



## Modelagem e predição das propriedades reológicas de iogurte natural

SILVA<sup>1</sup>, M. F., VIDIGAL<sup>2</sup>, M. C. T. R., BATISTA<sup>3</sup>, L. F.; CANESCHI<sup>4</sup>, I. J.; SOARES<sup>5</sup>, N. F. F.; PIRES<sup>6</sup>, A. C. S..

**Palavras-chave:** Iogurte grego desnatado, Enzima transglutaminase, Enriquecido com proteína, Perfil de textura

**Grande Área:** Ciências Exatas e Tecnológicas

**Área Temática:** Ciência e Tecnologia de Alimentos

**Modalidade:** Pesquisa

### Introdução

Produtos com baixo teor de gordura ou desnatados estão ganhando participação de mercado devido à maior preocupação dos consumidores com a saúde. No entanto, a retirada deste componente em produtos como o iogurte, pode comprometer a textura, pela estrutura mais fraca e frágil formada. Desta forma, a produção de iogurte desnatado é um desafio para a indústria de alimentos.

Alterar a composição do produto e os parâmetros do processo podem levar a uma grande variação nas propriedades físicas e sensoriais de iogurtes. Desta forma, a sinérese parcial de soro de leite por centrifugação e/ou adição de proteína de caseína (Cas) e enzima transglutaminase (TgE) pode ser útil para a obtenção de um iogurte grego sem gordura com textura desejável pelo consumidor.

### Objetivos

Modelar e prever propriedades de textura de iogurte grego sem gordura com diferentes concentrações da proteína Cas e da enzima TgE, processados em diferentes velocidades de rotação da centrífuga.

### Material e Métodos

As formulações foram processadas de forma padronizada e seguiram o delineamento Box Behnken, conforme descrito na Tabela 1. Realizou-se as análises de pH, acidez, umidade (IAL, 1985), TPA (RAPACCI,1997) e os parâmetros dureza, coesividade, elasticidade, gomosidade e adesividade utilizando a máquina universal de testes Instron.

**Tabela 1:** Modelo experimental no DBB.

Variáveis	Fatores	Níveis		
		Baixo (-1)	Médio (0)	Alto (1)
Caseína (%)	X <sub>1</sub>	3,4	4,9	6,4
Transglutaminase (U)	X <sub>2</sub>	0	1	2
Velocidade Centrífuga (rpm)	X <sub>3</sub>	3000	4250	5500

### Resultados e Discussão

Um modelo completo de segunda ordem realizou a seleção do melhor modelo para explicar o efeito dos fatores nas propriedades físico químicas e de textura, sendo avaliados a falta de ajuste e os coeficientes de regressão e de determinação, como detalhado na Tabela 2.

**Tabela 2:** Modelo estatístico das propriedades físico químicas e de textura

Fator	CAS	ENZ	ROT	CAS*ENZ	CAS*CAS	ENZ*ENZ	Interseção	R <sup>2</sup>
pH	-0,02	0,0325	-0,0425	0,0625	-	-	4,54	57,18%
Acidez	-	-0,105	0,1212	-	-	-	0,9353	58,37%
Umidade	-0,29	1,429	-1,459	-	-2,131	-	80,4	73,69%
Volume de soro	-	102,5	104,9	-	-	-	429,6	68,49%
Firmeza	0,0075	-0,027	0,031	-	0,05	-	0,039	73,05%
Coesividade	0,139	-0,396	0,474	-	0,736	-	0,308	71,81%
Gomosidade	-0,0233	0,0083	-	0,0666	0,0705	0,0487	0,0041	71,02%
Adesividade	-0,000076	0,000226	-0,000273	-	-0,000452	-	-0,000487	73,84%

Os valores de dureza, coesividade, gomosidade e adesividade variaram entre 0,023 - 0,157 N, 0,015 - 2,042, 0,001 - 0,275 N e -0,0015 - -0,0003 J, respectivamente. A Cas, a TgE e a rotação para dessoragem do iogurte grego afetaram significativamente as propriedades de textura, com exceção da elasticidade. Já a adição de proteína, assim como a maior velocidade de rotação da centrífuga, impactaram nestes aspectos, conferindo uma estrutura mais firme, menos frágil e coesa.

### Conclusões

Os resultados sugeriram que a adição de TgE apresentou menor efeito nas propriedades de textura. Os valores otimizados de cada fator, Cas, TgE e CRS foram, respectivamente, 6,4%, 1,52 U/g de proteína e 5500 rpm.

### Bibliografia

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. São Paulo: IMESP, 1985  
RAPACCI, M. Estudo comparativo das carac. físicas e químicas, reológicas e sensoriais do requeijão cremoso obtido por fermentação láctica acidificação direta. Campinas, 1997.

### Apoio Financeiro



### Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio do CNPQ e FAPEMIG pelo fomento à pesquisa e ao Laboratório de Embalagens - DTA UFV pela disponibilização da estrutura.