 7 e 14º dia de armazenamento. Os resultados de perfil de textura para todos os tofus apresentaram considerável variabilidade entre as amostras, nos diferentes tempos de armazenamento testados (1º, 7º, 14º dias). Para a dureza e a gomosidade no decorrer do armazenamento (1º, 7º e 14º dias) apresentaram tendência de aumento com os dias. Os índices de elasticidade e de coesividade apresentaram diminuição no decorrer do armazenamento (1º, 7º e 14º dias). A partir dos resultados obtidos foi possível desenvolver tofu com características tecnológicas e este produto novo desenvolvido com coagulante vegetal pode representar mais uma alternativa de produto para os consumidores veganos e intolerantes a lactose.

**Palavras-chave:** Coesividade, gomosidade, elasticidade, dureza e flor do cardo.

## 1 INTRODUÇÃO

O consumo de derivados da soja e da soja pelos humanos é limitado pelo sabor amargo, rançoso e adstringente (sabor de feijão cru ou “*beany flavor*”). Porém, de acordo com Silva et al. (2018), o interesse do consumidor por alimentos à base de soja aumentou nos últimos anos. Diferentes segmentos de grandes e pequenas indústrias têm formulado produtos à base da mesma, sendo alguns de uso direto e outros indiretos via alimentos industrializados, como é o caso da farinha de soja utilizada em panificação (HE E CHEN, 2013; DAHMER et al., 2018), tofu (SCHMIDT et al., 2017), e brotos (CANTELLI et al., 2017). Dentre os diversos produtos desenvolvidos a partir da soja, destaca-se o tofu, originário da China e que é um produto cada vez mais popular no mundo. O tofu contém alto teor de proteínas (em torno de 8,8%) e ácidos graxos essenciais, como ácido linoleico, ácido linolênico e ácido araquidônico (BENASSI et al., 2013; GUO et al., 2018). É mais consumido pelas pessoas no leste da Ásia e tem sido amplamente aceito por pessoas de diferentes áreas do mundo (FEI et al., 2017; LEE et al., 2017).

No entanto, características sensoriais ainda dificultam a inclusão da soja, na dieta e a aceitação de produtos de soja. Esta característica é decorrente da ação de lipoxigenases, enzimas que catalisam a adição de oxigênio molecular ao sistema pentadieno de ácidos graxos poliinsaturados, formando hidroperóxidos dos ácidos gordurosos correspondentes. Estas enzimas podem ser inativadas por tratamento térmico próximo de 100 °C durante 5 a 10 min (MAIA et al., 2006). Porém, com o melhoramento genético da soja, é possível a obtenção de cultivares especiais que sejam mais apropriadas a diferentes utilizações (CARRÃO-PANIZZI et al., 2012; CANTELLI et al., 2017).

Produtos como o leite de soja, as bebidas à base de soja e o tofu são produzidos adicionando vários ingredientes para a base de soja, tais como saborizantes, gomas, estabilizadores, minerais, vitaminas, açúcares, sucos de frutas e/ou agentes coagulantes (cloreto de magnésio, etc.). Para atender ao consumo de indivíduos veganos pode-se utilizar coagulantes de origem vegetal como opção de coagulação do tofu, como kiwi, limão e gengibre e os efeitos de coagulação podem ser diferentes entre as espécies de vegetais utilizadas (SCHMIDT et al., 2017). Um coagulante vegetal, que pode ser utilizado é a flor do cardo, que apresenta potencial coagulante de leites e uma das espécies mais utilizadas é derivada da *Cynara cardunculus*, porém não descrito na literatura para a coagulação de EHS. Normalmente, este coagulante é utilizado para a obtenção de um queijo de leite de ovelha amanteigado, com características sensoriais diferenciadas devido a sua maior



capacidade proteolítica, que favorecem a formação de queijos características inigualáveis amplamente aceitas pelos consumidores (GARCÍA et al., 2011; FAION et al., 2020).

Desta forma, objetivou-se desenvolver tofu com extrato hidrossolúvel de cultivares de soja, BRS 267 e Vmax com coagulante de flor do cardo e cloreto de magnésio e caracterizá-los quanto ao perfil de textura no 1, 7 e 14º dia de armazenamento.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Soja

Os grãos de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) das cultivares BRS 267 e Vmax, oriundas da região de Passo Fundo – RS, foram fornecidos pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) – Centro Nacional de Pesquisa Trigo.

### 2.2 Obtenção do Extrato Hidrossolúvel de Soja (EHS)

O EHS foi obtido pelo processamento dos grãos de soja (BRS 267 e Vmax), de acordo com metodologia adaptada de Benassi et al. (2011). Os grãos de soja (150 g) previamente selecionados, classificados, quantificados e lavados, foram macerados (imersos) em 500 mL de água destilada, a temperatura de 45 °C por 6 h. Em seguida, adicionou-se à soja água destilada à 90°C, considerando a água absorvida pelos grãos para que completasse 1200 mL, com proporção final de 1:8 (grãos:água) (m/v). Após, foi realizada a trituração em processador industrial (M. Vitroty, modelo HP 12), durante 3 min, em velocidade média-alta. O EHS foi separado do okara (resíduo) por filtração à vácuo (Tecnal, modelo TE-058) em frasco Kitasato de 2 L e funil de Büchner (diâmetro interno de 15 cm) forrado com tecido fino de náilon (“tunil”) para retenção das partículas moídas dos grãos de soja.

### 2.3 Desenvolvimento do extrato coagulante flor do cardo

Para o desenvolvimento do tofu com flor de cardo como coagulante utilizou-se metodologia modificada de Almeida et al. (2010). As amostras de flor do cardo para a obtenção dos extratos coagulantes utilizados na elaboração dos queijos de soja foram obtidas de ervaria de Portugal. Para a preparação do coagulante vegetal; foi utilizada 3,5 g de flor do cardo e 25 g de sal, os quais foram macerados e esta mistura foi utilizada na proporção de 1 L de EHS. Após preparado o coagulante este foi utilizado na proporção de 27 mL para 30 L de EHS, 30 °C e 60 min.

### 2.4 Elaboração do queijo tipo tofu

Os tofus foram elaborados com as duas cultivares (BRS 267 e Vmax) a partir da metodologia adaptada de Benassi et al. (2011) utilizando extrato coagulante flor do cardo e  $MgCl_2$  (formulação padrão). Os tofus foram denominados F1 – cultivar BRS 267 e coagulante flor do cardo, F2 – cultivar Vmax e coagulante flor do cardo, F3 – cultivar BRS 267 e coagulante  $MgCl_2$ , F4 – cultivar Vmax e coagulante  $MgCl_2$ . Inicialmente 2 L do EHS foi tratada termicamente em recipiente coberto, sob fogo direto, até temperatura de 90 °C, seguido de mais 10 min em banho-maria. Após aquecimento, o EHS foi transferido para um recipiente de vidro e deixado arrefecer até a temperatura adequada de coagulação (variável de acordo com o agente coagulante utilizado), para flor do cardo 30 °C e  $MgCl_2$  70 °C. Atingida a temperatura, foi adicionado o agente coagulante, homogeneizado e deixado em repouso para coagular (tempo de coagulação variável dependendo do coagulante, 60 min flor do cardo e 20 min para o cloreto de magnésio).

Após a coagulação, realizou-se os cortes da coalhada em movimentos transversais lentos. A coalhada foi colocada em formas plásticas de aproximadamente 500 mL, perfuradas e forradas com “tunil”, por 30 min. Após retirados da forma, os tofus foram acondicionados em recipiente plásticos fechados, sem adição de água, em geladeira a temperatura de 4 °C e avaliados no 1º, 7º e 14º dia de armazenamento.

### 2.5 Análise do Perfil de Textura (APT)

A APT foi realizada de acordo com Zuo et al. (2016) com adaptações, em texturômetro (CT3, Brookfield), por compressão dupla de amostras cilíndricas contidas em recipientes plásticos de 2,0 cm de altura e 3,5 cm de diâmetro. Os parâmetros empregados nos ensaios foram 0,10 N para carga de trigger, 10 mm de distância de deslocamento e velocidade de teste pré-teste, teste e pós-teste de 1 mm/s, 2 mm/s e 2 mm/s, respectivamente, com probe cilíndrica de acrílico de 25,4 mm de diâmetro. As propriedades de textura obtidas foram dureza (N), coesividade, gomosidade (N) e elasticidade (mm). Todas as amostras foram avaliadas no 1º, 7º e 14º dias de armazenamento refrigerado (4 °C), em quintuplicata.

### 2.6 Análise Estatística

Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância (ANOVA), e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a nível de 95% de confiança, utilizando o software Statística 5.0.

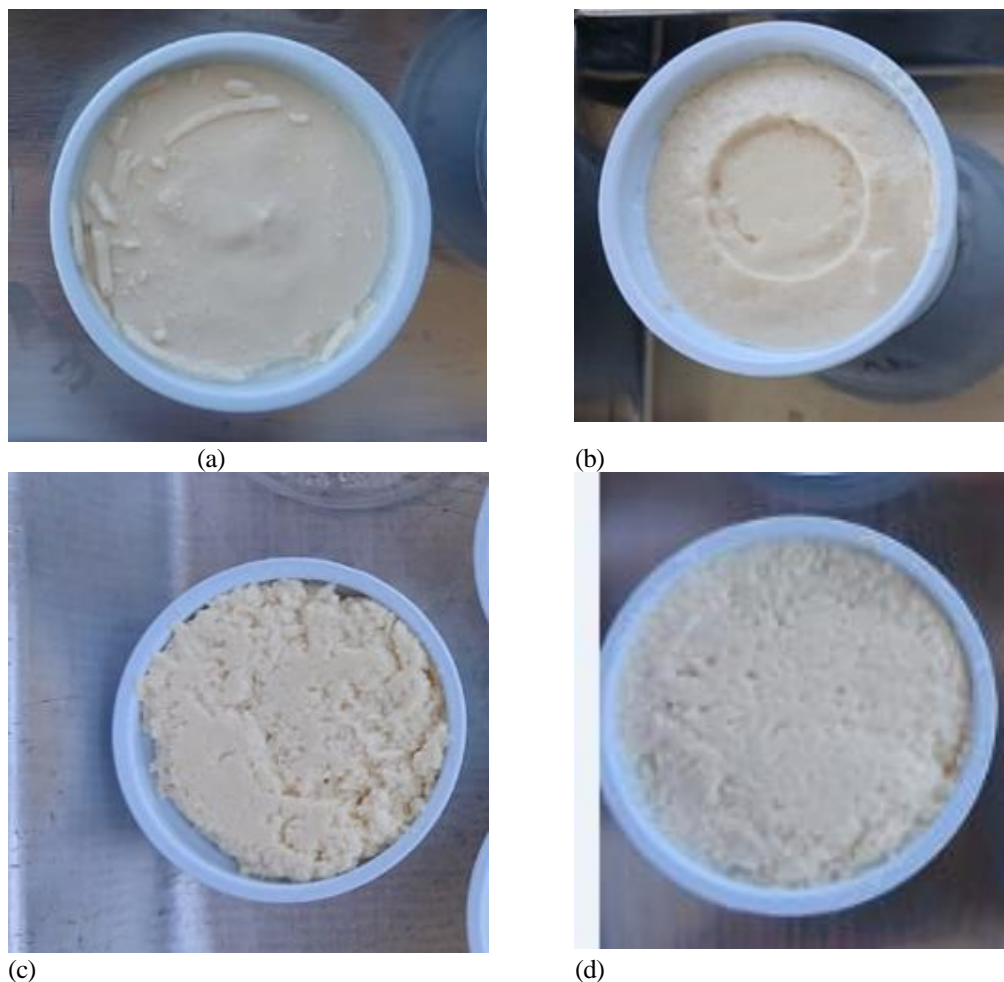
## 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto a Análise de Perfil de Textura (APT) instrumental dos tofus, pode-se perceber considerável variabilidade de resultados (Tabela 1) (Figura 1), de acordo com Benassi et al. (2012) os resultados da APT em tofus podem apresentar valores



de grande diferença de resultados, dificultando a comparação. A variabilidade de resultados encontrada neste trabalho pode ser explicada pelos diferentes coagulantes utilizados, pois a flor do cardo proporciona queijos macios, e sua coagulação deve-se ao fato da flor possuir um conjunto de enzimas, nomeadamente proteases aspárticas, que influenciam o sabor e textura característicos destes queijos (FOLGADO e ABRANCHES, 2019). Já o  $MgCl_2$  que é um sal, proporciona queijos mais duros produzido pela coagulação do leite de soja (CHUA et al., 2018).

Figura 1: Aspecto visual dos tofus desenvolvidos, F1 (a) – Tofu, Flor do cardo, BRS 267; F2 (b) – Tofu, Flor do cardo, Vmax; F3 (c) – Tofu, Cloreto de magnésio, BRS 267; F4 (d) – Tofu, Cloreto de magnésio, Vmax.



O tofu que apresentou maior dureza foi F3 (10,90N), seguido pelo F4 (6,64N) e F2 (0,89N), sendo que o tofu F1 (0,57N) foi considerado o menos duro. Pode-se inferir que os tofus F3 e F4 apresentaram maior dureza devido ao tipo de coagulante utilizado, pois este ( $MgCl_2$ ) quando utilizado tende a proporcionar queijos mais duros. Meng et al. (2016) prepararam diferentes tofus com soja selecionada com germoplasma para produção de tofu usando  $MgCl_2$  e obteve dureza de 3,64 a 8,66N. De acordo com Benassi et al. (2012) ao utilizar coagulante sulfato de cálcio diidratado ( $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ ), obtiveram tofu com a maior dureza (3,8 N) para a cultivar BRS 216, enquanto os tofus BRS 262 e 267 foram os menos duros (cerca de 2,3 N). Góes-Favoni et al. (2019) utilizaram coagulação com  $MgSO_4$  de soja comercial e obtiveram tofu com dureza de 13,60 N e após 5 dias de estocagem com 18,18 N. A variação da dureza está relacionada a cultivar de soja utilizada na obtenção do produto, ao método de obtenção utilizado, tipo e concentração do coagulante (GÓES-FAVONI et al., 2016; BENASSI et al., 2012; YASIR et al., 2007). Todos os tofus apresentaram tendência de aumento da dureza durante os dias de armazenamento (1º, 7º e 14º dias) investigados (Tabela 5.3), este aumento da dureza pode estar relacionado à diminuição da umidade ocorrida no mesmo período (Tabela 5.2) (GÓES-FAVONI et al., 2016).

Quanto aos valores encontrados para a gomosidade, para os tofus F1, F2, F3 e F4, no 1º dia avaliado foi de 0,38, 0,39, 3,79, 3,31 respectivamente, pode-se perceber que, o tipo de coagulante influenciou na gomosidade do tofu, sendo que os tofus desenvolvidos com flor do cardo utilizando as duas cultivares de soja BRS 267 e Vmax (F1 e F2), não apresentaram diferença significativa entre si ( $p < 0,05$ ) e tem resultados baixos para gomosidade. Já os dois tofus desenvolvidos utilizando as duas cultivares de soja BRS 267 e Vmax e coagulante  $MgCl_2$  (F3 e F4), apresentaram diferença entre si ( $p > 0,05$ ), porém valores mais altos para a gomosidade. Os 4 tofus desenvolvidos apresentaram comportamento similar nos dias de armazenamento avaliados, com pequeno aumento dos valores em todas as amostras (Tabela 1).





Tabela 1: Perfil de textura de tofus desenvolvidos com as cultivares de soja BRS 267 e Vmax (F1, F2, F3 e F4).

Textura	Tempo de armazenamento	Amostras de tofu			
		Coagulação com flor do cardo		Coagulação com cloreto de magnésio	
		BRS 267 (F1)	Vmax (F2)	BRS267 (F3)	Vmax (F4)
Dureza (N)	1	0,57 <sup>c</sup> ±0,06	0,89 <sup>c</sup> ±0,09	10,90 <sup>a</sup> ±0,05	6,64 <sup>b</sup> ±0,17
	7	0,68 <sup>d</sup> ±0,01	1,15 <sup>c</sup> ±0,01	11,45 <sup>a</sup> ±0,07	7,68 <sup>b</sup> ±0,07
	14	0,86 <sup>d</sup> ±0,02	1,20 <sup>c</sup> ±0,12	12,19 <sup>a</sup> ±0,01	7,91 <sup>b</sup> ±0,15
Gomosidade (N)	1	0,38 <sup>c</sup> ±0,04	0,39 <sup>c</sup> ±0,05	3,79 <sup>a</sup> ±0,07	3,31 <sup>b</sup> ±0,07
	7	0,41 <sup>c</sup> ±0,03	0,42 <sup>c</sup> ±0,02	3,88 <sup>a</sup> ±0,08	3,44 <sup>b</sup> ±0,05
	14	0,51 <sup>c</sup> ±0,04	0,46 <sup>c</sup> ±0,06	4,12 <sup>a</sup> ±0,07	3,47 <sup>b</sup> ±0,09
Elasticidade (mm)	1	8,17 <sup>b</sup> ±0,09	7,55 <sup>c</sup> ±0,07	8,82 <sup>a</sup> ±0,09	7,97 <sup>b</sup> ±0,05
	7	7,81 <sup>b</sup> ±0,05	7,19 <sup>b</sup> ±0,05	8,66 <sup>a</sup> ±0,07	7,65 <sup>b</sup> ±0,05
	14	7,77 <sup>b</sup> ±0,06	6,31 <sup>d</sup> ±0,04	8,56 <sup>a</sup> ±0,06	7,36 <sup>c</sup> ±0,07
Coesividade	1	0,56 <sup>a</sup> ±0,08	0,52 <sup>b</sup> ±0,04	0,57 <sup>a</sup> ±0,02	0,63 <sup>a</sup> ±0,01
	7	0,54 <sup>ab</sup> ±0,01	0,50 <sup>b</sup> ±0,01	0,55 <sup>ab</sup> ±0,01	0,59 <sup>a</sup> ±0,04
	14	0,48 <sup>b</sup> ±0,04	0,44 <sup>b</sup> ±0,03	0,51 <sup>ab</sup> ±0,01	0,57 <sup>a</sup> ±0,05

\*Letras diferentes na mesma linha indicam diferença significativa (teste de Tukey,  $p \leq 0,05$ )

De acordo com Yuan e Chang (2007) a gomosidade pode ser definida como o produto da dureza e coesividade, que se refere à energia necessária para desintegrar alimentos semi-sólidos antes de serem engolidos. Benassi et al. (2012) ao desenvolver tofus com diferentes cultivares de soja encontrou valores de gomosidade de 1,48 a 2,43 (N). Dessa forma, os tofus desenvolvidos com coagulante cloreto de magnésio (F3 e F4) que apresentaram 3,79 e 3,31 N de gomosidade, respectivamente, no primeiro dia avaliado, requerem maior energia na mastigação.

A elasticidade dos tofus desenvolvidos apresentou diferença estatística entre si ( $p > 0,05$ ). Resultados diferentes e com valores abaixo deste trabalho são reportados por Benassi et al. (2012), que desenvolveram tofu com oito variedades de soja, utilizando sulfato de cálcio diidratado como agente coagulante e encontraram resultados que variaram de 0,89 a 0,90 mm, sem a aplicação da prensagem. Valores menores para a elasticidade em tofus são descritos por Li et al. (2014), sendo que os resultados variaram de 0,67 a 0,78 mm, incluindo o tofu padrão. Quando a elasticidade é analisada em termos de compressão da APT, ela representa a percepção do gel borrachudo na boca, se apresentar altos valores o gel é quebrado em poucos pedaços grandes, e valores baixos advém da quebra em muitos e pequenos pedaços (DANIELS et al., 2014).

Os resultados para a coesividade das amostras de tofu foram bastante próximos, apresentando resultados entre 0,52 a 0,63 no 1º dia avaliado. Com a estocagem os valores diminuíram e permaneceram entre 0,44 e 0,57 (14º dias). Benassi et al. (2012) também reportaram pequena diferença (0,63 a 0,66) entre as amostras, quanto a coesividade. A coesão é definida como o trabalho necessário para superar a ligação intrínseca do material (YUAN e CHANG, 2007). Os quatro tofus desenvolvidos foram quebradiços em pedaços maiores demonstrado pelos valores de elasticidade e pelos valores de coesividade, pois estes são baixos e representam pouca coesividade.

## 4 CONCLUSÃO

Os resultados de textura para as quatro amostras de tofu (F1, F2, F3 e F4), apresentaram considerável variabilidade entre as amostras, nos diferentes tempos de armazenamento (1º, 7º e 14º dias). A dureza e a gomosidade apresentaram tendência de aumento com o passar do tempo. E comportamento oposto foi observado para a elasticidade e de coesividade.

Os tofus desenvolvidos com a flor do cardo apresentaram textura mais cremosa em comparação ao tofu com cloreto de magnésio, independente da cultivar de soja utilizada para a produção. Assim, este novo produto pode representar uma alternativa para os consumidores veganos, indivíduos intolerantes a lactose, bem como consumidores em geral que buscam manter a saúde.

## 5 AGRADECIMENTOS



Os autores agradecem o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e a Fundação de Apoio a Pesquisa do Rio grande do Sul (FAPERGS), a Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária).

## 6 REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, D.; VENTURA, D.; PEREIRA, D.; LAGES, S. Produção de queijo serra da estrela. *Processamento Geral de Alimentos. Escola Superior Agrária*. Instituto Politécnico de Coimbra, 2010.
- BENASSI, V. T.; BENASSI, M. T.; PRUDENCIO, S. H. Cultivares brasileiras de soja: Características para a produção de tofu e aceitação pelo mercado consumidor. *Semina: Ciências Agrárias*, v.32, n.1, p.1901-1914, 2011.
- BENASSI, V.T.; VÁREA, G.S.; PRUDENCIO, S.H. Tofus de diferentes cultivares de soja: perfil sensorial e correlação com as medidas instrumentais e de composição química. *Alimentos e Nutrição*, v. 23, n. 4, p. 555-565, 2012.
- BENASSI, V. T.; PRUDENCIO, S. H. Impactos do processamento de soja na retenção de minerais, isoflavonas e proteínas em tofus. *Alimentos e Nutrição – Brazilian Journal of Food and Nutrition, Araraquara*, v.24, n.1, p.51-59, 2013.
- CANTELLI, K. C.; SCHMITD, J. T.; OLIVEIRA, M. A.; STEFFENS, J.; STEFFENS, C.; LEITE, R. S.; CARRÃO-PANIZZLI, M. C. Brotos de linhagens genéticas de soja: avaliação das propriedades físico-químicas. *Brazilian Journal of Food Technology*, Campinas, v. 20, p. 10, 2017.
- CARRÃO-PANIZZLI, M. C.; BERTAGNOLLI, P. F.; STRIEDER, M. L.; COSTAMILAN, L. M.; MOREIRA, J. U. V. **Melhoramento de Soja para Alimentação Humana na Embrapa Trigo – Safra Agrícola 2011/2012**. Passo Fundo/RS. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Trigo. p. 27-31, 2012. Disponível em: [http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p\\_doi145\\_4.htm](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_doi145_4.htm) Acesso em 09 de julho de 2020.
- CHIBEBA, A. M.; KYEI-BOAHENC, S.; GUIMARÃES, M. F.; NOGUEIRA, M. A.; HUNGRI, M. Feasibility of transference of inoculation-related technologies: A case study of evaluation of soybean rhizobial strains under the agro-climatic conditions of Brazil and Mozambique. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v. 261, p. 230-240, 2018.
- CHUA, J.; LU, Y e LIU, L. Evaluation of five commercial non-Saccharomyces yeasts in fermentation of soy (tofu) whey into an alcoholic beverage. *Food Microbiology*, v. 76, p. 533-542, 2018.
- DAHMER, A. M.; RIGO, A. A.; STEFFENS, J.; STEFFENS, C.; CARRÃO-PANIZZLI, M. C. Thermal treatment for soybean flour processing with high-quality color and reduced Kunitz trypsin inhibitor. *Journal Of Food Process Engineering*, v. 41, p. 1-8, 2018.
- DANIELS, JULIANO. Desenvolvimento e caracterização de tofu defumado. **Dissertação** - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos. Londrina, 2015.
- FAION, A. M; MENEGOTTO, A. L. L.; FERNANDES, I. A.; STEFFENS, C.; STEFFENS, J.; VALDUGA, E. Production of Serra da Estrela cheese from ultrafiltered sheep's milk. *Emirates Journal of Food and Agriculture*, v. 32, n. 5, p. 384-390, 2020.
- FOLGADO, A. ABRANCHES, R. Thistle and the cheese industry: biotechnological tools for the production of enzymes for milk coagulation. *Revista de Ciências Agrárias*, v.42, n. 3, p. 817-828, 2019.
- FEI, Y.; LIU, L.; LIU, D.; CHEN, L.; TAN, B.; FU, L.; LI, L. Investigation on the safety of lactobacillus amylolyticus L6 and its fermentation properties of tofu whey, *LebensmittelWissenschaft und Food and Science and technology*, v. 84, p. 314-322, 2017.
- GARCÍA, V; ROVIRA, S; TERUEL, R; ROA, I; LÓPEZ, M.B. Empleo de coagulantes vegetales en leche de cabra. *Anales de Veterinaria de Murcia*, v. 27, p. 73-84, 2011.
- GÓES-FAVONI, S.P; DORTA, C.; SHIMITE, A.S.O; SOUZA FILHO, W.F.; SILVA, W.F. Obtenção de tofu pela ação conjunta de transglutaminase microbiana e sulfato de magnésio. XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos. Gramado –RS: 24-27 Out 2016.
- GÓES-FAVONI, S. P.; DORTA, C.; SHIGEMATSU, E.; TANAKA, A. Y.; HINTER, M. H.; CARDOSO, J. R. Structured tofu with microbial transglutaminase and addition of Lactobacillus reuteri dsm 17938. *Revista Alimentus*, n. 6, p. 75-90 2019.
- GUO, Y.; HU, H.; WANG, Q.; LIU, H. A novel process for peanut tofu gel: Its texture, microstructure and protein behavioral changes affected by processing conditions. *LWT - Food Science and Technology*, v. 96, p. 140–146, 2018.
- HE, F. J.; CHEN, J. Q.; Consumption of soybean, soy foods, soy isoflavones and breast cancer incidence: Differences between Chinese women and women in Western countries and possible mechanisms. *Food Science and Human Wellness*, v. 2, p. 146-161, 2013.
- YUAN, S.; CHANG, S. K. C., Texture profile of tofu as affected by instron parameters and sample preparation, and correlations of instron hardness and springiness with sensory scores. *Jornal of Food Science*, v. 72, n. 2, p. 136-145, 2007.
- LEE, D. Y.; KWON, K. H.; CHAI, C.; OH, S. W. Microbial contamination of tofu in korea and growth characteristics of, bacillus cereus isolates in tofu. *LebensmittelWissenschaft und -Technologie- Food Science and Technology*, v. 78, p. 63-69, 2017.



- LI, J.; QIAO, Z.; TATSUMI, E.; SAITO, M.; CHENG, Y.; YIN, L. A novel approach to improving the quality of bitter-solidified tofu by w/o controlled-release coagulant using the improved coagulant in tofu processing and product evaluation. *Food and Bioprocess Technology*, v.6, n. 7, p.1801– 1808, 2013. <http://ir.nsf.gov.cn/paperDownload/1000006435934.pdf>
- LI, J.; CHENG, Y.; TATSUMI, E.; SAITO, M.; YIN, L. The use of W/O/W controlled-release coagulants to improve the quality of bitter-solidified tofu. *Food Hydrocolloids*, v.35 p. 627 – 635, 2014.
- LI, M.; CHEN, F.; YANG, B.; LAI, S.; YANG, H.; LIU, K.; BU, G.; FU, C.; DENG, Y. Preparation of organic tofu using organic compatible magnesium chloride incorporated with polysaccharide coagulants. *Food Chemistry*, v.167, p.168-174, 2015.
- MAIA, M.J.L.; ROSSI, E.A.; CARVALHO, R.B. Qualidade e rendimento do leite de soja da unidade de produção de derivados da soja – Unisoja FCF-Ar/UNESP. *Alimentos e Nutrição*, v. 17, n. 1, p. 65-72, 2006.
- PAULETTO, F. B. e FOGAÇA, A. O. Evaluation of the centesimal composition of tofu and okara. *Disciplinarum Scientia*. Série: Ciências da Saúde, Santa Maria, v. 13, n. 1, p. 85-95, 2012.
- SCHMIDT, J. T.; CANTELLI, K.; STEFFENS, C.; STEFFENS, J.; ZENI, J. Effects of vegetable coagulants in the production and storage of tofu. *Global Science and Technology*, Rio Verde, v. 10, n. 01, p.188-198, jan/abr. 2017. ISSN 1984-3801
- SERRAZANETTI, D.I.; NDAGIJIMANA, M.; MISEROCCHI, C.; PERILLO, L.; GUERZONI, E. Fermented tofu: Enhancement of keeping quality and sensorial properties. *Food Control*, v. 34, n. 2, p. 336-346, 2013.
- SILVA, C. F. G.; SANTOS, F. L.; SANTANA, M. V. L.; SILVA, M. V. L.; CONCEIÇÃO, T. A. Development and characterization of a soymilk Kefir-based functional beverage. *Food Science and Technology*, Campinas, Ahead of Print, p. 1-8, 2018.
- TSOUPRAS, A.; LORDAN, R.; ZABETAKIS, I. Inflammation, not cholesterol, is a cause of chronic disease. *Nutrients* 2018, v. 10, n. 5, p. 604. [CrossRef] [PubMed]
- WANG, K.; YU, J.; LIU, H.; LIU, Y.; LIU, N.; CAO, Y.; ZHANG, X.; SOL D. Endemic Kashin-Beck disease: A food-sourced osteoarthropathy. *Seminários de Artrite e Reumatismo*, v. 50, ed. 2, p. 366-372, 2020.
- ZUO, F.; PENG, X.; SHI, X.; GUO, S. Effects of high-temperature pressure cooking and traditional cooking on soymilk: Protein particles formation and sensory quality. *Food Chemistry*, v. 209, p. 50-56, 2016.