

DESENVOLVIMENTO DE UMA PASTA DE GRÃOS DE SOJA ADICIONADA DE FRUTOOLIGOSSACARÍDEOS (FOS) E CÁLCIO

P. C. C. Averbug, J. R. Menezes, M. C. Silva, L. C. Nogueira

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro

RESUMO

Atualmente, existe um interesse especial na atividade antioxidante dos componentes da dieta. A soja é considerada um alimento funcional com alto valor proteico, sendo também rico em fibras, vitaminas e minerais com um teor significativo de isoflavonas. Os frutooligossacarídeos são oligossacarídeos que possuem propriedades prebióticas, o cálcio é um mineral essencial para o crescimento ósseo e saúde dos dentes, além de desempenhar papel importante na contração muscular e na coagulação sanguínea. O objetivo deste trabalho foi desenvolver uma pasta à base de grãos de soja (GS) adicionada de cálcio e de frutooligossacarídeos (FOS), direcionada aos consumidores preocupados com a saúde, aos celíacos além de pessoas com intolerância à lactose, fornecendo uma opção de produtos alimentícios mais saudáveis. Foram desenvolvidas quatro formulações de pasta de soja: uma pasta controle (sem FOS e sem cálcio), a segunda apenas com FOS; a terceira apenas com cálcio e a quarta, com FOS e cálcio. Foram avaliados os parâmetros físico-químicos, microbiológicos, comportamento reológico e análise sensorial, para avaliar a sua aceitação. Para o mercado do Rio de Janeiro, este produto poderia ser um diferencial aos produtos que não possuem alegações de propriedades funcionais em suas formulações.

Palavras chave: soja, frutooligossacarídeos, reologia

1. INTRODUÇÃO

A denominação do termo “alimento funcional” surgiu no Japão em 1980, como uma estratégia do governo para reduzir custos do seguro saúde e de medicamentos para a população que estava se tornando idosa. Foi implantado um programa denominado FOSHU (“Food for Specified Health Use”), que consistia em avaliar potenciais substâncias presentes nos alimentos e seus benefícios para a saúde (ZAKIR E FREITAS, 2015).

O crescimento da demanda por alimentos funcionais advém dos altos custos dos tratamentos de saúde, o aumento da expectativa de vida, a melhora da qualidade de vida e a redução de doenças através da prevenção (CORRADINI *et al*, 2013).

Segundo a Organização Mundial de Saúde, 72% do total de mortes no Brasil e 60% no mundo, são em decorrência de doenças crônicas não transmissíveis. Muitas mortes poderiam ser adiadas com mudanças de hábitos, maior frequência de exercícios físicos, dieta equilibrada e redução no uso do tabaco. Uma dieta com alimentos funcionais beneficia a saúde, reforça o sistema imunológico, previne e trata certos tipos de doenças ou disfunções, melhora condições do corpo e da mente e pode retardar o processo de envelhecimento (ZAKIR e FREITAS, 2015).

Os benefícios à saúde provenientes dos alimentos, muitas vezes, são descritos pela capacidade de sequestro de radicais livres em nível intracelular, relacionados aos compostos fenólicos, presentes em frutas, sucos, vegetais, chás, vinho tinto, dentre outros alimentos (UDANI *et al*, 2011). Evidências epidemiológicas sugerem

também que as populações que consomem dietas ricas em soja apresentam uma menor taxa de mortalidade por doenças coronarianas (ZAKIR e FREITAS, 2015).

Em substituição aos produtos elaborados com proteínas animais, as leguminosas e principalmente a soja (*Glycine max*) ganhou destaque devido aos seus compostos que são benéficos à saúde, na prevenção e tratamento de algumas doenças. As isoflavonas, fitoesteróis presentes no grão de soja, promovem a prevenção de doenças cardiovasculares, redução no colesterol, câncer, osteoporose e minimiza os efeitos colaterais da menopausa (MUNHOZ *et al*, 2010). Além de possuírem atividade antioxidante, podem funcionar como moduladores hormonais naturais, pois são funcionalmente similares ao estrogênio humano 17 β -estradiol (CUNHA *et al*, 2012).

A concentração de cálcio determina o risco de osteoporose pós-menopausa, e influi sobre a quantidade de massa esquelética adquirida durante os primeiros anos de vida até a idade adulta (LIMA E CARDOSO, 2012).

Os FOS possuem propriedades funcionais e nutricionais, foram bem estudados e tem uma função prebiótica comprovada, estimulando seletivamente o crescimento e atividade de um número limitado de bactérias no cólon (MESA *et al*, 2008).

O desenvolvimento de um produto isento de lactose e glúten, permitiria uma nova opção aos indivíduos intolerantes à lactose, aos celíacos, além dos consumidores que restringem proteína animal de sua dieta, bem como aos que buscam produtos mais saudáveis.

1.1 Materiais e métodos

Para a obtenção da pasta de soja controle, foram utilizados como ingredientes: grãos de soja, extrato de soja em pó, tomate seco, óleo de soja, água, sal, fécula de mandioca, lecitina de soja, ácido láctico, lactato de sódio, sorbato de potássio e goma xantana.

1.2 Descrição do processo

A pasta de soja sabor tomate seco utilizada como "controle" neste trabalho possui um diferencial das outras pastas de soja normalmente comercializadas por usar grãos de soja e não somente o extrato em pó.

Na Figura 1 é apresentado um esquema de descrição do processo de obtenção da pasta de tomate seco.

Para a obtenção da pasta, utilizou-se lactato de cálcio da Purac®, utilizou-se Raftilose® P95 (Oligofrutose proveniente da chicória), produzido por Sensus, fracionado por Hela Ingredientes Brasil, adquirido na Embrafarma.

Foram produzidas as amostras em triplicata das pastas de soja controle, controle adicionada com cálcio conforme Normativa da Anvisa (PORTARIA 31 DE 13/01/98 MS, RDC 369 DE 22/09/2005 MS), controle adicionada de FOS conforme Normativa da Anvisa (RDC 278/2005).

Para os ensaios, as amostras foram preparadas em escala piloto, sempre em triplicata. A quantidade adicionada de lactato foi suficiente para que o produto apresentasse 450 mg de cálcio /100g de produto.

Para a determinação de análise físico químicas utilizou-se o método de Kjeldahl (IAL, 2008), o método de Extração direta com Soxhlet, sendo os carboidratos, calculados por diferença (IAL, 2008). Para a umidade foi usado o método de Perda por dessecação- secagem a estufa a 105 °C (IAL, 2008). As cinzas foram determinadas através do uso do método de Resíduo por incineração (IAL, 2008).

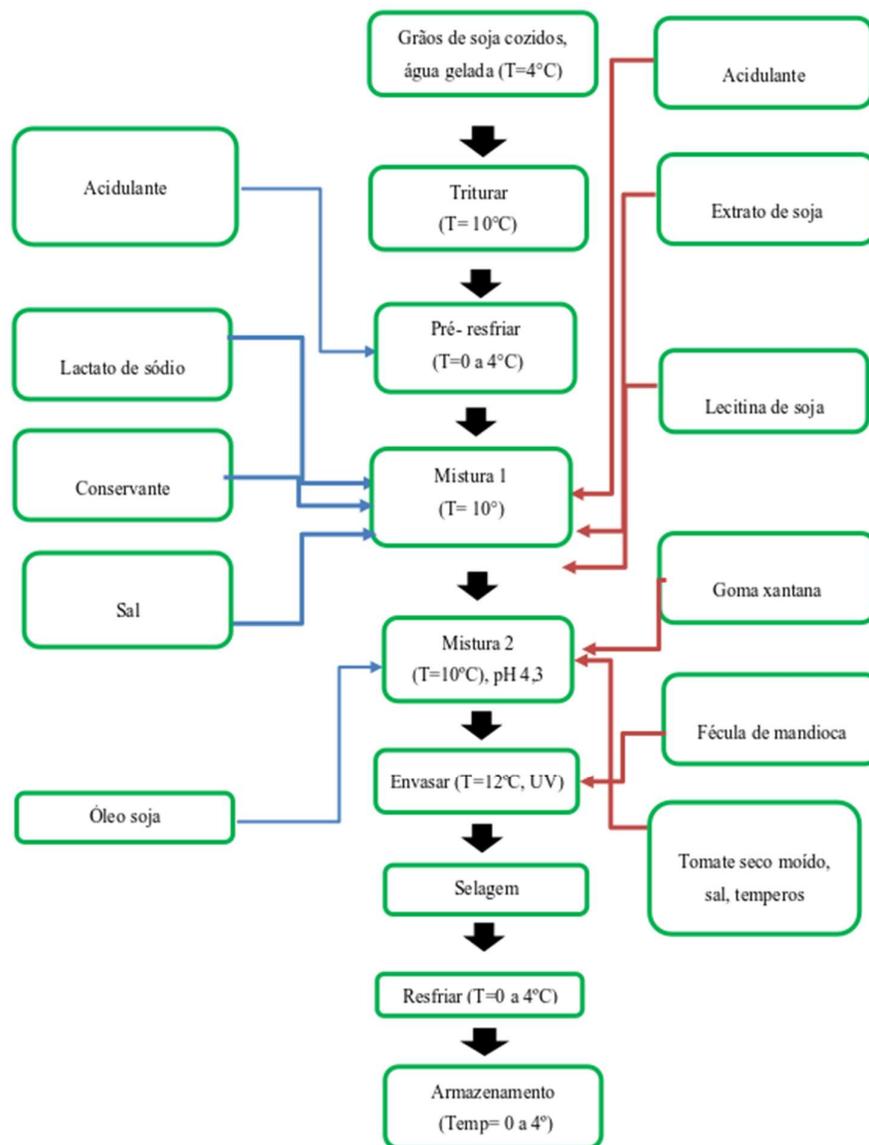


Figura 1 – Esquema

Na determinação de fibras solúveis foi utilizado o método de Van Soest (MENDES et al, 1985) modificado. Para a determinação do pH foi utilizado o peagametro calibrado, modelo ORION Mod. 330 (IAL, 2008). Para mediar a atividade de água (Aa) foi utilizado o aparelho Pawkit Decagon®.

A determinação do cálcio foi realizada por espectrofotômetro de absorção (AOAC, 1995).

A análise da vida de prateleira do produto, foi avaliada entre os tempos 0, a 75 dias, através da RDC 12/ MS, os parâmetros de avaliação de condições higiênico-sanitárias através da portaria 451/MS, testes de estocagem e avaliação das características sensoriais do produto durante a validade.

As análises microbiológicas seguiram a metodologia da Instrução Normativa nº 62/2003 MAPA. Todas as análises foram realizadas em duplicata. Nas análises de bolores e leveduras, *Salmonella* sp., Coliforme 45 °C, *Estafilococos* coagulase positiva, os resultados foram analisados segundo a RDC nº12/2001 a partir do item 24- Produtos à base de soja sub item b) tofu e similares, desengorduradas ou não.

Para os testes de estocagem e avaliação das características sensoriais, os produtos foram mantidos nas embalagens que seriam comercializadas, potes de polietileno leitoso, para evitar a fotodegradação, lacrados com filme de alumínio. Nos tempos de 0, 30, 60 e 75 dias, as quatro formulações: controle, controle + Ca, Controle + FOS e controle + FOS e Ca, foram avaliadas quanto: a coloração, alterações de sabor e/ou aroma, e sinais de quebra da emulsão e/ou separação de fases.

Foi realizada a análise sensorial das formulações da pasta, com a utilização do teste triangular. A análise foi realizada com provadores voluntários.

O teste foi aplicado durante a semana e duas horas antes e/ou após as refeições. Cada provador recebeu uma ficha para responder aos questionamentos.

Paras as análises reológicas foi utilizado um reômetro compacto modular Anton Paar modelo MCR-302, com um sistema de medição de geometria de esfera BM12/Q1 e um banho para manter a temperatura pré-estabelecida da amostra.

Foram utilizadas 0,200 kg de cada amostra em duplicata à uma temperatura de 25 °C. As análises foram realizadas de acordo com os parâmetros pré-estabelecidos pelo fabricante do equipamento, levando em consideração o tipo de amostra a ser avaliada.

Por se tratar de amostras com sólidos em pedaços, para mensurar o comportamento reológico, foi usado a geometria do tipo "esfera". O tempo que a geometria percorreu a volta no recipiente que continha a amostra foi estabelecido em 31,78 s, a taxa de deformação inicial foi de $0,003162 \text{ s}^{-1}$ e a taxa de deformação final aplicada foi de $31,62 \text{ s}^{-1}$.

As tabelas foram geradas pelo software Rheoplus/3 v3.61s, bem como o ajuste matemático das curvas (*Carreau*). Através destes dados, foram gerados gráficos no Excel, mostrando o comportamento reológico da amostra após arranjo das moléculas. As formulações do produto comercial de soja foram comparadas para detectar as diferenças na inclusão do ingrediente funcional e do mineral. Para demonstrar o uso da reologia como ferramenta de desenvolvimento de produto, foi

avaliada uma amostra de pasta de soja rica em fécula (**RF**), que foi comparada com os produtos Controle (**GS**), e entender as diferenças de comportamento reológico das formulações, com uso de espessantes, por exemplo.

A análise estatística *one-way* ANOVA foi utilizada para comparações simultânea das médias, indicando 95% de $p < 0,05$ se existem diferenças significativas entre os valores obtidos para as quatro formulações analisadas.

2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os testes estatísticos indicam que há diferenças significativas ao nível de confiança de 95% entre os produtos Controle (**GS**) e o produto Controle + Ca+ FOS para os teores de proteína, lipídeos, pH, atividade de água e umidade. Para os parâmetros cinzas e fibras, não houve diferença significativa. As interpretações das análises foram realizadas sempre em base úmida. Os resultados das análises físico-químicas indicam que ocorreram algumas alterações com a inclusão do Ca e do FOS em conjunto ou isoladamente. O teor de umidade foi o parâmetro mais afetado. A pasta controle teve uma medição de umidade de 38,1%; com a inclusão do FOS, o teor de umidade aumentou significativamente para 58,1%, o que era esperado já que FOS como uma fibra, que absorve água. Os oligossacarídeos não digeríveis mostram um comportamento semelhante ao das fibras dietéticas (MARTINS et al, 2013). A inclusão do FOS na formulação apresentou diminuição do teor de proteínas próximo de 1 %. Esperava-se que com a inclusão do Ca, o teor de proteína esperado sofreria uma diminuição, pela precipitação proteica, e explicando o aumento significativo do teor de cinzas com a inclusão do Ca isoladamente. Os lipídeos foram muito afetados pela inclusão do FOS na formulação, que pode ser explicado pela

captação da gordura pelas fibras. O pH e a Aa sofreram alterações com a adição de insumos em pó. A amostra com enriquecimento de cálcio, apresentou 295 mg de cálcio/100g de produto, representando uma redução de 53,5 % da quantidade adicionada.

Comparando as informações nutricionais do rótulo de um produto RF, com o produto desenvolvido com GS, é possível observar que a quantidade de proteínas, é três vezes maior que no produto RF, que demonstra que o produto GS é nutricionalmente superior, já que a quantidade de proteína no produto de soja é muito importante. Produtos de soja tem um balanceamento nutricional excelente com alto conteúdo de proteína, vitaminas, minerais e fitoestrogênios (isoflavonas) (BERNAL *et al*, 2017).

As análises microbiológicas para a determinação da vida de prateleira foram realizadas durante o período de 75 dias, para os seguintes microorganismos: Coliformes a 45°C/g, Estafilococcus coagulase, Bacillus Cereus/g e Salmonella sp/25 g.

Foram realizadas: quantificação de bolores e leveduras, bactérias totais, que são métodos indiretos para avaliar se um alimento está próprio para consumo. Neste caso, foram utilizados conceitos da Portaria 451 de 19 de setembro de 1997, (revogada pela RDC 12 que correlacionava as condições higiênica e higiênica-sanitárias. Nenhuma das amostras, mesmo no final da sua vida de prateleira pré-determinada, atingiu além das quantidades permitidas para a amostra indicativa. De acordo com os resultados, as análises microbiológicas, os testes de estocagem e de avaliação das características sensoriais mostraram que o produto poderia se manter

viável por 75 dias ao menos, com a manutenção da cadeia de frio na faixa de 0 a 10°C.

A escolha da embalagem com barreira à luz, a produção com foco em BPF, o uso de UV no envase e a escolha dos aditivos (conservantes, acidulantes) bem como a interação dos componentes da formulação, mantiveram a proteção e a conservação do alimento. O pH muito ácido impediu que as bactérias iniciais presentes, oriundas da matéria prima e do próprio ambiente se proliferassem.

Granato e colaboradores (2010) avaliaram uma sobremesa à base de soja e suco de goiaba e obtiveram um total de 79 dias de vida de prateleira; o produto foi processado, mantido sob a temperatura de 7 ± 1 °C em embalagens individuais de polipropileno.

A amostra com FOS adicionado ao produto, tinha uma carga de contaminação maior do que outras matérias-primas; A pesquisa de *Bacillus Cereus* não foi adiante, pois no gênero não se obteve placas características.

A análise sensorial em decorrência da existência do produto Controle à venda como marca própria de uma rede de supermercado no estado do Rio de Janeiro, foi realizado um teste triangular com intuito de avaliar se os provadores detectavam alterações entre a amostra Controle e a amostra Controle + Ca+FOS (Produto final). O teste foi conduzido com 87 provadores, sendo destes 42 identificaram a amostra. Desta forma ficou evidenciado que a inclusão de FOS e cálcio (lactato) nas quantidades regulamentadas para alegação de propriedade funcional (FOS) e enriquecimento (Ca) foi perceptível para os provadores. Nas fichas de análise sensorial no campo de comentários, alguns provadores mencionaram uma

consistência mais leve, gordurosa. A inulina ligada à água produz uma textura e uma sensação na boca semelhante à gordura em alimentos (TONELLI et al, 2005).

Para os testes de estocagem e avaliação de características sensoriais no decorrer do período analisado, não houve quaisquer alterações.

Análises reológicas foram realizadas nas amostras, e o software acoplado ao reômetro gerou tabelas com os parâmetros, tais como as forças aplicadas em cada ponto de medição, e o comportamento do produto frente a elas.

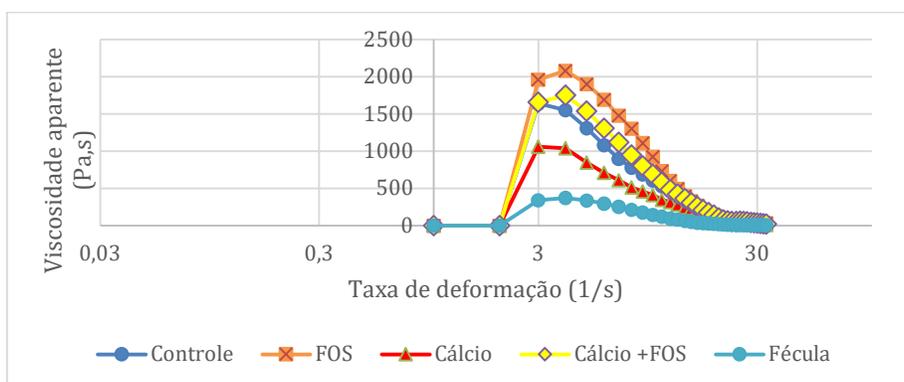


Figura 2 – Comparativo das curvas de escoamento logaritmo das formulações base de grãos de soja versus base de fécula

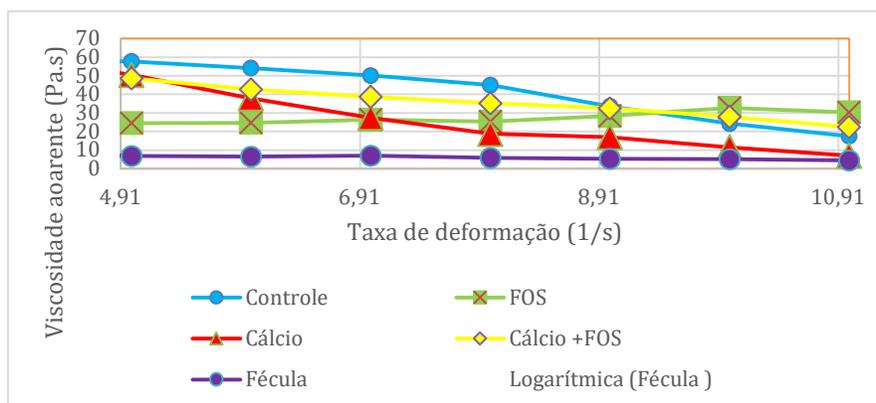


Figura 3 – Relação entre viscosidade aparente e taxa de deformação das formulações das Pastas a 25°C

Tabela 1 – Comportamento das formulações de acordo com a taxa de cisalhamento aplicada.

Pontos de medição	taxa de cisalhamento [1/s]	Pasta comercial FOS	Pasta de soja Ca+FOS	Pasta de soja Controle	Pasta de soja + Ca	Pasta comercial de soja rica em fécula
		Viscosidade [Pa·s]	Viscosidade [Pa·s]	Viscosidade [Pa·s]	Viscosidade	Viscosidade [Pa·s]
1	0,0316	2.320	1.840	1.660	912	664
2	0,0398	2.040	1.660	1.430	877	551
3	0,0501	1.770	1.460	1.240	830	452
4	0,0631	1.510	1.270	1.070	773	367
5	0,0794	1.290	1.090	927	707	297
6	0,1	1.090	931	802	636	240
7	0,126	918	788	694	564	193
8	0,158	773	665	600	495	155
9	0,2	649	559	519	431	125
10	0,251	545	470	449	373	100
11	0,316	458	395	388	322	80,9
12	0,398	384	332	336	277	65,3
13	0,501	322	280	291	239	52,8
14	0,63	270	236	251	205	42,7
15	0,795	226	199	217	176	34,7
16	1	189	168	188	151	28,3
17	1,27	159	142	163	129	23,2
18	1,59	133	121	140	111	19,1
19	2,02	112	103	121	94,8	15,8
20	2,51	93,9	88,6	105	81,2	13,1
21	3,13	78,1	76,7	91,6	69,9	11
22	3,89	65,4	66,7	79,1	59,7	9,44
23	4,88	55,3	58	69,1	51,3	8,04
24	6,23	45,9	50,3	59,6	43,7	7,01
25	7,87	38,2	44,2	52	37,3	6,13
26	9,93	33,6	39,1	44,8	31,7	5,41
27	12,4	27,8	35	38,7	27	4,88
28	15,6	23,4	31,5	33,3	23,3	4,43
29	19,1	20,5	28,9	28,6	20,5	4,06
30	24,1	17,3	26,4	24,7	17,3	3,8
31	31,8	14	23,9	21,1	14,5	3,59

As amostras dos produtos GS foram processadas utilizando as mesmas matérias-primas, os mesmos lotes de fabricação, buscando minimizar interferências. Na formulação do produto Controle tem-se os seguintes ingredientes em ordem decrescente : água, soja em grão, tomate seco, preparado de soja, óleo de soja, fécula de mandioca, lecitina de soja em pó, goma xantana em pó, ácido láctico, sal, alho em pó, lactato de sódio, sorbato de potássio, Para a formulação do produto final Controle + FOS+ cálcio, tem-se os ingredientes: água, soja em grãos, tomate seco, preparado de soja, óleo de soja, frutoligossacarídeo (rafilose P95), fécula de mandioca, lecitina de soja em pó, goma xantana em pó, ácido láctico, lactato de cálcio, sal, alho em pó, lactato de sódio, sorbato de potássio. O comportamento reológico pode ser afetado por muitos fatores, dentre eles: métodos de processamento, variedade, temperatura, métodos analíticos e técnicas instrumentais (MUNIZAGA e CÁNOVAS, 2005).

Todas as formulações tiveram o gráfico ajustado para o modelo de Potência, com exceção a Pasta Controle + FOS.

Tanto a pasta comercial RF, tanto a pasta GS, apresentaram comportamento pseudoplástico. No caso da amostra do produto Controle, e suas variações com a adição de FOS e cálcio, a formulação possui um grande percentual de grãos de soja, que pode explicar este comportamento. Os pesquisadores Forster e Ferrier (1979) já relataram em seus estudos a respeito de leite de soja oriundo de grãos que apresentava um comportamento não-newtoniano pseudoplástico (OGUNTUNDE e AKINTOYE, 1990). O comportamento da soja tem valores altos de coeficiente de consistência, de acordo de sua composição proteica e as paredes celulares (WANG *et al*, 2000).

Após a estabilização do efeito de deformação, todas as pastas passam a apresentar um comportamento próximo do Newtoniano.

Os resultados das análises físico-químicas, e o teste rotacional indicam que ocorreram alterações com a inclusão do Ca (lactato) e FOS (rafilose P95) junto ou isoladamente.

Houve aumento de 1,0 % nos teores de cinza, de 5,6% na umidade e diminuição de 6,3 % nos carboidratos. A variação da umidade, pode ter contribuído para uma maior fluidez da amostra que explicaria a diminuição no valor da viscosidade aparente inicial.

O produto pasta com grãos de soja (Controle) é uma emulsão de água em óleo, que com a inclusão de outros ingredientes foi alterada para manter sua estabilidade. É de conhecimento que o cálcio adicionado a uma emulsão que contenha extrato de soja, afeta sua estabilidade (MÁRQUES e WAGNER, 2010). Pesquisadores estudaram interação de sais de cálcio em emulsões de água em óleo e concluíram que a interação do cálcio com as proteínas de soja tem efeito sobre a reologia das emulsões preparadas com extrato de soja. A sinergia do cálcio com as proteínas pode gerar um aumento na rigidez do filme interfacial, afetando a viscosidade aparente das emulsões. No estudo de Márques e Wagner (2010), o cálcio aumentou a viscosidade aparente, devido a coagulação de proteínas de soja.

De forma geral, o teor de umidade com a inclusão de cálcio e FOS foi o parâmetro físico-químico mais afetado. A pasta controle teve uma medição de umidade de 38,1%; com a inclusão do FOS, o teor de umidade aumentou significativamente para 58,1%, o que pode ser explicado pelo fato dos

oligossacarídeos terem comportamento das fibras dietéticas que absorvem água (MARTINS *et al*, 2013). Esta água disponível para ligação com o FOS possivelmente é o fator importante para o aumento da viscosidade aparente da amostra, embora os teores de lipídeos declinaram em 11,5%, que pode sugerir uma ligação destes com o FOS. A formulação com FOS apresentou uma diminuição de 1,86% no teor de proteínas, em estudos com suplementação de inulina em iogurte de soja não se obteve nenhuma influência relevante da inulina no índice protéico (MARTINS *et al*, 2013).

No início do procedimento de medição com aplicação de uma taxa de cisalhamento de $0,0316 \text{ s}^{-1}$ e velocidade de 0,0741 por minuto, as viscosidades aparentes se comportaram da seguinte forma: a amostra com cálcio apresentou o menor valor 912 Pa.s, a amostra com cálcio e FOS apresentaram 1840 Pa.s, amostra com FOS apresentou 2320 Pa.s e a amostra Controle teve uma viscosidade aparente de 1660 Pa.s. O maior valor para a amostra com FOS isoladamente se deve ao FOS ser um espessante natural. "A inulina modifica a textura e estabiliza emulsões, esta função está associada à capacidade de aumento da viscosidade em uma solução tendo com resultado a formação de corpo e "moutfell" (SANCHES, 2010). É perceptível a interferência do cálcio na viscosidade, tanto isoladamente quanto em conjunto com FOS.

Na última medição que seria o ponto do rêometro mais próximo ao que representa a percepção dos alimentos no momento do consumo, tem-se uma taxa de cisalhamento de $31,8 \text{ s}^{-1}$, uma velocidade de 74,6 por minuto e as seguintes medições de viscosidade aparente : para o cálcio o valor 14,5 Pa.s, para FOS 14

Pa.s, para o FOS e cálcio de 23,9 Pa.s e Controle 21,1 Pa.s. De acordo com Araciba e colaboradores (2015), os parâmetros reológicos se correlacionam com a espessura oral, justificado pelo fluxo na boca ser uma combinação de cisalhamento e distribuição. Umbelino e colaboradores (2001) estudaram o enriquecimento do iogurte de soja com lactato de cálcio e obtiveram uma viscosidade aparente de 2,933 Pa.s.

Durante todo o processo de medição, a amostra com cálcio apresentou as menores medidas de viscosidade aparente, a amostra com FOS, apresentou uma queda brusca em sua viscosidade aparente. O cálcio + FOS manteve um equilíbrio no comportamento de queda da viscosidade aparente.

Sanches estudou o comportamento reológico de soluções de FOS, inulina com baixo peso molecular, com diferentes temperaturas e concentrações e todas apresentaram comportamento newtoniano. A temperatura influenciou mais que a concentração das soluções com exceção das soluções com 10% de concentração, na temperatura de 25°C (SANCHES, 2010).

A viscosidade aparente inicial da pasta RF foi muito menor quando comparada a qualquer das formulações ricas em soja em grãos, no ponto mais próximo da taxa de cisalhamento do consumo, a viscosidade aparente foi de 4.4 Pa.s. Com presença significativa de grãos de soja é não possível ter uma textura muito cremosa. A viscosidade aparente para a pastas processadas com grãos de soja teve um comportamento bem diferente da pasta RF.

Rasaq e colaboradores (2011), relataram em seus estudos sobre tapioca de três variedades, que as mesmas mantiveram suas características de fluxos não-

newtoniano, pseudoplástico, independente do teor de sólidos, na faixa de temperatura de 30-70°C (RASAQ *et al*, 2011).

O amido é um polímero solúvel que tem propriedades viscoelásticas e pode, quando adicionado a um alimento, promover dispersões viscosas, formação de géis e soluções, e pode facilmente modificar sua textura, podendo ser usados como espessantes (TONELLI *et al*, 2005).

O produto obteve ganhos em termos de proteína ao ser comparado ao RF. Quanto à vida de prateleira, o produto refrigerado atingiu os 60 dias. Apesar do produto Controle ter um teor maior de proteínas do que produto final Controle + Ca+ FOS, ainda sim a quantidade de proteína é relevante, além dos benefícios do aumento das fibras, a presença do cálcio combinado com o FOS, que aumenta a absorção do mesmo.

3. CONCLUSÃO

De acordo com os nossos resultados, foi visto que o produto obteve ganhos em termos de proteína ao ser comparado ao que é vendido à base de fécula. Quanto à vida de prateleira, o produto refrigerado atingiu os 60 dias para "shelf-life". Apesar do produto Controle ter um teor maior de proteínas do que produto final Controle + Ca+ FOS, ainda sim a quantidade de proteína é relevante, além dos benefícios do aumento das fibras, a presença do cálcio é fundamental para a saúde e o FOS, ingrediente probiótico que ajuda na absorção do cálcio.

Conclui-se que a pasta desenvolvida com grãos de soja (Controle + Ca+FOS) foi reologicamente muito diferente da pasta a base de fécula. Com os reogramas foi

possível simular com outras formulações ou aditivos o comportamento do produto, e comparar com produtos concorrentes.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arancibia, C; Bayari, S; Costell, E; (2015) Effect of hydrocolloid on rheology and microestrutre of high-protein soy dessert. J Food Sci. Technolol v 52, p 6435-6444.

Association of official analytical chemists (1995). Official Methods of Analysis of the Association of Official Anaytical Chemists. 16 ed, v.2. Arlington: A.O.A.C., Chapter 50, p.14. (method 985.35).

Bernal-M.L,O; Alves F,L,G,J; Teixeira; Ferreira P.F.W; Filho, M,F;(2017). Stabily and functionality of synbiotic soy food during shelf-life. Journal of Functional Foods, 35, 134-145.

Brasil (1997). Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria n 451 de 19 de setembro de 1997. Regulamento técnico Princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos. Revogada pela Resolução nº12 de 02/01/01. Disponível em www.anvisa.gov.br

Brasil (2001). Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução. RDC n. 12, 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 10 jan. 2001. P.45-53. Disponível em www.anvisa.gov.br

Munizaga, G.T. & Cánovas, G.V.B.(2005). Rheology for the food industry. Journal of Food Engeneering, v.67, p.147-156.

Corradini, C; Lantano, C; Cavazza A; (2013). Innovative analytical tools to characterize prebiotic carbohydrates of functional food interest. *Anal Bioanal Chem* 405: 4591-4606.

Cunha, C.P; Felberg, I; Godoy, R.L.O; Pereira, J.N.;Ola, D.R.; Pacheco, S.;Braz Filho, R; (2012) Avaliação da estabilidade das isoflavonas em extrato de soja, vi Congresso Brasileiro de soja, Cuiabá.

Granato, D; Masson M, L; Freitas, S, R, J; (2010) Stability studies and shelf life estimation of a soy-based dessert, *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, vol 30 (3), p 797-807.

Instituto Adolfo Lutz (2008). *Métodos Físico-químicos para Análise de Alimentos*. 4 ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

Brasil (2003) Instrução Normativa Nº 62, SDA De 26 De Agosto De 2003 Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais para Análises Microbiológicas para Controle de Produtos de Origem Animal e Água (MAPA). Disponível em www.gov.br/agricultura

Lima, E.C.S & Cardoso M.H. (2012) Bebida de soja (*Glycine max*) e Acerola (*Malpighia Punicifolia*) adicionada com cálcio. *Alim. Nutr.*, Araraquara, v 23, n.4, p 467-473.

Márquez A-L; & Wagner J,R; (2010). Rheology double (w/o/w) emulsions prepared with soybean milk and fortified with calcium. *Journal of Texturics* 41 (2010) 651-671

Martins, H, G;Kwiatkowski, A; Bracht,I; Strutkoske, Q,L,C; Haminiuk,I,W,C; (2013) Perfil físico-químico, sensorial e reológico de iogurte elaborado com extrato

hidrossolúvel de soja e suplementado com inulina. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, v 15, n.1, p 93-102.

Mesa, D. M, Silván, M.Jose, Olza, Gil,A, Del Castilho, D.M.(2008). Antioxidant properties of soy protein-fructooligosaccharide glycation systems and its hidrolizates. Food Research Internacional, n.41, p 606-615.

Munhoz, L, C; Silva T, V; Teleginski F.;Poposki M.;Sanjinez-Argandona, E, J;(2010) Elaboração de sorvete de soja e de uma cobertura crocante a partir de okara, Ambiência Guarapuava, v.6 n.3 p. 493,500.

Oguntunde, A.O. & Akintoye, O, A; (1991) Measurement and Comparasion of Density, Specific Heat and Viscosity of Cow ´s Milk and Soymilk. Journal of Food Engineering 13 221-230.

Rasaq- A; Adebowale, A; Lateef, O; Sanni (2013).Effects of solid contente and temperature on viscosity of tapioca meal. J Food Sci Technol (may-June) 50 (3) 573-578 DOI 10.1007/s13197-011-0363-7.

Sanches M.F; Caracterização física de soluções de inulina e FOS por análise de textura e comportamento reológico. Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós Graduação em Engenharia Química da Universidade Federal Santa Catarina para obtenção de título em Engenharia Química.

Silva, N; Junqueira,A,C,V; Silveira, A.F.N; (1997). V, Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos, São Paulo, Ed. Livraria Valéria. Impresso em 2001.

Udani, J.K.; Singh, B.B.; Singh, V.J.; Barrett, M.L. (2011) Effects of açaí (Euterpe oleracea Mart.) Berry preparation on metabolic parameters in a healthy overweight population: a pilot study. Nutrition Journal. 10:45-47.

Umbelino, D. C., Rossi. E. A., Cardello, H. M.A.B., Lepera, J.S. (2001). Aspectos tecnológicos e sensoriais do "iogurte" de soja enriquecido com cálcio. Ciência tecnologia alimentos vol 21 nº 3.

Zakir, M.M. & Freitas, I,R; (2015). Benefícios à saúde humana do consumo de isoflavonas presentes em produtos derivados da soja. Journal of Bionergy and Food Science, v.2, p 107-116.