

# FABRICAÇÃO DE REQUEIJÃO CREMOSO SEM ADIÇÃO DE GORDURA E COM TEOR REDUZIDO DE SÓDIO.

LEANDRO G. LINS<sup>1</sup>, ARIENE G. F. VAN DENDER<sup>2</sup>, LEILA M. SPADOTI<sup>3</sup>, PATRÍCIA B. ZACARCHENCO R. DE SÁ<sup>3</sup>, RITA DE C. S. C. ORMENESE<sup>3</sup>, FABIANA K. H. S. TRENTI<sup>3</sup>, KATUMI YOTSUYANAGI<sup>3</sup>; MARCELO MORGANO<sup>3</sup>

Nº 0901014

## Resumo

O requeijão cremoso é um dos produtos lácteos de destaque dentro dos hábitos alimentares do consumidor brasileiro. Contudo, como a maioria dos queijos, é uma fonte de gordura e sal (cloreto de sódio). Isto pode limitar o seu consumo por pessoas preocupadas com a saúde, mais especificamente aquelas com elevados níveis de colesterol ou pressão arterial. Uma alternativa para atender a este mercado consumidor seria a obtenção de um requeijão cremoso sem a adição de gordura e com teor reduzido de sódio (**RSGTRS**). A gordura do requeijão pode ser substituída por concentrado de proteína de soro e a redução do teor de sódio pode ser feita pela substituição parcial do cloreto de sódio pelo cloreto de potássio e/ou pela substituição de parte do sal fundente tradicional, à base de fosfato de sódio, por sais à base de fosfato de potássio e/ou de cálcio. Este trabalho avaliou o efeito da redução do teor de sódio nas características físico-químicas, microbiológicas, de textura instrumental e sensoriais de requeijão cremoso recém-fabricado, utilizando como base a tecnologia de fabricação de requeijão sem adição de gordura (RZC) desenvolvida anteriormente no Tecnolat - ITAL. As melhores formulações de **RSGTRS** utilizando a mistura de sais fundentes Joha S9 e Joha B9 foram RA2 (0,8% S9, 1,0% B9), RA4 (1,0% S9, 0,8% B9) e RA6 (1,2% S9, 0,8% B9). Porém, com base nas observações dos provadores, a formulação RA6 foi a preferida por apresentar melhor sabor e consistência.

## Abstract

*Requeijão cremoso* is probably the most popular non-fluid dairy product on the table of the Brazilian consumer. However, as most cheeses, it is an important source of fat and salt (sodium chloride). This feature may limit its consumption by health conscious people, more specifically those with high blood pressure and/or cholesterol levels. An alternative to meet the requirements of this market would be a variety of *requeijão cremoso* without added fat and

1. Bolsista CNPq: Graduação em Nutrição, UNIP, Campinas-SP, ✉ lglins@gmail.com

2. Orientador: Pesquisador, TECNOLAT/ITAL, Campinas-SP

3. Colaboradores: ITAL, Av. Brasil, 2880, Jardim Chapadão, Campinas, SP, 13070-178

reduced sodium level (**RSGTRS**). The fat of *requeijão* can be replaced by whey protein concentrates, while sodium reduction can be accomplished by partial substitution of potassium chloride for sodium chloride and/or by replacing part of the traditional sodium phosphate-based emulsifying salt by potassium and/or calcium phosphate-based salts. The objective of this study was to evaluate the effect of sodium reduction on the physical-chemical, microbiological, instrumental texture and sensory characteristics of freshly made *requeijão cremoso*, using as point of departure the manufacturing procedure for no-fat added requeijão (RZC) previously developed at Tecnolat - ITAL. The results show that the best **RSGTRS** produced using a blend of the emulsifying salts Joha S9 and Joha B9 were formulations RA2 (0,8% S9, 1,0% B9), RA4 (1,0% S9, 0,8% B9) and RA6 (1,2% S9, 0,8% B9). However, based on the observations of sensory panelists, formulation RA6 was preferred over the others because of its better taste and consistency.

Keywords: no-fat added *requeijão cremoso*, reduced sodium, emulsifying salts, potassium

## Introdução

Segundo a Organização Mundial de Saúde, a hipertensão afeta cerca de 600 milhões de pessoas em todo o mundo, sendo o terceiro principal fator de risco associado à mortalidade mundial. Dentre as causas da hipertensão estão o consumo de alimentos ricos em gordura e em sódio. Assim sendo, o desenvolvimento de novos produtos funcionais, que atendam às necessidades de saúde do consumidor, tem sido de grande importância no mercado de alimentos. O requeijão é um produto típico do Brasil, com importante lugar nas vendas e no consumo de lácteos. Nos últimos 6 anos apresentou aumento de produção de 68% (ABIQ, 2008), o que o tornou um dos produtos das pesquisas de produtos funcionais. Neste trabalho foram avaliadas a tecnologia de fabricação e as características físico-químicas, microbiológicas, de textura e sensoriais do requeijão sem adição de gordura e com teor reduzido de sódio (**RSGTRS**) visando fornecer alternativas para o mercado consumidor, especialmente para as pessoas que necessitam restringir estes elementos na dieta e, ao mesmo tempo, agregar valor a um produto lácteo tradicional, bastante apreciado pela população brasileira.

## Materiais e métodos

Os requeijões foram processados usando massa obtida por acidificação direta a quente (FERNANDES e MARTINS, 1980) de leite desnatado proveniente de um laticínio da região de Campinas. Foram realizados onze processamentos (RA1 a RA11) de fabricação de requeijão cremoso sem adição de gordura e com teor reduzido de sódio (**RSGTRS**) no Tecnolat-ITAL, com metodologia adaptada de Bosi (2008)

para requeijão sem adição de gordura (RZC). A redução do Na foi obtida com a substituição de 40% do NaCl por KCl e também pela troca de parte do sal fundente (Joha S9) utilizado no produto controle, pelo sal fundente Joha B9, o qual possui menor teor de Na. Utilizou-se um planejamento fatorial do tipo  $2^2$  com dois fatores (S9 e B9) e com dois níveis (+1, -1). Os requeijões foram estocados sob refrigeração a  $4\pm 2^\circ\text{C}$ . A caracterização da matéria-prima (massa básica = MB) e do produto com 1-3 dias de fabricação foi feita por meio das análises de acidez (% AL - ácido láctico), pH, gordura (G) pelo método de Mojonnier (IAL, 2005), extrato seco total (EST) (IDF, 1982), proteína total (PT), nitrogênio total (NT) (IDF, 1964), nitrogênio solúvel em pH 4.6 (NS) (VAKALERIS e PRICE, 1959), nitrogênio não-protéico (NNP) (ASCHAFFENBURG e DREWRY, 1959), cloreto de sódio (sal) (NaCl) (SERRES et al, 1973), lactose (L) (ACTON, 1977), cinzas, cálcio (Ca), fósforo (P), magnésio (Mg), sódio (Na), potássio (K) (HORWITZ, 2005) e atividade de água (Aw) (DECAGON...,SLSD). O Índice de Extensão de Proteólise (IEP), a gordura no extrato seco (GES), a umidade (U) e o sal na umidade (sal/U) foram calculados como  $(\text{NS}/\text{NT}\times 100)$ ,  $(\text{G}/\text{EST}\times 100)$ ,  $(\text{U}=100-\text{EST})$  e  $(\text{NaCl}/\text{U}\times 100)$ , respectivamente. O cálculo do valor calórico (VC) foi feito pela fórmula:  $\text{VC}=(\text{PT}\times 4)+(\text{L}\times 4)+(\text{G}\times 9)$ . A MB e os **RSGTRS** foram submetidos às seguintes análises microbiológicas: bolores e leveduras; bactérias esporogênicas aeróbias mesófilas (BEAM) e termófilas (BEAT) (FRANK & YOUSEF, 2004); bactérias esporogênicas anaeróbias mesófilas (BEAnM) e psicrotróficas (BEAnP) (BERGÈRE e SIVELÄ, 1990) e coliformes a  $30-35^\circ\text{C}$  e a  $45^\circ\text{C}$  (KORNACKI & JOHNSON, 2001). Na análise sensorial, os produtos foram avaliados quanto à aceitabilidade de modo global e, em particular, da consistência (avaliada com a colher), da espalhabilidade (com a espátula) e do sabor por meio de escala hedônica de nove pontos, solicitando-se a descrição dos gostos e desgostos associados a cada amostra (MEILGAARD ET al., 1999). Para avaliação do perfil de textura (TPA) dos requeijões usou-se o método recomendado por CAMPOS (1981) e VAN DENDER (2006), com Texturômetro Universal TA-XT2. Os resultados foram avaliados estatisticamente por meio de Análise de Variância (ANOVA) e do teste de Tukey ao nível de erro de 5%, para comparação das médias (STATISTICA v.5.5, 1995).

## Resultados e Discussão

A MB utilizada para a elaboração das 11 formulações de **RSGTRS** apresentou  $\text{pH}=5,52$  e a seguinte composição físico-química em (g/100g):  $\text{G}=3,98\pm 0,02$ ;  $\text{EST}=42,71\pm 0,28$ ;  $\text{PT}=32,02\pm 0,17$ ;  $\text{L}=2,32$ ; cinzas= $2,22\pm 0,02$  e em (mg/100g):

Ca=665,36±24,45; P=425,05±15,44; Mg=95,56±11,26; Na=75,22±7,42 e K=25,96±1,31.

As Tabelas 1 e 2 apresentam a caracterização físico-química dos **RSGTRS** após 1-3 dias de fabricação (RA1 a RA11). O pH dos requeijões variou de 5,91 a 6,15, valores que se situam dentro dos limites indicados na literatura (5,4-6,2) por Fernandes et al. (1985) e Rapacci, Van Dender (1998) e próximos aos obtidos por Bosi (2008) para RZC. Os valores de L dos requeijões RA1 a RA11 demonstram que os produtos apresentaram baixo teor deste componente quando comparados aos valores obtidos por Gallina (2005) para requeijão cremoso tradicional (0,88g/100g) e *light* (0,73g/100g). Os valores de Aw dos requeijões RA1 a RA11 foram semelhantes aos encontrados por Alves (2004). Com relação ao teor de PT, NS, NNP e IEP, os valores foram maiores do que os citados por Bosi (2008) para RZC (15,12%; 0,14%, 0,05% e 6,17%, respectivamente), o que provavelmente ocorreu pelo fato dos requeijões RA1 a RA11 apresentarem EST mais elevados do que o RZC citado na literatura (20%). Estes teores de EST mais elevados resultaram de um ajuste realizado na tecnologia de fabricação do **RSGTRS** em relação à do RZC, que consistiu na redução de 2 litros de água na quantidade total calculada para cada formulação. Isto foi necessário para compensar o volume de condensado que entra no produto juntamente com o vapor direto injetado durante o processo de fusão e assim ajustar o ponto final do requeijão. Os teores de G dos **RSGTRS** variaram de 2,35% a 2,70% em função da gordura presente na MB (3,98%), o que ocorre pois o leite desnatado utilizado em sua obtenção pode apresentar teor de gordura menor ou igual a 0,5% (BRASIL, 2002). Quanto aos teores de cinzas, houve diferenças significativas entre as amostras, provavelmente devido às diferentes combinações de sais fundentes nas formulações avaliadas. Os teores de Ca, P, Mg e Na não variaram significativamente entre as amostras. Com relação ao teor de K ocorreram variações, porém estas foram muito pequenas em termos absolutos. Apesar de não ter havido diferença entre as amostras para o Na, em quase todas elas o objetivo de redução igual ou superior a 25% no teor deste mineral foi atingido. Segundo Bosi (2008), o teor médio de Na no RZC seria de aproximadamente 536mg/100g. Para que houvesse uma redução de no mínimo 25% no teor de Na, os requeijões deveriam apresentar valores máximos de 402mg/100g. Assim, os requeijões RA5 (1,0% S9 e 1,2% B9) e RA8 (1,2% S9 e 1,2% B9) foram os únicos que não atingiram a meta de redução de Na pretendida.

Os resultados das análises microbiológicas das 11 amostras de **RSGTRS** estão apresentados na Tabela 3. Não foi detectada a presença de coliformes a 30-35°C e a 45°C nas onze amostras e apenas os requeijões RA1 e RA7 apresentaram uma pequena contagem de bolores e leveduras. Para as análises de BEAM, BEAT e de BEAnM, os valores encontrados variaram entre  $<10$  e  $9,0 \times 10^1$  UFC/g,  $<10$  e  $4,0 \times 10^1$  esporos/g e  $<3$  a 14 NMP/g, respectivamente. Não foi detectada a presença de BEAnP em nenhuma das amostras. Sendo assim, os requeijões avaliados são produtos microbiologicamente estáveis e seguros, tendo em vista principalmente a ausência de BEAnP e a reduzida contagem de bolores e leveduras.

Os resultados da avaliação sensorial dos requeijões RA1 a RA11 estão na Tabela 4. Quanto à aceitabilidade em termos de consistência, sabor e modo global, a única amostra que diferiu significativamente das demais ao nível de 5% foi a RA1. Os provadores atribuíram menores notas para sabor e consistência do requeijão RA1 por considerá-lo sem sabor característico e muito fluido. Devido à menor pontuação em consistência e sabor, a amostra RA1 apresentou menor valor de aceitabilidade de modo global. Quanto à espalhabilidade, as amostras com menores pontuações foram as que tiveram menores notas para o parâmetro de consistência.

Os perfis de textura instrumental dos requeijões RA1 a RA11, descritos pelos parâmetros firmeza, adesividade, elasticidade, coesividade e gomosidade estão na Tabela 5. Houve diferença significativa entre as amostras, ao nível de 5%, para todos os parâmetros avaliados, com exceção da elasticidade. Os valores de firmeza e gomosidade dos requeijões RA2 a RA11 foram inferiores aos obtidos por Bosi (2008) para RZC (34,64g e a 0,983, respectivamente). Com relação aos parâmetros de elasticidade e coesividade, os requeijões RA1 a RA11 apresentaram valores próximos ou similares àqueles obtidos por Bosi (2008). Quanto à firmeza, adesividade e gomosidade, o RA1 diferiu significativamente e de forma marcante dos demais, apresentando valores menores para o perfil de textura (Tabela 5). Estes resultados estão de acordo com os obtidos na avaliação sensorial de consistência (Tabela 4), onde o requeijão RA1 recebeu a menor pontuação e foi avaliado como muito fluido, mole e pouco consistente.

## Conclusões

Considerando-se as avaliações físico-químicas, microbiológicas, sensoriais e de textura instrumental, concluiu-se que as melhores formulações de **RSGTRS** utilizando

a mistura de sais fundentes Joha S9 e Joha B9 seriam RA2 (0,8% S9, 1,0% B9), RA4 (1,0% S9, 0,8% B9) e RA6 (1,2% S9, 0,8% B9). Porém, com base nas observações dos provadores, a formulação RA6 foi a preferida por apresentar melhor sabor e consistência.

### Referências bibliográficas

ABIQ – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE QUEIJOS. Produção Brasil – queijos comuns em estabelecimentos sob inspeção federal em toneladas. São Paulo, 2008.

ACTON, G. H. The determination of lactose in milk. **The Australian Journal of Dairy Technology**, Victoria, v.32, n.2, p.11, 1977.

ALVES, R. M. V. **Estabilidade de requeijão cremoso em diferentes embalagens com e sem exposição à luz**. 2004. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos). Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004

ASCHAFFENBURG, R.; DREWRY, J. New procedure for the routine determination of the various non casein proteins of milk. INTERNATIONAL DAIRY CONGRESS, 15. London, 1959. Proceedings.... International Dairy Federation, 1959. 3:1631-1637.

BERGÈRE, J. L.; SIVELÃ, S. Detection and enumeration of clostridial spores related to cheese quality. Classical and new methods. **Bulletin of International of Dairy Federation**, n.251, p.18-23, 1990.

BOSI, M. G. **Desenvolvimento de processo de fabricação de requeijão light e de requeijão sem adição de gordura com fibra alimentar**. 2008. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos). Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

CAMPOS, S. D. S. Reologia de requeijão e outros queijos fundidos. In MARTINS, J. F.; FERNANDES, A. G. **Curso sobre o processamento de requeijão cremoso e outros queijos fundidos**. Campinas: ITAL, 1981. Cap. 11, p. 1-8. (Apostila mimeografada).

DECAGON DEVICES INC **Aqualab – Model CX-2 – Water Activity Meter**. [ SLSD]. 73p. (Operator Manual versão 3.0).

FERNANDES, A. G.; MARTINS, J. F. P. Fabricação de requeijão cremoso a partir de massa obtida por precipitação ácida a quente de leite de búfala e de vaca. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v.35, n.212, p.7-13, 1980.

FERNANDES, A. G.; VALLE, J. L. E.; CAMPOS, S. D. S.; MORI, E. E. M. Formulação de sais emulsificantes para elaboração de requeijão cremoso e outros tipos de queijos fundidos. Parte I. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**. V.40, n.273, p.27-43, 1985.

FRANK, J. F.; YOUSEF, A.E. Tests for groups of microorganisms. In: **Standard Methods for the Examination of Dairy Products**. Robert T. Marshall (ed.). American Public Health Association. 17 ed., p. 227-248, 2004.

GALLINA, D. A. **Influência do tratamento UHT na qualidade do requeijão cremoso tradicional e light**. 2005. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos). Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

HORWITZ, W. (Ed.). **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 18<sup>th</sup> ed., Gaithersburg, Maryland: AOAC, 2005.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed., Brasília: MS, 2005, p. 102-103.

INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION. **Determination of the total solids content of cheese and processed cheese**. Brussels: FIL/IDF, 1982. (FIL-IDF, 4A).

INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION. **Determination of the protein content of processed cheese products**. Brussels: FIL/IDF, 1964. (FIL-IDF, 25).

KORNACKI, J.L. & JOHNSON, J.L. Enterobacteriaceae, coliforms, and Escherichia coli as quality and safety indicators. In: DOWES, F. P>, and K. ITO (ed), **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**, 4<sup>ed</sup>. American Public Health Association, Washington, D.C., 2001, Chapter 8, p. 69-82.

MEILGAARD, M., CIVILLE, G. V., CARR, B. T. **Sensory Evaluation Techniques**, 3 edition, CRC Press, Inc.: Boca Raton, FL, 1999. 387p.

RAPACCI, M.; VAN DENDER, A. G. F. Estudo comparativo das características físicas e químicas e do grau de desmineralização de diferentes tipos de massas utilizadas no processamento de requeijão cremoso. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v.53, n. 304, p. 223-237, jul./ago, 1998.

SERRES, L.; AMARIGLIO, S.; PETRANSXIENE, D. **Contrôle de la qualité des produits laitiers**. Ministère de l'Agriculture. Direction des Services Vétérinaires. Tome I. Analyse Physique et Chimique (Chimie VII-6), 1973.

VAKALERIS, D. G.; PRICE, W. V. Rapid spectrophotometric method for measuring cheese ripening. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 42, n. 2, p. 264-276, 1959.

VAN DENDER, F. G. A. **Requeijão cremoso e outros queijos fundidos: tecnologia de fabricação, controle do processo e aspectos de mercado**. Fonte Comunicações e Editora, São Paulo, Brasil, 2006, 391p.

### **Agradecimentos**

Ao CNPq pelo auxílio financeiro e pela bolsa PIBIC.

Tabela 1 – Resultados da caracterização físico-química dos RSGTRS após 1-3 dias de fabricação (RA1 a RA11).

	RA1	RA2	RA3	RA4	RA5	RA6	RA7	RA8	R9_10_11	d.m.s.(5%)
Acidez (% AL)	0,79 ± 0,00 ab	0,74 ± 0,00 bc	0,83 ± 0,00 a b	0,79 ± 0,00 ab	0,69 ± 0,00 c	0,83 ± 0,00 a	0,83 ± 0,00 a	0,79 ± 0,00 ab	0,65 ± 0,00 c	0,009
EST (g/100g)	24,03 ± 0,05 b	24,33 ± 0,10a	23,06 ± 0,09 e	24,14 ± 0,02 b	23,56 ± 0,05 c	23,06 ± 0,06 e	23,57 ± 0,02 c	22,21 ± 0,05 f	23,23 ± 0,01 d	0,162
G (g/100g)	2,64 ± 0,00 b	2,80 ± 0,01 a	2,40 ± 0,01 f	2,47 ± 0,01 e	2,35 ± 0,01 g	2,40 ± 0,01 f	2,65 ± 0,01 b	2,54 ± 0,01 d	2,56 ± 0,00 c	0,022
GES (%)	10,97 ± 0,03 c	11,51 ± 0,03 a	10,41 ± 0,02 d	10,24 ± 0,06 e	9,99 ± 0,01 f	10,42 ± 0,03 d	11,25 ± 0,02 b	11,44 ± 0,05 a	11,03 ± 0,01 c	0,091
NT (g/100g)	2,71 ± 0,07 ab	2,74 ± 0,02 a	2,66 ± 0,06 ab	2,72 ± 0,02 ab	2,63 ± 0,03 bc	2,55 ± 0,00 c	2,64 ± 0,01 bc	2,56 ± 0,02 c	2,68 ± 0,02 ab	0,104
PT (g/100g)	17,29 ± 0,47 ab	17,53 ± 0,11 a	17,00 ± 0,40abc	17,38 ± 0,12 ab	16,76 ± 0,17bcd	16,27 ± 0,02 c	16,81 ± 0,07bcd	16,33 ± 0,12 cd	17,03 ± 0,20 ab	0,674
NS (g/100g)	0,26 ± 0,01 a	0,22 ± 0,00 cd	0,22 ± 0,00 c	0,22 ± 0,00 c	0,20 ± 0,01 de	0,20 ± 0,00 de	0,20 ± 0,00 e	0,20 ± 0,00 e	0,24 ± 0,00 b	0,013
NNP (g/100g)	0,15 ± 0,00 b	0,15 ± 0,01 b	0,15 ± 0,01 b	0,16 ± 0,01 b	0,15 ± 0,01 b	0,15 ± 0,01 b	0,15 ± 0,00 b	0,16 ± 0,01 b	0,20 ± 0,00 a	0,025
IEP (%)	9,52 ± 0,32 a	7,91 ± 0,09 cd	8,26 ± 0,09 c	8,07 ± 0,18 cd	7,78 ± 0,16 d	8,02 ± 0,11 cd	7,70 ± 0,07 d	7,80 ± 0,15 cd	8,94 ± 0,16 b	0,463
Cinzas(g/100g)	2,69 ± 0,02 cd	2,79 ± 0,01 ab	2,69 ± 0,00 d	2,73 ± 0,03 bcd	2,83 ± 0,02 a	2,78 ± 0,02 ab	2,78 ± 0,06 ab	2,76 ± 0,01 abc	2,73 ± 0,01 bcd	0,075
Sal (g/100g)	0,85 ± 0,02 abc	0,90 ± 0,05 a	0,83 ± 0,01 bcd	0,88 ± 0,01 abc	0,81 ± 0,01 d	0,82 ± 0,00 cd	0,89 ± 0,03 ab	0,82 ± 0,01 cd	0,82 ± 0,01 bcd	0,066
VC (kcal/100g)	92,88 ± 1,91 ab	95,30 ± 0,45 a	89,59 ± 1,51 cd	91,77 ± 0,44 bc	88,22 ± 0,66 de	86,71 ± 0,09 e	91,10 ± 0,24 bc	88,20 ± 0,52 de	91,18 ± 0,80 bc	2,659
Sal / U (%)	1,12 ± 0,03 abc	1,19 ± 0,06 a	1,08 ± 0,02 bc	1,16 ± 0,02 ab	1,05 ± 0,02 c	1,06 ± 0,00 c	1,16 ± 0,04 ab	1,06 ± 0,02 c	1,07 ± 0,01 c	0,086
Ca (mg/100g)	382,20 ± 40,86 a	362,10 ± 5,10 a	342,15 ± 1,38 a	348,02 ± 8,37 a	350,88 ± 3,70 a	342,40 ± 3,21 a	334,85 ± 72,84 a	349,09 ± 3,51 a	358,16 ± 25,33 a	69,821
P (mg/100g)	374,79 ± 56,51 a	375,58 ± 6,14 a	360,74 ± 4,17 a	362,40 ± 6,71 a	393,72 ± 4,24 a	361,95 ± 12,19 a	408,42 ± 112,60 a	439,26 ± 2,59 a	386,62 ± 36,55 a	104,85
Mg (mg/100g)	14,62 ± 1,72 a	15,72 ± 0,88 a	14,57 ± 0,27 a	14,76 ± 0,27 a	14,33 ± 0,22 a	14,14 ± 0,33 a	13,78 ± 2,86 a	14,19 ± 0,02 a	14,07 ± 1,38 a	2,981
K (mg/100g)	284,85 ± 35,82 b	372,69 ± 25,37 a	339,45 ± 15,19 ab	309,90 ± 16,45 ab	341,15 ± 12,90 ab	287,21 ± 14,92 b	295,28 ± 76,94 ab	307,76 ± 33,71 ab	288,21 ± 20,62 b	80,481
Na (mg/100g)	376,03 ± 30,32 a	386,33 ± 6,17 a	396,14 ± 7,52 a	391,71 ± 15,51 a	409,47 ± 5,04 a	402,52 ± 5,46 a	391,39 ± 83,16 a	422,64 ± 16,42 a	383,82 ± 21,44 a	75,043

d.m.s.: diferença mínima significativa do teste de Tukey ao nível de erro de 5% de probabilidade.

As amostras (média ± desvio padrão) seguidas de mesmas letras minúsculas na linha não diferem ao nível de 5%. %AL=% ácido láctico

Tabela 2. Resultados de pH, lactose e atividade de água dos RSGTRS após 1-3 dias de fabricação (RA1 a RA11).

Análise	Amostras								
	RA1	RA2	RA3	RA4	RA5	RA6	RA7	RA8	R9_10_11
pH	6,00	5,95	6,02	5,91	6,04	5,97	6,02	6,15	6,08
Lactose (g/100g)	0,40	0,40	0,40	0,400	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Atividade de água	0,997	0,996	0,998	0,997	0,997	0,998	0,996	0,997	0,998



**Tabela 3 – Resultados da avaliação microbiológica dos RSGTRS após 1-3 dias de fabricação (RA1 a RA11).**

Amostras	Determinações						
	Bolores e Leveduras (UFC/g)	Coliforme 30-35°C (NMP/g)	Coliforme a 45°C (NMP/g)	BEAM (UFC/g)	BEAT (UFC/g)	BEAnM (NMP/g)	BEAnPs (NMP/g)
RA1	1,0x10 <sup>2</sup>	<0,3	<0,3	1,0x10 <sup>1</sup>	< 10	4	< 3
RA2	< 10	<0,3	<0,3	5,0x10 <sup>1</sup>	2,0x10 <sup>1</sup>	< 3	< 3
RA3	< 10	<0,3	<0,3	1,0x10 <sup>1</sup>	1,0 x10 <sup>1</sup>	14	< 3
RA4	< 10	<0,3	<0,3	8,0x10 <sup>1</sup>	3,0x10 <sup>1</sup>	9	< 3
RA5	< 10	<0,3	<0,3	4,0x10 <sup>1</sup>	3,0x10 <sup>1</sup>	7	< 3
RA6	< 10	<0,3	<0,3	9,0x10 <sup>1</sup>	1,0x10 <sup>1</sup>	< 3	< 3
RA7	1,0x10 <sup>1</sup>	<0,3	<0,3	5,0x10 <sup>1</sup>	4,0x10 <sup>1</sup>	1	< 3
RA8	< 10	<0,3	<0,3	3,0x10 <sup>1</sup>	< 10	< 3	< 3
RA9	< 10	<0,3	<0,3	1,0x10 <sup>1</sup>	3,0x10 <sup>1</sup>	< 3	< 3
RA10	< 10	<0,3	<0,3	< 10	2,0x10 <sup>1</sup>	< 3	< 3
RA11	< 10	<0,3	<0,3	2,0x10 <sup>1</sup>	< 10	9	< 3

NMP/g = número mais provável por grama; UFC = unidades formadoras de colônias por grama; BEAM. = bactérias esporogênicas aeróbias mesófilas; BEAT = bactérias esporogênicas aeróbias termófila; BEAnM. = bactérias esporogênicas anaeróbias mesófilas; BEAnPs = bactérias esporogênicas anaeróbias psicrotróficas.

**Tabela 4: Resultados obtidos no teste para avaliação da aceitabilidade de modo global, da consistência, espalhabilidade e sabor das amostras de RSGTRS após 1-3 dias de fabricação (RA1 a RA11), por grupo de 30 consumidores.**

PARÂMETROS DE ACEITABILIDADE						
Amostras	S9	B9	Modo Global:	Consistência	Espalhabilidade	Sabor
RA1	0,8	0,8	6,1 ± 1,7 b	6,0 ± 2,0 b	6,5 ± 1,7 d	6,0 ± 1,8 b
RA2	0,8	1,0	7,2 ± 1,2 a	7,5 ± 0,9 a	7,6 ± 0,9 abc	6,5 ± 1,5 ab
RA3	0,8	1,2	6,8 ± 1,4 ab	7,4 ± 1,3 a	7,4 ± 1,5 abc	6,5 ± 1,4 ab
RA4	1,0	0,8	7,2 ± 1,1 a	7,7 ± 0,9 a	7,5 ± 1,1 abc	6,7 ± 1,5 ab
RA5	1,0	1,2	6,8 ± 1,1 a	7,3 ± 1,3 a	6,9 ± 1,5 cd	6,5 ± 1,6 ab
RA6	1,2	0,8	7,1 ± 0,9 a	7,8 ± 0,8 a	7,7 ± 0,9 ab	6,9 ± 1,2 a
RA7	1,2	1,0	6,9 ± 1,0 a	7,3 ± 1,1 a	6,9 ± 1,4 bcd	6,8 ± 1,3 ab
RA8	1,2	1,2	6,9 ± 1,3 a	7,8 ± 0,9 a	7,8 ± 0,8 a	6,6 ± 1,6 ab
RA9; 10; 11	1,0	1,0	6,9 ± 0,9 a	7,6 ± 0,7 a	7,5 ± 0,6 abc	6,5 ± 1,2 ab
d.m.s.(5%)			0,74	0,84	0,84	0,85

d.m.s.: diferença mínima significativa do teste de Tukey ao nível de erro de 5% de probabilidade.  
As amostras (média ± desvio padrão) seguidas de mesmas letras minúsculas na coluna não diferem ao nível de 5%.

**Tabela 5: Resultados obtidos na análise de perfil de textura das amostras de RSGTRS após 1-3 dias de fabricação (RA1 a RA11).**

PARÂMETROS DE PERFIL DE TEXTURA*							
Amostras	S9	B9	FIRMEZA (g)	ADESIVIDADE	ELASTICIDADE	COESIVIDADE	GOMOSIDADE
RA1	0,8	0,8	23,01 ± 1,42 e	-38,42 ± 4,19 a	0,984 ± 0,010 b	0,89 ± 0,02 a	20,45 ± 1,47 f
RA2	0,8	1,0	10,37 ± 4,82 c	-259,10 ± 20,85 c	0,993 ± 0,001 a	0,88 ± 0,02 a	92,42 ± 4,93 c
RA3	0,8	1,2	93,20 ± 11,48 cd	-222,71 ± 21,05 bc	0,991 ± 0,002 ab	0,84 ± 0,01 b	77,94 ± 8,92 cde
RA4	1,0	0,8	95,61 ± 11,58 cd	-258,91 ± 29,22 c	0,994 ± 0,002 a	0,90 ± 0,01 a	86,46 ± 9,78 cd
RA5	1,0	1,2	147,25 ± 9,61 b	-349,55 ± 21,75 d	0,989 ± 0,002 ab	0,84 ± 0,01 b	123,63 ± 6,85 b
RA6	1,2	0,8	87,05 ± 8,45 cd	-207,06 ± 19,97 b	0,990 ± 0,001 ab	0,84 ± 0,01 b	73,09 ± 7,13 de
RA7	1,2	1,0	199,08 ± 19,17 a	-475,44 ± 28,81 e	0,983 ± 0,006 b	0,82 ± 0,04 b	163,21 ± 13,70 a
RA8	1,2	1,2	81,01 ± 7,30 d	-187,01 ± 16,93 b	0,990 ± 0,001 ab	0,85 ± 0,01 b	68,65 ± 5,82 e
RA9,10,11	1,0	1,0	91,92 ± 3,77 cd	-219,45 ± 6,81 bc	0,991 ± 0,000 ab	0,84 ± 0,01 b	77,78 ± 2,57 cde
d.m.s.(5%)			20,734	42,764	0,008	0,036	15,967

d.m.s.: diferença mínima significativa do teste de Tukey ao nível de erro de 5% de probabilidade.  
As amostras (média ± desvio padrão) seguidas de mesmas letras minúsculas na coluna não diferem ao nível de 5%.