

## INTRODUÇÃO

A polimerização das proteínas do leite pela transglutaminase (TG), uma  $\gamma$ -glutamyl-transferase que catalisa a reação entre um grupo  $\epsilon$ -amino dos resíduos de lisina e um grupo  $\gamma$ -carboxiamida nos resíduos de glutamina, parece constituir meio efetivo para o melhoramento das propriedades físicas de produtos lácteos como, queijos, sorvete e iogurte. A enzima pode ser adicionada ao leite juntamente com a cultura láctica ou antes da fermentação, requerendo, neste caso, a sua inativação antes da fabricação do iogurte. Ambos os processos apresentam vantagens e desvantagens.

Os objetivos deste trabalho são: 1) avaliar o efeito da concentração e da forma de aplicação da transglutaminase no tempo de fermentação do leite por *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* e 2) avaliar o efeito da forma de aplicação de transglutaminase sobre a firmeza e sinérese do iogurte desnatado durante o armazenamento refrigerado.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para atender o primeiro objetivo, leite comercial desnatado UHT foi adicionado de enzima em diferentes concentrações (0,0; 0,6; 1,5 e 2,5U/g de proteína do leite) e cada concentração foi aplicada de duas formas diferentes: juntamente com a cultura láctica para fermentação, ou antes da fermentação após o leite ter sido adicionado da enzima com pré-incubação (40°C/120 min.) e posterior inativação (80°C/1 min.). O leite submetido a esses tratamentos foi adicionado de 2,5% da cultura láctica, distribuídos em tubos e colocados em banho-maria (45°C) para fermentação. Amostras foram aleatoriamente escolhidas para avaliação de pH e a acidez a cada 20 minutos. O tempo de fermentação foi considerado o necessário para alcançar pH 4,6±0,05.

Para atender ao segundo objetivo leite desnatado foi adicionado de TG (2,5U/g de proteína) e submetido também aos dois tipos de tratamento. Após submetidos aos respectivos tratamentos, o leite foi distribuído em copos individuais (200 mL), fechado com tampas metálicas termossoldáveis, e armazenados em câmara BOD até pH 4,60 ± 0,05 (~220 min). Após a fermentação os produtos foram resfriados e armazenados em câmara fria a 5±1°C por 28 dias. Após 1, 7, 14, 21 e 28 dias de armazenamento refrigerado as amostras foram avaliadas quanto à sinérese e firmeza. O delineamento experimental utilizado foi *split-plot* com três repetições e os dados foram avaliados por ANOVA. O leite para a realização do experimento foi avaliado quanto ao extrato seco total, proteína total, gordura, cinzas, acidez e pH conforme metodologias oficiais (AOAC, 1995).

## RESULTADOS

Observa-se na Figura 1 que independente da forma de adição e concentração de TG utilizada o tempo de fermentação foi de 220 minutos para todos os processos, não apresentando diferença significativa entre eles. Esses resultados diferem dos obtidos por Lorenzen *et al.* (2002) que observaram um tempo maior de fermentação após pré-incubação e inativação da TG e estão de acordo com os resultados obtidos por Bönisch *et al.* (2007a) que observaram que a forma de adição da TG não afetou o tempo de fermentação do leite.

Observou-se que a sinérese do iogurte não foi significativamente afetada pela forma da adição da enzima, pelo tempo de armazenamento nem pela interação desses fatores. A sinérese foi, em média, 23,4 ± 0,7 e 23 ± 1 g de soro/ 100g de iogurte para o produto fabricado com e sem inativação da enzima, respectivamente.

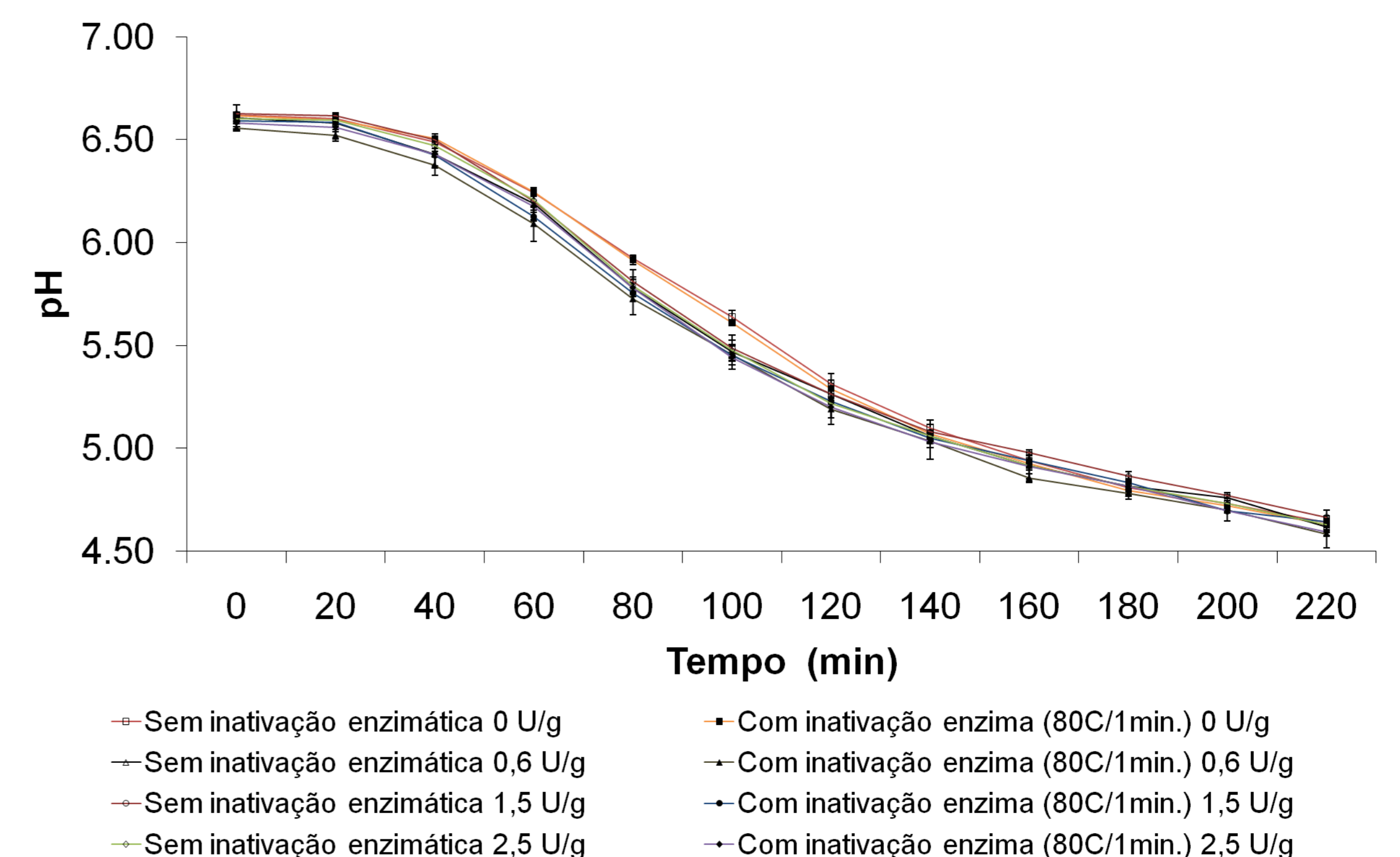


Figura 1. Efeito da concentração e da forma de aplicação da transglutaminase no tempo de fermentação do leite.

Por outro lado, observa-se na Figura 2 que a forma de adição da enzima, o tempo de armazenamento, bem como interação desses fatores, afetaram significativamente a firmeza do iogurte. A firmeza do iogurte desnatado obtido a partir de leite adicionado de 2,5 U de enzima/g de proteína inativada antes da fermentação foi significativamente menor (3,64 ± 0,09 N) do que a do iogurte desnatado sem inativação da enzima (6,5 ± 0,8 N).

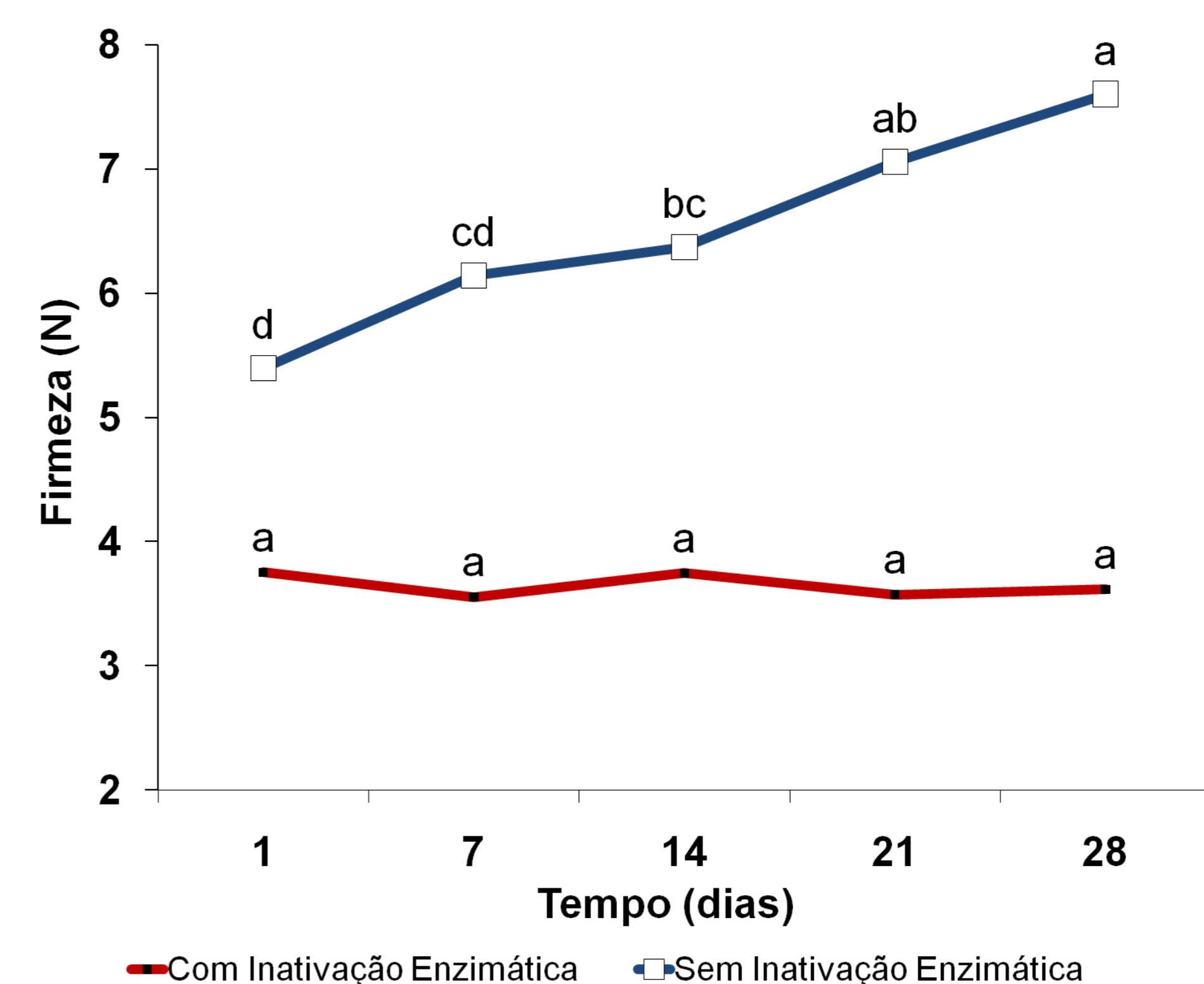


Figura 2. Firmeza do iogurte firme desnatado durante armazenamento refrigerado.

## CONCLUSÃO

A concentração e a forma de adição da enzima não afetaram significativamente o tempo de fermentação do leite, que foi de 220 minutos independente do tratamento. No entanto, para a fabricação do iogurte firme desnatado com baixo teor de sólidos os resultados sugerem que a enzima deva ser inativada por tratamento térmico antes da fabricação do iogurte para garantir a manutenção das suas características durante o armazenamento refrigerado.

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão da bolsa de iniciação científica.