

COMPARAÇÃO ENTRE DOIS MÉTODOS PARA A DETERMINAÇÃO DO PODER COAGULANTE DE COALHOS

Janaina Debon, Márcia Tibolla, Jorge G. Schulz*

Laboratório de Operações, Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade de Passo Fundo

**Email: janainadebon@yahoo.com.br*

RESUMO

A produção de queijos requer o controle dos parâmetros durante o processo. A escolha do coalho é importante para a obtenção do equilíbrio entre rendimento, economia e qualidade do produto final. O trabalho teve por objetivo determinar o poder coagulante de três coalhos, na formulação líquida e pó, utilizando os métodos de coagulação com e sem agitação. Os resultados de poder coagulante experimentais foram comparados com os fornecidos pelos fabricantes, usados como referência. As amostras de leite cru foram inoculadas com coalhos, líquido ou pó, de três marcas comerciais, as quais foram realizadas em triplicata resultando num total de doze avaliações por marca de coalho. Os resultados do poder coagulante foram analisados pelo teste de Tukey de diferença entre médias. Não houve diferença significativa ($p > 0,05$) para os coalhos na formulação líquida. Na formulação pó, denotou-se diferença significativa ($p < 0,05$), na comparação estatística entre os métodos. O método baseado na coagulação com agitação, para o coalho na formulação pó, apresentou melhores resultados de poder coagulante (22.779 mL leite/g de coalho, 47.222 mL leite/g de coalho e 53.750 mL leite/g de coalho) para as marcas A, B e C, respectivamente, quando comparado com os valores de referência (30.000 mL leite/g de coalho, 50.000 mL leite/g de coalho e 65.000 mL leite/g de coalho) para as marcas A, B e C e quando comparado com o método de coagulação sem agitação (10.680 mL leite/g de coalho, 24.870 mL leite/g de coalho e 26.291 mL leite/g de coalho) para as marcas A, B e C.

Palavras-chave: quimosina, pepsina, queijo, leite.

1 INTRODUÇÃO

O coalho é um extrato enzimático proveniente do abomaso de ruminantes lactentes ou adultos, vendido usualmente na formulação líquida ou em pó. É um importante insumo para a indústria láctea, uma vez que propicia a coagulação uniforme e controlada do leite.

A composição dos coalhos encontrados no mercado é muito variável quanto ao teor das enzimas que os constituem, quimosina e pepsina. Dependendo da matéria-prima utilizada, para a extração do coagulante, a composição do coalho varia, quando esse é obtido de ruminantes adultos sua composição é de aproximadamente 80 % de pepsina e 20 % de quimosina. Estes percentuais se invertem quando a matéria-prima é obtida de lactentes.

As metodologias atualmente empregadas para a determinação do poder coagulante, variam entre as Instituições de Pesquisa brasileiras.

Através do conhecimento do poder coagulante, de diferentes coalhos comercializados, objetivou-se determinar o poder coagulante e comparar as metodologias empregadas.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Material e Métodos

2.1.1 Método Sem Agitação

Em pipeta volumétrica, mediu-se 1,0 mL de coalho líquido ou pesou-se em balança analítica (MARTE AS 2000 C) 1,0 g de coalho em pó. Ambos foram diluídos, separadamente, em um erlenmeyer de 100 mL, com 50 mL de solução de cloreto de sódio a 7 % (*m/v*). Colocou-se em um recipiente plástico 1 000 mL de leite, em banho-maria a 35°C. Após o leite atingir esta temperatura, adicionou-se o coalho e o cronômetro foi acionado para marcar o tempo de coagulação do leite.

O poder coagulante de coalhos sólidos e líquidos foi calculado através da Equação 1.

$$Z = \frac{1000 \times 2400}{t} \quad (1)$$

Sendo:

Z = volume de leite coagulado por 1,0 g ou 1 mL de coalho

1 000 = volume de leite em mL

2 400 s = tempo estipulado pelo fabricante para o corte da coalhada

t = tempo gasto para atingir o ponto de corte

2.1.2 Método Com Agitação

a) Cálculo da Acidez em °Dornic

Com o auxílio de uma pipeta graduada transferiu-se 10 mL de leite, para um erlenmeyer de 100 mL, ao qual foi adicionado 3 gotas do indicador fenolftaleína. Com uma bureta de 25 mL, a mistura contida no erlenmeyer foi titulada com uma solução de NaOH 0,1 N, até que a mistura apresentou uma coloração rósea, persistente por 15 s.

O fator acidez do leite será calculado através da Equação 2.

$$\text{Acidez}^{\circ}\text{Dornic} = V \times f \times 0,90 \times 10 \quad (2)$$

Sendo:

V = volume de NaOH 0,1N gasto na titulação

f = fator de correção do NaOH

b) Método para determinar o poder coagulante segundo Método Com Agitação

Foi preparada uma solução a 30 % (*v/v*) ou 3 % (*m/v*) de coalho líquido ou em pó, respectivamente, utilizando-se como solvente solução de cloreto de sódio a 7 % (*m/v*). Posteriormente, transferiu-se 300 mL de leite para um balão de 500 mL de fundo redondo, o qual acoplou-se ao roto evaporador permanecendo em banho-maria a 35°C. Adicionou-se ao leite, volumetricamente, 1 mL da amostra preparada, mantendo-se a mistura em banho-maria com agitação constante a uma rotação de 1,5 rps, cronometrou-se o tempo até a formação do primeiro coágulo.

O poder coagulante do coalho utilizado foi calculado através da Equação 3 ou 4, dependendo do estado físico do coalho.

$$PC = \frac{V \times 2400 \times fa}{v \times t} \quad (3)$$

Sendo:

PC = poder coagulante do coalho

V = 300 mL de leite

2400 s = tempo, em segundos, equivalente a 40 min

fa = fator acidez correspondente à relação entre 15,75 °D (padrão de Grimmer)

e a acidez do leite usado, na coagulação

v = porção da alíquota da amostra (30/100 x 1 = 0,3)

t = tempo gasto para coagular o leite (s)

$$PC = \frac{V \times 2400 \times fa}{m \times t} \quad (4)$$

Sendo:

PC = poder coagulante do coalho

V = 300 mL de leite

2400 s = tempo, em segundos, equivalente a 40 min

fa = fator acidez correspondente à relação entre 15,75 °D (padrão de Grimmer)

e a acidez do leite usado, na coagulação

m = porção da alíquota da amostra (3/100 x 1 = 0,03)

t = tempo gasto para coagular o leite (s)

Os dados obtidos foram analisados através do módulo ANOVA do software STATISTICA 5.5.

2.2 Resultados e Discussão

Na Tabela 1 estão expressos os valores de Poder Coagulante obtidos experimentalmente e os tidos como referência.

Tabela 1 Valores de Poder Coagulante encontrados experimentalmente e o valor de referência em função do coalho e formulação para os Métodos Com e Sem Agitação.

Coalho	Formulação	PC em mL (valores de referência)	PC em mL Método Sem Agitação (encontrado experimentalmente)	PC em mL Método Com Agitação (encontrado experimentalmente)
A	Líquido	3 000	2 815	4 275
A	Pó	30 000	10 680	22 780
B	Líquido	10 000	5 597	5 819
B	Pó	50 000	24 870	47 222
C	Líquido	4 000	1 050	973
C	Pó	65 000	26 291	53 750

* PC = Poder Coagulante

A Tabela 1 mostra que os coalhos, na formulação líquida, não apresentaram diferenças significativas ($p > 0,05$) para o PC quanto aos métodos Com e Sem Agitação. Portanto o uso de um ou outro método torna-se indiferente.

Para os coalhos, na formulação pó, as diferenças foram significativas ($p < 0,05$). Pode-se visualizar na Tabela 1 que os resultados obtidos do método Com Agitação apresentaram resultados mais próximos dos valores de referência do que o método Sem Agitação.

As diferenças do PC para os coalhos das marcas A, B e C, nas formulações, líquido e pó, para os métodos Com e Sem Agitação podem ser vistas na Figura 1.

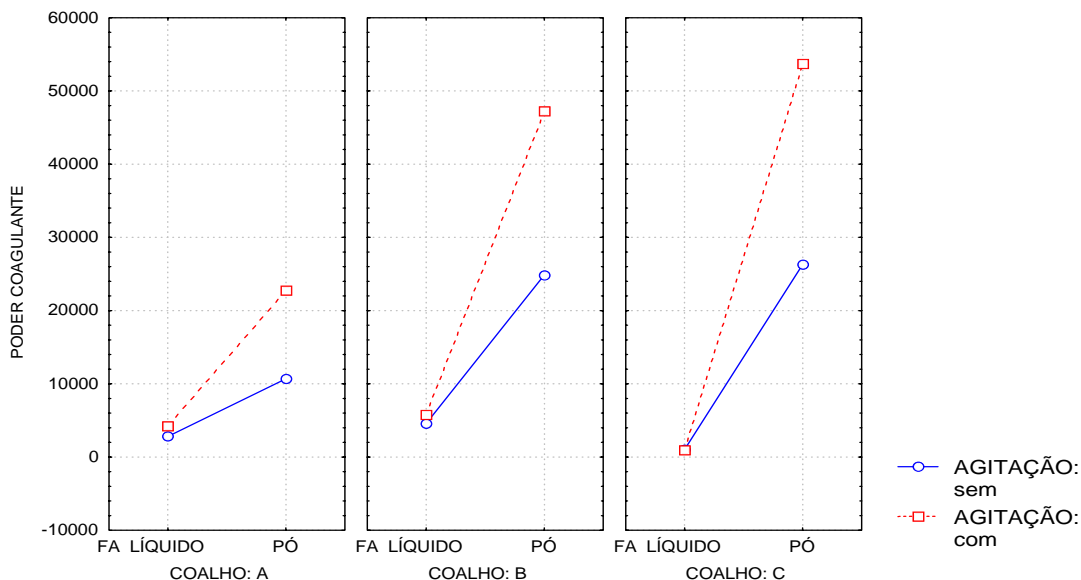


Figura 1 Gráfico da Comparação dos Poderes Coagulantes das marcas A, B e C em função da formulação e método utilizado.

A Figura 1 mostra que os coalhos na formulação pó para o método Com Agitação são os que apresentam PC mais elevados, e que os coalhos da marca A, B e C, apresentaram diferenças no PC quanto aos métodos.

Os coalhos na formulação líquida apresentaram PC mais baixos, e quanto aos métodos o PC para as marcas A, B e C foram estatisticamente iguais.

3 CONCLUSÃO

Os coalhos na formulação líquida não apresentaram diferença significativa ($p > 0,05$), sendo assim os métodos são estatisticamente iguais.

Para os coalhos na formulação pó as diferenças foram significativas e o melhor método foi o Com Agitação.

4 REFERÊNCIAS

AMIOT, J. *Ciência y Tecnología de la Leche*. Zaragoza: Editorial Acribia, 1991.

FOX, P. F. et al. *Fundamental of Cheese Science*. Maryland: Aspen Pub., 2000.

COAGULANTES: *A importância da escolha do coalho*. Disponível em: <<http://www.grupobv.com.br/bvnews03.pdf>>. Acesso em: 25 ago. 2004.

TRONCO, V. M. *Aproveitamento do Leite*. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, 1996.