

PRODUÇÃO E APLICAÇÃO DE TRANSGLUTAMINASE MICROBIANA



Santos, E. G.¹; Bagagli, M. P.²; Sato, H. H.³

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS, FACULDADE DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS (FEA)
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIA DE ALIMENTOS (DCA), LABORATÓRIO DE BIOQUÍMICA DE ALIMENTOS
erikags@fea.unicamp.br¹, mpb@fea.unicamp.br², heliah@fea.unicamp.br³



Agência Financiadora: CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico/PIBIC

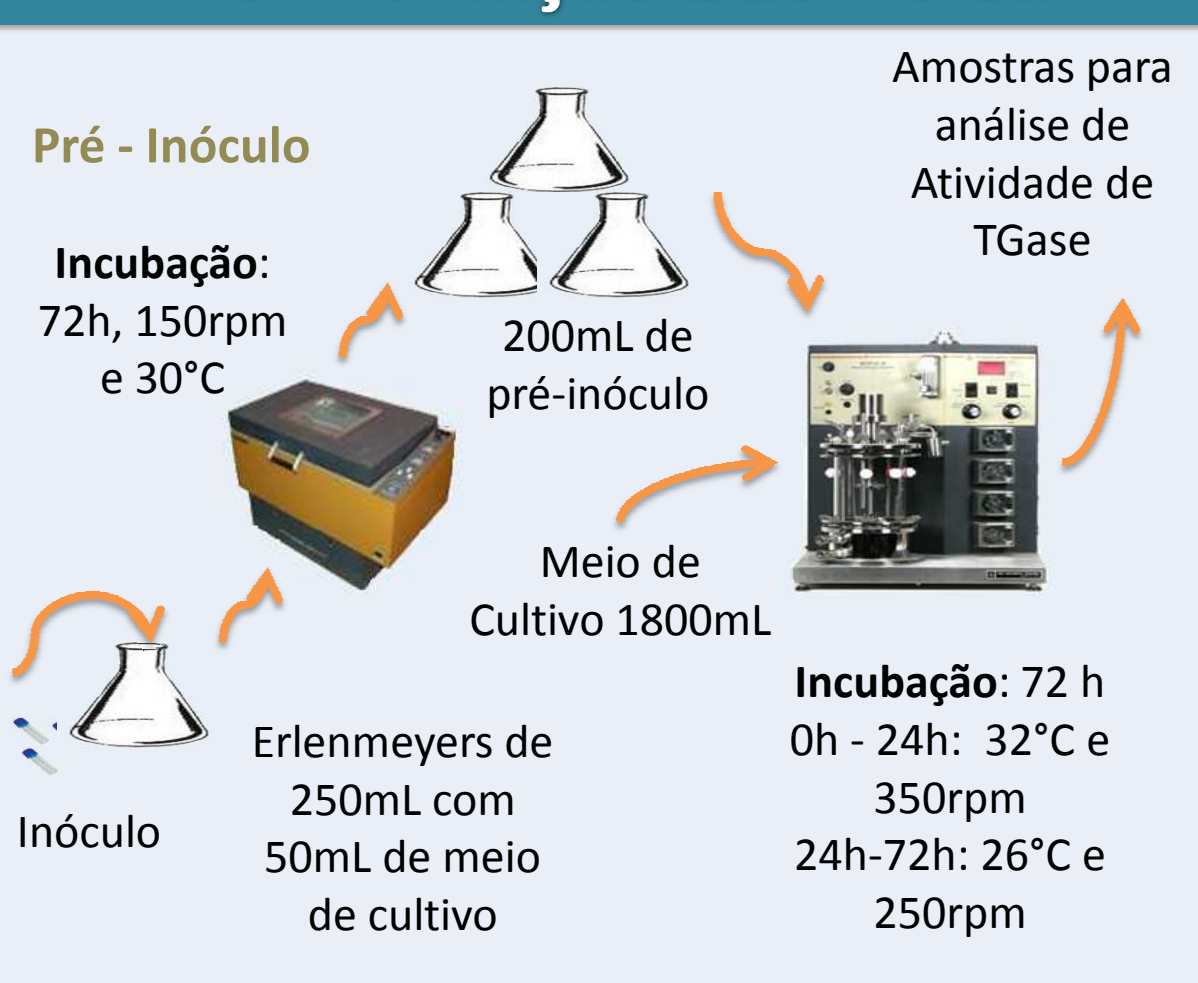
Palavras - chave: Transglutaminase Microbiana - Fermentação Semi-Sólida - Fermentação Submersa

Introdução

A transglutaminase (TGase, EC. 2.3.2.13) é uma enzima que catalisa reações de acil transferência entre resíduos de glutamina e uma variedade de amins primárias (receptores acil), incluindo os grupos amina da lisina. A formação de ligações cruzadas entre as cadeias peptídicas resulta em modificação das propriedades físico-químicas das proteínas, como o aumento da resistência física e da estabilidade térmica. Na indústria de alimentos, a TGase pode ser utilizada para promover a união de retalhos de carne, aumentar o volume de pães, melhorar a textura de macarrões, formar géis e filmes protéicos. Assim, há interesse em aumentar a disponibilidade e reduzir o custo da produção da TGase microbiana. Este trabalho teve como objetivo estudar a produção e aplicação da TGase por fermentação da linhagem *Streptomyces sp. P20*.

Materiais e Métodos

Fermentação Submersa



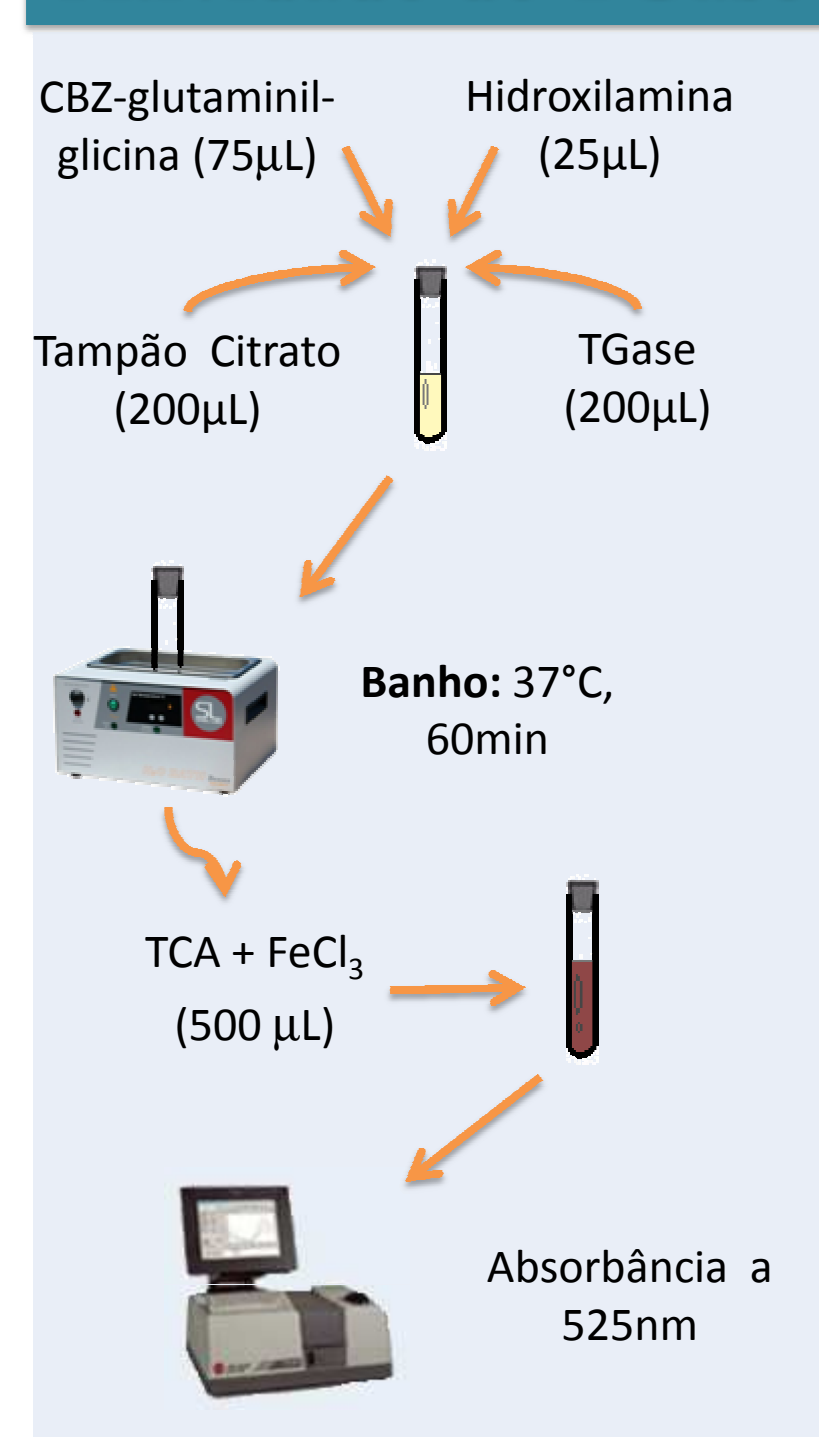
Fermentação Semi-Sólida



Extração da TGase do meio de cultivo semi-sólido



Atividade de TGase



Aplicação da TGase



Substratos Protéicos Avaliados

- n°1 – Farinha de Soja
- n°2 – Farinha de Feijão Branco

Meios de Cultivo Avaliados

- n°3 - Feijão Branco
- n°4 – Feijão Preto
- n° 5 - Amendoim

Soluções Extradoras Avaliadas

- Água Destilada
- Tampão Citrato 0,05M pH 6,00
- Tampão Tris-HCl 0,05M pH 9,00

Resultados e Discussões

Fermentação Submersa

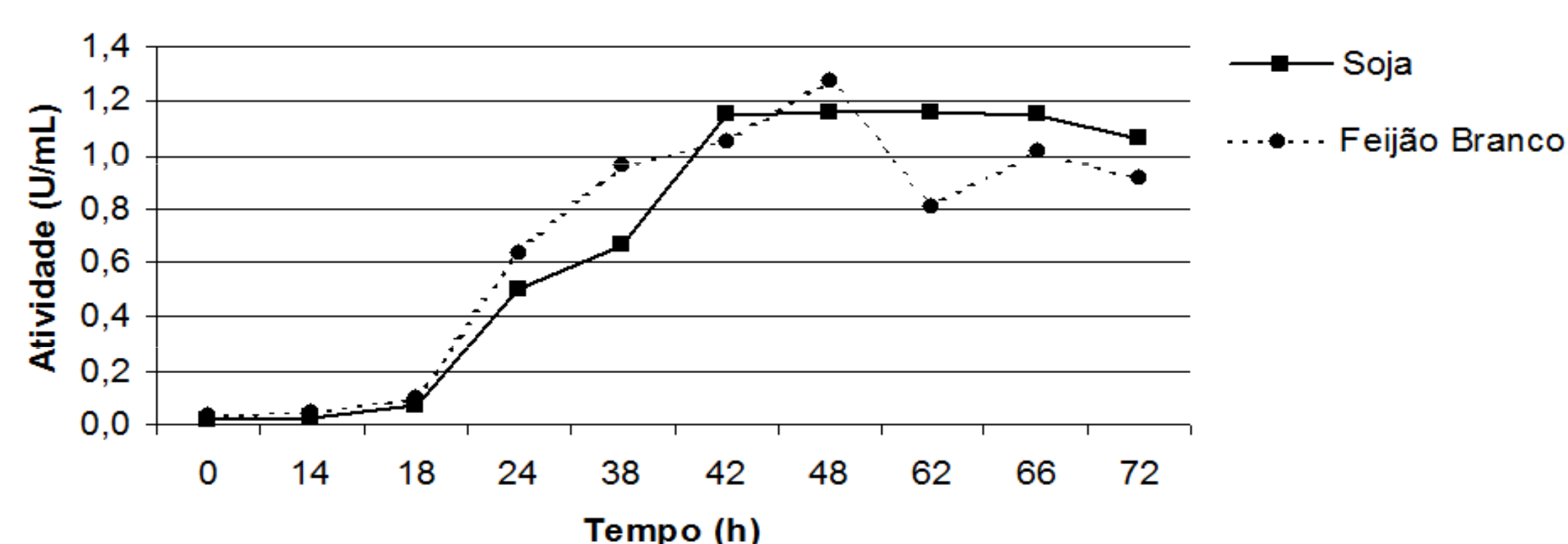


Figura 1. Cinética de produção de TGase na fermentação da linhagem de *Streptomyces sp. P20* em reator de bancada

Atividade máxima de TGase foi obtida após 48h de fermentação submersa:

- Meio de cultivo n°1 contendo soja = 1,16 U/mL
- Meio de cultivo n°2 contendo feijão branco = 1,28 U/mL

Fermentação Semi-Sólida

Tabela 1. Estudo da produção de TGase pela fermentação da linhagem de *Streptomyces sp. P20* em meios de cultivo semi-sólidos

Meios de cultivo semi-sólido	Atividade de TGase (U/g de substrato seco)	Desvio Padrão
n°3 (farinha de feijão branco e sais)	0,8816 ^a	0,0833
n°4 (farinha de feijão preto e sais)	0,0418 ^b	0,0016
n° 5 (farinha de amendoim e sais)	0,7732 ^a	0,1008

Maior Produção de TGase:
Meio de cultivo n°3 contendo feijão branco e sais = 0,8816 U/g de substrato seco.

Aplicação de TGase

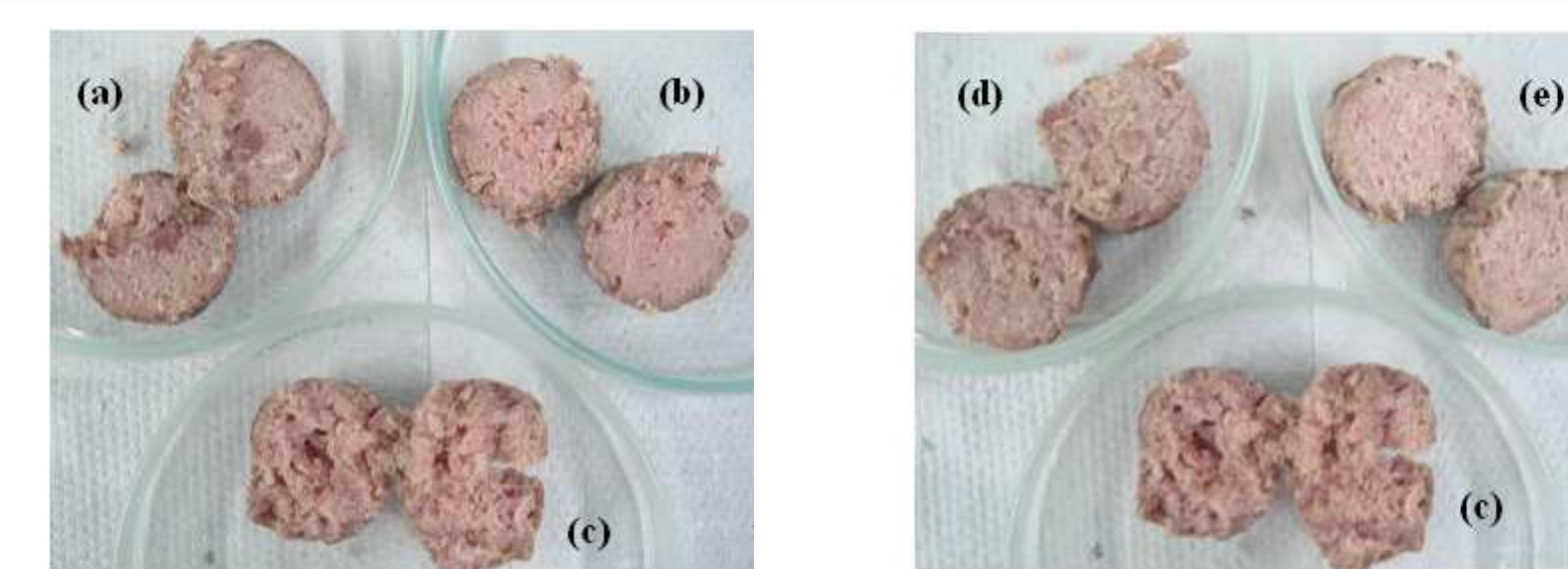


Figura 2. Aplicação da TGase na reestruturação de carne bovina moída (a) Activa® TG-BP (1 U/g de carne); (b) TGase de *Streptomyces sp. P20* (1 U/g de carne); (c) controle; (d) Activa® TG-BP (0,1 U/g de carne); (e) TGase de *Streptomyces sp. P20* (0,1 U/g de carne)

A TGase de *Streptomyces sp. P20* foi capaz de unir e reestruturar proteínas da carne bovina moída

Extração de TGase do meio de cultivo semi-sólido

Tabela 2. Avaliação de água destilada, Tampão cCtrato e Tampão Tris-HCl como soluções extradoras de TGase

Solução extratora	Atividade de TGase (U/g substrato seco)	Desvio padrão
Água destilada	0,2624 ^a	0,0009
Tampão Tris-HCl 0,05M pH 9,0	0,2576 ^a	0,0084
Tampão Citrato 0,05M pH 6,0	0,3032 ^b	0,0198

Tampão citrato 0,05M, pH 6,0 foi a solução extratora que apresentou maior eficiência de extração.

Maior extração de TGase com água destilada como solução extratora:
Velocidade de agitação -185,5 rpm
Tempo de agitação - 25,8 min

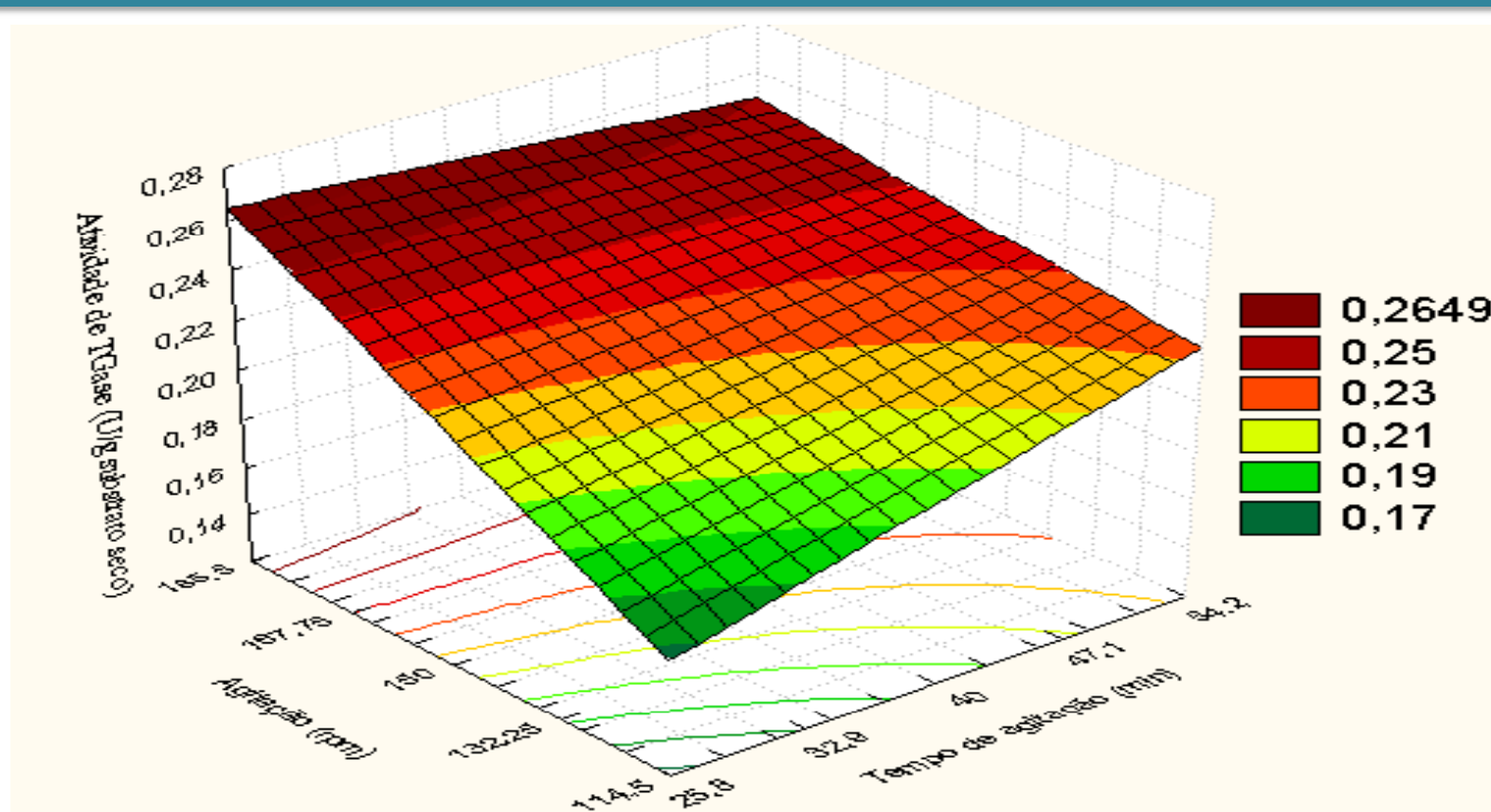


Figura 3. Superfície de resposta do efeito do tempo de agitação e da velocidade de agitação na extração de TGase com água destilada.

Conclusões

Na fermentação submersa da linhagem de *Streptomyces sp. P20* em reator de bancada utilizando-se meio de cultivo n°1 e n°2 foram obtidos 1,16 U/mL e 1,28U/mL de TGase após 48 horas de fermentação, respectivamente. Entre os três meios semi-sólidos testados, foi obtido maior produção de TGase na fermentação da linhagem de *Streptomyces sp. P20* em meio de cultivo n°3 composto de farinha de feijão branco e sais. Na extração da TGase utilizando água destilada como solução extratora, os fatores tempo de agitação e a velocidade de agitação influenciaram a extração de TGase, sendo obtido maior extração utilizando-se menor tempo de agitação (25,8 min.) e maior velocidade de extração (185,5 rpm). Foi obtido maior extração da TGase utilizando-se solução Tampão Citrato 0,05M pH 6,0. A preparação de TGase de *Streptomyces sp. P20* foi capaz de unir e reestruturar proteínas da carne bovina moída de forma semelhante à enzima comercial.

Agradecimento

