

# Leite & Derivados

BRAZIL  
TradeShows  
www.btsp.com.br

## Tradição mineira em destaque

Na página 48, um estudo sobre os queijos artesanais produzidos na Região do Serro (MG)

### Catálogo Oficial Expomaq 2008

Leia também  
a sua revista  
Leite & Derivados

página 21



Antonio Cruz

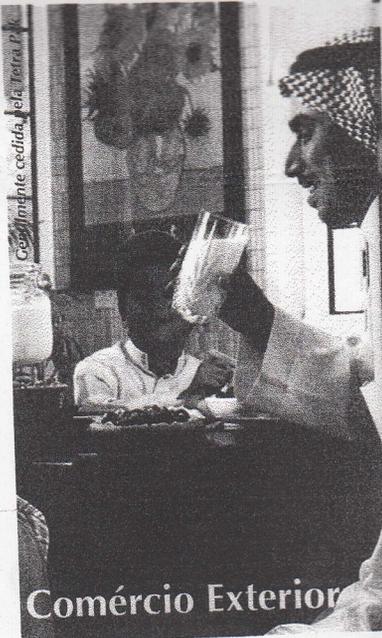
Perfil

26

A diretora da Anvisa Maria Cecília Martins Brito fala da criação do Centro Integrado de Monitoramento e Qualidade do Leite

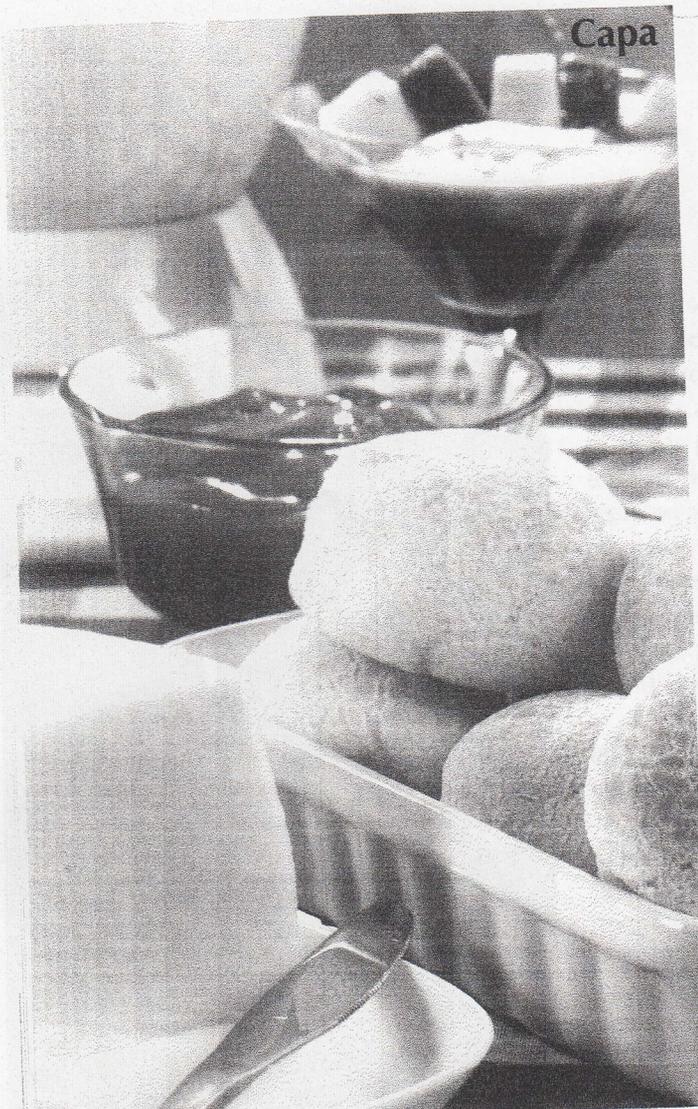
50

Liga Árabe desponta como importante comprador de derivados do leite do Brasil



Geómetre cecília, leite terra 17

Comércio Exterior



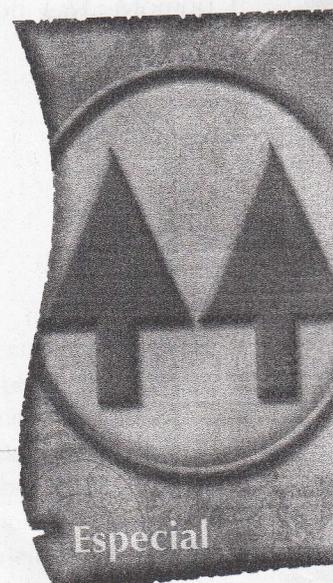
Capa

66

Estudo avalia queijos artesanais produzidos em Minas Gerais

118

**Leite & Derivados** homenageia Dia do Cooperativismo e traça um panorama dessa modalidade de organização



Especial

E mais

Catálogo Oficial Expomaq	4	Publicações	110
Correspondência	24	Empresas & Negócios	112
Mercado	32	Sorvetes	130
Mercosul	38	Internacional	134
Panorama	42	<del>Artigo</del>	138
Pecuária	64	EPIs	150
Conjuntura	78	Atualidades	152
Feiras	82	Qualidade	156
Eventos	94	Pesquisa	164
Rotas do Brasil	96	Opinião	177
Via Láctea	106	Agenda	178

As fotos da capa e da abertura do artigo de capa foram produzidas pelo fotógrafo Paulo Bau, no Buffet Sabor Del Picchia (tel.: 11. 3021-4681/ www.pizzaparty.com.br). Aos proprietários, os nossos agradecimentos.

A **Leite & Derivados** salienta que as imagens são meramente ilustrativas e não representam os queijos artesanais do Serro.

# Soro de leite:

## de problema ambiental a solução para tratamento de doenças

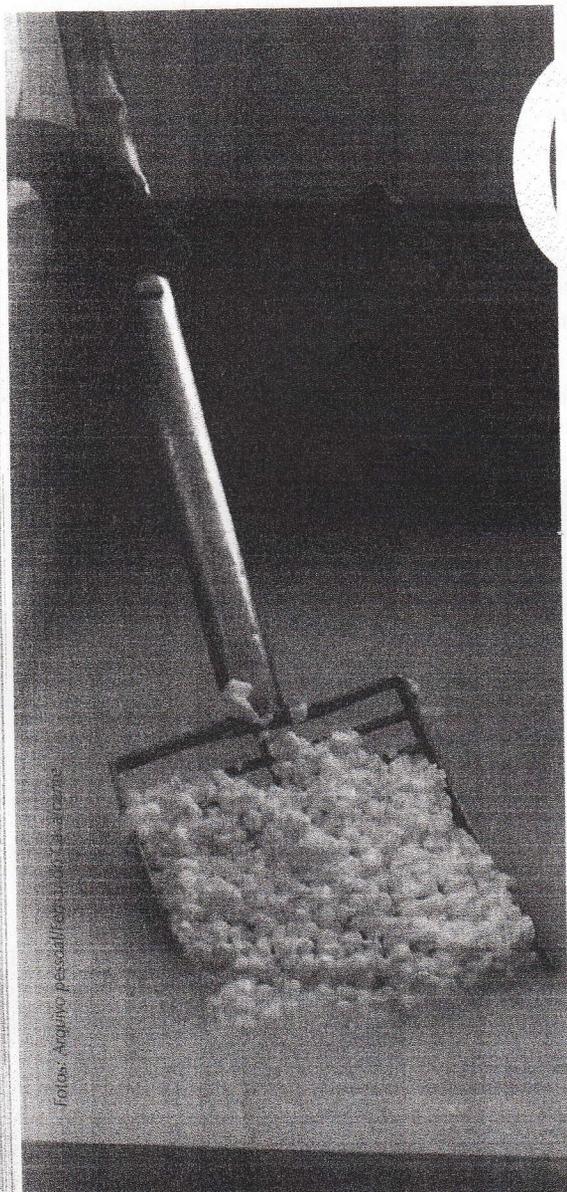
<sup>1</sup>Zacarchenco, P.B.; Van Dender, A.G.; Spadoti, L.M.; Moreno, I.

O soro de leite é um subproduto do processamento de queijos nos laticínios. Caso não seja aproveitado das inúmeras maneiras possíveis, seu descarte na estação de tratamento de efluentes representará custos adicionais para empresa que o gera. Este artigo pretende apresentar algumas das várias aplicações do soro de leite na indústria de alimentos, enfocando as possibilidades em alimentos funcionais.

Tem intenso efeito poluidor. O efeito poluidor de 250 mil litros de soro, citando estudo da FAO, de 1974, corresponde ao despejo no ambiente do esgoto de uma cidade de 50 mil habitantes (Couto; Teixeira, 2008). De acordo com a Associação Brasileira das Indústrias de Queijo (ABIQ) (2007), a produção de queijos no Brasil ficou em torno de 580 toneladas. Como, em média, para a fabricação de 1 kg de queijo necessitam-se de 10 litros de leite e há geração de 9 kg de soro, considerando a produção brasileira de queijos do ano de 2006, mais de 5 mil tonela-

das de soro foram obtidas. Isto pode representar problema ambiental, custos para tratamento de efluentes ou grande quantidade de matéria-prima para fabricar produtos a partir de soro de leite.

Para que o leitor possa compreender melhor suas aplicações é preciso colocar que há, basicamente, três modos possíveis de se obter soro. Os laticínios geram o soro ácido quando da coagulação da caseína (principal fração protéica do leite de vaca) por meio ácido em pH 4,6, subproduto da fabricação de certos tipos de requeijão, por exemplo. Há, também, o soro doce obtido na fabricação de queijos como o mussarela, prato e alguns tipos de Minas frescal. Na fabricação destes queijos, o leite pasteurizado é inoculado com bactérias lácticas, acidificado até pH 5,7-5,8, seguindo-se a adição da renina (quimosina). Como colocado por Sgarbieri (2004) pode-se, ainda, obter soro por separação física das micelas de caseína por microfiltração, obtendo-se um concentrado de micelas



Fotos: Arquivo pessoal/Febratraz, L. S. S. S. S.

e as proteínas do soro, na forma de concentrado ou isolado protéico.

O soro contém, em média, 4,6% de lactose, 0,8% de proteína, entre 0,5% a 0,8% de minerais e grande quantidade de água. O soro de leite na forma fluida, em pó, concentrado ou seus ingredientes fracionados são utilizados no mundo inteiro em bebidas, barras energéticas e outros alimentos processados. Ele possui propriedades funcionais e bioativas devido a seus componentes, principalmente as proteínas, que têm sido apontadas como nutrientes portadores de atividade funcional, capazes de modular algumas respostas fisiológicas do organismo animal. As principais proteínas do soro são a alfa-lactoalbumina, a beta-lactoglobulina, a albumina sérica bovina, as imunoglobulinas, a lactoferrina e a lactoperoxidase. Elas apresentam alto valor nutricional, propriedades funcionais tecnológicas excelentes, perfil de sabor neutro, além de serem biologicamente ativas. Atribuem-se a estas proteínas atividades anti-câncer, hipocolesterolêmica, antiinflamatória, de proteção e reparo das células entéricas, antiulcerogênica, anti-hipertensiva, entre outras (CASEY & THOMSON, 2003; PACHECO ET AL, 2006; SGARBIERI, 2004).

As diferenças fundamentais no metabolismo e na ação fisiológica

das caseínas e das proteínas de soro de leite baseiam-se na propriedade das proteínas do soro não sofrerem alterações conformacionais pelos ácidos estomacais. Ao atingirem o intestino sofrem ação de proteases e os aminoácidos são rapidamente absorvidos. Esta característica é importante para estimular a síntese de proteínas nos tecidos, com notáveis aplicações para uso em atletas e convalescentes. Entre as doenças que exigem o uso de preparados contendo hidrolisados protéicos, estão a doença de Crohn, a colite ulcerativa, a síndrome de intestino curto, a pancreatite, as síndromes de imunodeficiência e as alergias alimentares. As proteínas de soro e caseínas são bastante adequadas, também, para formulações infantis em virtude de seu elevado valor nutritivo. As proteínas do leite são utilizadas na forma de hidrolisados, nas quais normalmente são reduzidas a aminoácidos e peptídeos de muito baixo peso molecular. Teoricamente, a hidrólise extensiva deve destruir os epítonos alergênicos (regiões de ligação da imunoglobulina E, IgE), resultando em produtos hipoalergênicos seguros (PACHECO et al, 2005; MAHMOUD, 1994).

Segundo Pacheco et al (2005), as proteínas e peptídeos do soro produzem vários efeitos biológicos

quando ingeridas como estímulo à síntese de glutatona, estímulo à síntese de IGF-1 (Insulin Growth Factor I), reforço imunológico, ação hipocolesterolêmica e ação antitumoral. Contudo, para que as proteínas do soro de leite estimulem a síntese de glutatona e atuem como imunomoduladoras, elas devem permanecer com suas estruturas nativas intactas, preservando a atividade biológica original, que deve ser transferidas aos peptídeos resultantes da hidrólise. Assim, na preparação de concentrados protéicos de soro de leite e seus hidrolisados, alguns cuidados são necessários para diminuir a desnaturação das proteínas durante as diversas etapas do processamento como pré-aquecimento, evaporação e secagem. A glutatona é um tri-peptídeo composto de glutamato, glicina e cisteína, distribuída em todas as células do organismo humano e animal. Desempenha função metabólica como antioxidante celular, protegendo contra efeitos deletérios de radicais livres, xenobióticos, e como substrato para a enzima glutatona peroxidase (selênio dependente), com ação desintoxicante sobre o peróxido de hidrogênio e outros hidroperóxidos.

As proteínas hidrolisadas de soro, que contêm elevados níveis

## HOMOGENEIZADORES



- Fabricação de homogeneizadores com vazão de 10 a 30000 lts/h, pressão até 2000 BAR.
- Completa linha de Peças de Reposição, bem como Assistência Técnica e Manutenção, para todas as marcas e modelos, nacionais e importados.

de peptídeos bioativos (PBAs), vêm sendo intensamente exploradas nos dias atuais. São exemplos de peptídeos bioativos as exorfina, fosfopeptídeos e imunopeptídeos, entre outros. Os PBAs possuem atividade biológica que pode ser aproveitada com grandes vantagens em produtos nutracêuticos ou antimicrobianos. Estes componentes podem aumentar a proteção passiva contra infecções, modular processos digestivos e metabólicos, e atuar como fatores de crescimento para diferentes tipos de células, tecidos e órgãos (HARAGUCHI et al, 2006; PROTEÍNAS..., 200-?; ROSEMARY e WALZEM, 2007). As seqüências dos PBA encontram-se em estado inativo quando inseridas na cadeia polipeptídica da proteína do soro intacta. Estes peptídeos liberados durante o processo de digestão intestinal das proteínas do soro, podem estar envolvidos na regulação da entrada de nutrientes e influenciar o metabolismo pospandrial, por meio da estimulação de hormônios (PROTEÍNAS..., 200-?; ROSEMARY e WALZEM, 2007).

Embora as proteínas do soro possuam elevada digestibilidade e sejam rapidamente absorvidas para a circulação sanguínea, sabe-se que os hidrolisados protéicos contendo peptídeos de pequeno tamanho, di e tripeptídeos, são absorvidos em uma velocidade maior, tanto em relação as proteínas como aos aminoácidos livres. Os hidrolisados, na forma de di e tripeptídeos, preservam melhor a estabilidade de alguns aminoácidos em processos de esterilização e estocagem. Portanto, uma vez que as proteínas concentradas e hidrolisadas sejam obtidas e conservadas sem desnaturação, podem ser capazes de conservar e ampliar sua atividade funcional (PACHECO et al, 2006).

Os benefícios terapêuticos das proteínas do soro também podem ser resultado da produção de peptídeos bioativos durante a fermentação (PROTEÍNAS..., 200-?; ROSEMARY e WALZEM, 2007). Peptídeos metabolicamente ativos podem ser usados para controlar ou alterar o crescimento de culturas bacterianas ou qualidades de produção. Tais compostos também poderão ser usados como reagentes em laboratórios de pesquisa ou como componentes de kits para testes clínicos/diagnósticos. Deve-se também considerar o aproveitamento dos efeitos saudáveis dos componentes do soro para consumidores não humanos como culturas de fermento. Provou-se também que os peptídeos bioativos possuem capacidade de introduzir propriedades benéficas à saúde em produtos não alimentícios tais como produtos farmacêuticos e cosméticos (ROSEMARY e WALZEM, 2007).

Os PBAs são muito promissores para serem usados como componente de alimentos funcionais desenvolvidos especialmente para melhorar a saúde cardiovascular (GERDES et al, 2007). Mundialmente, os dois principais fatores de risco associados à incidência de doenças cardiovasculares são a hipertensão e a dislipidemia. Peptídeos derivados de soro de leite demonstraram possuir atividade que pode reduzir estes dois fatores de risco. (GERDES et al, 2007). Pesquisas recentes mostram que os PBAs do soro podem estar envolvidos nas seguintes funções relacionadas à saúde cardiovascular: atividade inibidora de enzima conversora de angiotensina (ECA), atividade similar as de substâncias opióides, atividade antitrombótica e de redução do nível de colesterol (GERDES et al, 2007). Podem ainda apresentar atividade antioxidante, que também melhora a saúde cardiovascular de modo geral.

Os peptídeos inibidores de ECA atuam no controle da pressão arterial alta por meio da dilatação dos vasos sanguíneos e de seu efeito sobre o volume de sangue (GERDES et al, 2007). Vários efeitos



aromas pós e líquidos

*estimulando seus sentidos*

IFF

**TecnoMILK**

Aromas e Ingredientes Alimentícios Ltda

Av. Barão Homem de Melo, 567 - 1º andar  
Jd. América - 30460-090 Belo Horizonte-MG  
Telefax: (31) 3371.2649  
ingredientes@tecnomilk.com.br



colaterais são associados com o uso de drogas inibidoras de ECA no controle da pressão sanguínea, incluindo aumento dos níveis de potássio, redução da função renal, tosse, erupções cutâneas, anormalidades fetais, entre outros. As proteínas do leite (caseínas e soroproteínas) são fontes ricas de peptídeos inibidores de ECA (FITZGERALD et al, 2004). Os peptídeos inibidores de ECA são obtidos das proteínas do leite a partir de tratamento com proteases gastrintestinais, pepsina, tripsina, quimotripsina, proteases de plantas ou de bactérias. Os peptídeos inibidores de ECA derivados da caseína são chamados de casoquininas e os derivados de proteínas do soro (alfa lactalbumina e beta-lactoglobulina), de lactoquininas (GERDES et al, 2007; HUTH et al, 2006). Um dos peptídeos derivados de glicomacropéptido (Aas108-110) demonstrou possuir atividade antihipertensiva. (GERDES et al, 2007).

Os peptídeos opióides são aqueles que possuem características farmacológicas semelhantes as do ópio (morfina). O mecanismo pelo qual o sistema opióide age sobre a regulação cardiovascular é complexo. No entanto, peptídeos opióides endógenos são tidos como tendo um grande potencial para serem usados como moduladores da pressão arterial. Vários peptídeos derivados de soro também exibem atividade semelhante à de substâncias opióides. Estes incluem os peptídeos derivados da alfa-lactalbumina e beta-lactoglobulina (GERDES et al, 2007).

A trombose é definida como a formação ou presença de um coágulo de sangue em um vaso sanguíneo, sendo outro importante fator de risco nas doenças cardiovasculares. Para que a agregação plaquetária possa ocorrer, é necessária a fixação do fibrinogênio às plaquetas do sangue. Acredita-se que os peptídeos do leite inibem essa fixação as plaquetas. Foi investigada a atividade antitrombótica de alguns peptídeos do soro. Estudos identificaram que o glicomacropéptido, ao ser decomposto, origina vários fragmentos (106-116; 108-110; 106-112; 113-116), que mostraram possuir atividade antitrombótica. Outra pesquisa também forneceu evidência limitada de que peptídeos derivados da lactoferrina podem estar envolvidos na adesão plaquetária (GERDES et al, 2007). Estudos com ratos, comparando a proteína do soro versus caseína, mostraram que a proteína do soro reduziu de forma significativa a concentração de colesterol no soro sanguíneo em aproximadamente 35% (GERDES et al, 2007). Quando desenvolvidos como ingredientes alimentares, o processamento destes peptídeos é de importância vital para sua atividade. Como tratamentos térmicos severos têm um efeito muito negativo sobre a biodisponibilidade dos peptídeos do soro, os processadores de alimentos devem monitorar cuidadosamente os parâmetros de produção (GERDES et al, 2007).

Além de estarem envolvidos em várias funções relacionadas à saúde cardiovascular, os PBAs do soro tam-

bém atuam em outras áreas da saúde humana. A lactoferrina, peptídeo derivado da lactoferrina pela ação da pepsina, por exemplo, atua na cicatrização de feridas, apresenta efeitos antimicrobianos mais eficientes que a lactoferrina e propriedades antioxidantes (REFERENCE, 2007; ROSEMARY e WALZEM, 2007). Descubriu-se também, recentemente, que há uma fração ativa na proteína do soro que estimula a proliferação e diferenciação de osteoblastos (células formadoras de osso) cultivados em laboratórios. Se o intestino absorver estes componentes, os mesmos podem desempenhar um papel importante na formação de ossos no homem (ROSEMARY e WALZEM, 2007).

De acordo com Casey & Thomson (2003), carboidratos do soro apresentam atividade prebiótica. Além da lactose, utilizada por bifidobactérias e lactobacilos, ácidos siálicos, que são oligossacarídeos, têm apresentado efeitos prebióticos. Estes oligossacarídeos encontram-se ligados a proteínas do soro. O glicomacropéptido, presente no soro, derivado da quebra enzimática da kappa-caseína é utilizado por bifidobactérias. Por sua vez, a lactoferrina é um prebiótico presente no soro utilizado por bifidobactérias e lactobacilos. Também o cálcio, na forma de fosfato de cálcio, parece ter potencial prebiótico por estimular, seletivamente, o crescimento de lactobacilos intestinais.

As proteínas do soro, além de alto valor nutricional e propriedades funcionais para a saúde, apresentam propriedades funcionais tecnológicas. Os principais tipos de proteínas do soro de leite e suas aplicações funcionais para a indústria estão resumidas na Tabela (Pág. 144).

O cálcio na dieta pode ser obtido de várias fontes, sendo os produtos lácteos a fonte mais recomendada. Leite e produtos lácteos, como o soro e derivados do soro, são a fonte preferida de cálcio devido ao elevado

**Tabela 1: Proteínas do soro e aplicações**

Proteína	Gramas/litro	Interesse industrial
Beta-lactoglobulina	3,2	Gelatinização, espuma, emulsificação
Alfa-lactoalbumina	1,2	Fórmulas infantis, emulsificação
Albumina do soro	0,4	Ligação de lipídeos
Bovino	-	-
Imunoglobulinas	0,7	Substituto do colostro
Lactoferrina	0,1	Inibidor bacteriano
Outras	0,8	Vários papéis biológicos

Fonte: Antunes (2003)

teor deste mineral nos mesmos, bem como sua alta biodisponibilidade (DIRIENZO, 2008). A quantidade de cálcio absorvido dos alimentos varia muito. Por exemplo, pouco cálcio é absorvido pelo organismo a partir de espinafre e apenas metade da quantidade de cálcio total contido no feijão é absorvida tão bem quanto o cálcio contido no leite. Isto significa que uma pessoa precisaria consumir mais de um quilo de feijão para obter a mesma quantidade de cálcio absorvido de um único copo de leite.

Evidências científicas crescentes indicam que a ingestão de quantida-

de adequada de cálcio pode ajudar a reduzir os riscos de doenças crônicas, incluindo a osteoporose, hipertensão, entre outras. Pesquisas recentes sugerem que as fontes lácteas de cálcio também desempenham um papel central na regulação do metabolismo de energia e, conseqüentemente, contribuem para a redução de peso e gordura corporal (LEITE DESNATADO ..., 2008). Segundo dados publicados pela Organização Mundial de Saúde, existem no mundo cerca de 600 milhões de hipertensos, sendo a hipertensão o terceiro principal fator de risco associado à mortalidade mundial

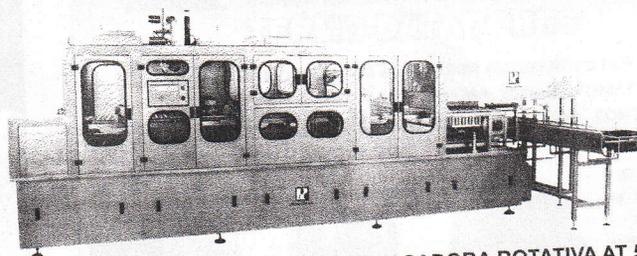
(FRANCISCHETTI; RIBEIRO, 2006). No Brasil, a taxa de hipertensão atinge cerca de 50% da população adulta e resulta na morte de milhares de pessoas anualmente.

Segundo WALZEM (2008), a ausência de cálcio, potássio e magnésio, devido ao baixo consumo de produtos lácteos, entre outros alimentos, pode ser um indicador melhor e mais confiável da predisposição humana à condição de hipertenso do que o consumo de sal. Na verdade, um estudo recente sobre dietas para o tratamento da hipertensão concluiu que a pressão arterial de pessoas, cujo consumo de produtos lácteos era inferior às quantidades diárias atualmente recomendadas, diminuiu depois que estas quantidades recomendadas foram introduzidas em sua dieta. O soro e concentrados de minerais de soro são importantes fontes de cálcio, fósforo e magnésio. O cálcio, além de auxiliar no controle da hipertensão, contribui para

**"Fazemos que seu produto tenha o melhor envase"**

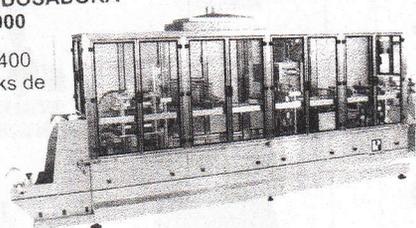
**ENVASADORA AUTOMÁTICA LINEAR PARA COPOS PLÁSTICOS, MODELO AT 16.000**

Produção: 10.000 emb./hora até 22.000 emb./hora.



**MÁQUINA TERMOFORMADORA, DOSADORA Y SELADORA, MODELO TFS/10.000**

Produção: até 9.600 emb./hora (2400 packs de 4 copos/hora ó 4800 packs de 2 copos/hora)



**ENVASADORA ROTATIVA AT 5000**

Nº Linhas: 2  
Produção: até 5.000 emb./hora.



**PRIMO & Cia. Do Brasil Ltda.**  
Rua Um Nº 170 Distrito Industrial III  
CEP: 18.605-350 - Botucatu S.P. Brasil  
End. Corresp. (0xx14) - 38828282 / 38121486  
www.primoycia.com / e-mail: pycbrasil@uol.com.br

**PRIMO & Cia. S.A.** - San Martín Nº 0123  
Lineas Rotativas Telefax: (54) 03404 / 422089 / 420610  
S3013CQB - San Carlos Centro - Provincia de Santa Fe - Rep. Argentina  
www.primoycia.com / primo@scarlos.com.ar



Empresa Certificada  
ISO 9001



**PRIMO & Cia. do Brasil Ltda.**

[www.primoycia.com](http://www.primoycia.com)

a redução de doenças cardíacas coronárias reduzindo os níveis de colesterol total e de colesterol de baixa densidade no sangue. Entretanto, segundo DIRIENZO (2008), a ingestão de cálcio de outras fontes que não os produtos lácteos não produz o mesmo efeito protetor do leite.

Segundo DIRIENZO (2008), dietas ricas em cálcio aparentemente inibiram a lipogênese, acelerando de forma marcante a perda de gordura e suprimindo a secreção de gordura em animais que receberam dietas diferentes, porém, com valor calórico idêntico. Tais resultados são ainda reforçados por dados clínicos os quais demonstraram que o aumento de cálcio na dieta (como o cálcio obtido de soro em produtos lácteos) resultaram em uma redução significativa da massa total de tecido adiposo em humanos obesos.

Como se percebe pelos dados citados, o aproveitamento do cálcio

contido no soro traz grandes benefícios à saúde. Pode-se aumentar a ingestão de cálcio de origem láctea pelas pessoas incorporando soro na forma líquida ou em pó em diversos produtos. A seguir, relacionaram-se formas de uso do soro de leite nas suas mais diversas formas.

O soro de leite de vaca e de outros animais (cabra, por exemplo) pode ser aproveitado na sua forma integral líquida para fabricação de ricota e de bebidas lácteas. A legislação brasileira prevê o uso de soro de queijo em bebidas lácteas, inclusive normatizando a quantidade que deve ou pode ser adicionada (Brasil, 2005). Esta aplicação do soro em bebidas lácteas é bastante importante e explorada em muitas pesquisas. Almeida et al (2001) verificaram a viabilidade de produção de bebida láctea com probióticos e fermentos lácteos em formulações que levavam a até 50% de soro na composição.

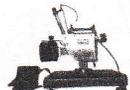
Zuniga et al (2007) estudaram a estabilização com goma guar e carboximetil celulose de formulações de bebida láctea preparada pela mistura de leite e soro de leite de cabra. Milagres et al (2007), por meio de análise de custo e pesquisa de mercado, verificaram a viabilidade de bebida láctea à base de soro de queijo musarela e suco de abacaxi, adicionada de prebiótico, que também apresentou altos índices de aceitação nos ensaios sensoriais. Em bebidas, de modo geral, e entre elas pode-se incluir os iogurtes, o soro desmineralizado apresenta as propriedades de solubilidade, estabilidade térmica, sabor lácteo e viscosidade.

O soro pode, ainda, ser aproveitado na forma desidratada (soro em pó), modo muito utilizado pela indústria de panificação. Dentre as formas desidratadas de produtos de soro, encontra-se no mercado soro doce em pó, soro ácido em pó, soro com teor

**Dois Irmãos Com. de Máq. Ltda - EPP**  
Processos de Marcação de Embalagens




Datador de Bancada Eletro-Pneumático



Mini Datador Pneumático de Bancada



Datador de Bancada



Hot-Stamping Eletro-Pneumático



Hot-Stamping Elétrico



Tintas e Solventes



Desbaldizador



Codificador Rotativo DI



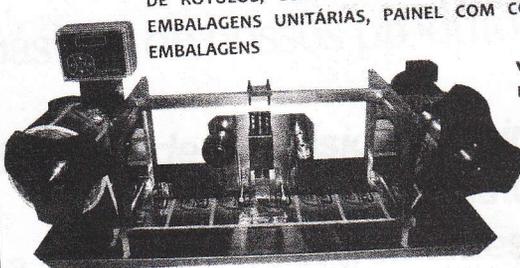
Filas

Tel: (11) 5565-9109 / 5565-9067  
www.m2irmaos.com.br

# DATA FORTE

## TERMO-DATADORES

TERMO-DATADOR BOBINADOR AUTOMÁTICO PARA BOBINAS DE RÓTULOS, COM SISTEMA SEMI-AUTOMÁTICO PARA EMBALAGENS UNITÁRIAS, PAINEL COM CONTADOR DE EMBALAGENS



VISITE-NOS NA EXPOMAQ 2008 RUA C STAND 02

TERMO-DATADOR DE BANCADA, IDEAL PARA DATAR: embalagens unitárias - (antes de embalar o produto).  
\* ACIONAMENTO: ELÉTRICO ou PNEUMÁTICO.



TERMO-DATADOR DE BANCADA IDEAL PARA DATAR: pôtes, tampas, baldes, côpos plásticos e embalagens unitárias - (antes de embalar o produto).  
\* ACIONAMENTO: PNEUMÁTICO.

Rua Engº Otávio Deiroz, 22 - Box A  
Núcleo Bandeirantes  
CEP 17.580-000 - Pompéia-SP - Brasil  
Tel. (14) 3452-6076 - Tel./Fax (14) 3452-5989  
E-mail: forteequipamento@uol.com.br

de lactose reduzido em pó e soro desmineralizado em pó. Contudo, o soro na forma líquida também pode ser empregado na substituição da água em formulações para pães e bolachas. Existe, também, a forma fracionada, quando se separam e concentram os diferentes componentes do soro (proteínas, minerais e lactose).

Melo Neto et al (2007) concluíram que a substituição total de água da formulação de pão de forma por soro de leite de cabra contribuiu para a melhoria do valor nutricional do produto, principalmente em termos de cálcio e fósforo. Em produtos de panificação (pães, bolos, bolachas, biscoitos, tortas, cookies, donuts etc.), soro em pó (doce ou desmineralizado) pode substituir parcialmente o leite em pó desnatado na maioria das formulações, assim como ovos. Nos Estados Unidos, cerca de 24% do soro em pó utilizado em alimentos é para uso direto no setor de

panificação. O soro em pó confere maior valor nutricional, retenção de água, sabor/aroma, cor, entre outras vantagens aos produtos de panificação (BURRINGTON, 2008).

O soro em pó tem, em média, 76% de lactose, 13% de proteínas, 10% de cinzas e 1% de gordura. Dentre as aplicações para soro em pó, além da panificação, tem-se o uso em sorvetes, chocolates e coberturas, cremes e espumas, molhos, sopas, caldo de carne, fórmulas infantis, iogurte, queijo processado.

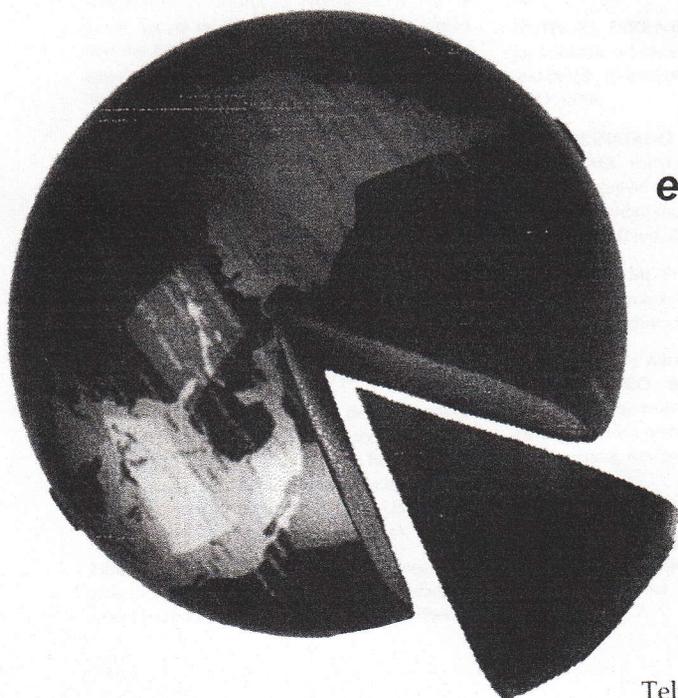
Em sorvetes, os fabricantes muitas vezes utilizam soro doce em pó, soro em pó desmineralizado ou soro com teor de lactose reduzido para substituir parcialmente sólidos de leite desnatado. Um estudo de avaliação sensorial de sorvete formulado com soro ácido em pó, substituindo o leite desnatado em 100%; 80%; 60% e 30% foi publicado por Silva; Bolini (2006). Os autores concluíram que

houve boa aceitação dos provadores nos níveis de 30% e 60% de substituição. Devido à sua habilidade de reter e ressaltar sabores e cores, o soro de leite é utilizado em uma grande variedade de chocolates e coberturas. O soro de leite (parcialmente desmineralizado) agrega sabor de leite e resalta o sabor do cacau. Em cremes e espumas, tais como em meringues e recheios cremosos de base láctea, as propriedades de emulsificação auxiliam na estabilização destes produtos (BOUZAS, 2008).

Em molhos, sopas e caldos de carne, o soro desmineralizado apresenta as propriedades de conferir sabor lácteo e ser solúvel. Nestes produtos o soro com teor de lactose reduzido também pode ser usado, apresentando, além das propriedades do soro desmineralizado, a propriedade de emulsificação. Por sua vez, em molhos para saladas, o soro desmineralizado apresenta as propriedades de

## Qualidade e Confiança

### Ingredientes básicos de nossos produtos



**Sorbato de Potássio, Carmim,  
Ácido Sórbico, Gluconatos  
e uma vasta lista de ingredientes e  
aditivos para a indústria do leite.**

**Pronta entrega de produtos  
da mais alta qualidade.**

Email: [comercial@nutri.com.br](mailto:comercial@nutri.com.br)  
Tel: 11- 4057.4053 - [www.nutri.com.br](http://www.nutri.com.br)



ser estável em meio ácido e conferir sabor lácteo. Em queijo processado, o soro doce confere sabor lácteo e, o soro com teor de lactose reduzida, sabor lácteo e emulsificação.

A lactose do soro de leite também pode ser aproveitada como as proteínas e minerais. Pode ser usada com o objetivo de aumentar o aporte calórico, por exemplo, em formulações infantis e ração animal. Nas formulações infantis, a lactose também confere solubilidade e sabor lácteo. Em molhos para salada, sopas e produtos de panificação, a lactose potencializa sabor e cor. O principal açúcar do leite pode, também, melhorar as propriedades aglutinantes de alimentos em pó. Na indústria de produtos cárneos, a lactose pode ser usada para mascarar sabores amargos indesejáveis e ser

fonte de carboidratos para produção de ácido láctico em embutidos como salame. Existe, ainda, a aplicação da lactose como fonte de carboidrato em meios de cultura para fermentações industriais. A forma altamente purificada da lactose é bastante utilizada pela indústria farmacêutica como excipiente.

### Conclusões

O soro de leite, tempos atrás, era dado aos porcos ou descartado nos rios. Atualmente, é matéria-prima para elaboração de muitos produtos funcionais e novo ingrediente em formulações tradicionais para enriquecê-las com proteínas e minerais. Como se verificou na presente revisão, as proteínas do soro têm importante papel na nutrição de pessoas portadoras

de enfermidades como a doença de Crohn, a colite ulcerativa, a síndrome de intestino curto, a pancreatite, as síndromes de imunodeficiência e as alergias alimentares. Em geral, os peptídeos do soro exibem um leque muito amplo de propriedades bioativas e, portanto, possuem um grande potencial e futuro promissor como componentes de alimentos funcionais. O cálcio, por sua vez, pode ser considerado um aliado em programas de saúde pública, visto que auxilia na redução da hipertensão, doença afeta 600 milhões de pessoas no mundo. Assim, o soro de leite passou de problema ambiental para solução na nutrição de pessoas portadoras de vários tipos de doenças.

<sup>1</sup>Pesquisadoras do TecnoLat/Ital  
pblumer@ital.sp.gov.br

### Referências

- ABIQ.** Associação Brasileira das Indústrias de Queijo. Dados de produção 2000 – 2006. 2007.
- ALMEIDA, K.E.; BONASSI, I.A.; ROÇA, R.O.** Características físicas e químicas de bebidas lácteas fermentadas e preparadas com soro de queijo Minas frescal. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 21, n. 2, p. 187-192, maio-ago. 2001.
- ANTUNES, A.J.** Funcionalidade de proteínas do soro de leite bovino. Barueri: Manole. 2003. 135 p.
- BOUZAS, J.** Whey products and lactose in confectionery applications. Disponível em <http://www.usdec.org/files/Publications/2CONFECT.pdf>. USDEC U.S. Dairy Export Council. Acesso em 30 jun. 2008
- BRASIL.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 16 de 23 de agosto de 2005. Diário Oficial da União, Brasília: 24 agosto. 2005. Seção 1. p. 7. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebida Láctea
- BURRINGTON, K. WHEY PRODUCTS IN BAKED GOODS.** Disponível em <http://www.usdec.org/files/Publications/1BAKERY.pdf>. USDEC U.S. Dairy Export Council. Acesso em 30 jun. 2008
- CAUSEY, J.; THOMSON, K.** The whey to intestinal health. *Today's dietitian*. Julho. 2003
- COUTO, M. A.C.; TEIXEIRA, V.G.** Soro. O mais nobre produto da Indústria Láctea. 12 mai. 2008. Disponível em <http://www.cienciadoleite.com.br/palestrasoro.htm>. Acesso em 30 jun. 2008.
- DIRIENZO, D.** Produtos de soro de leite, minerais do leite e cálcio lácteo: Novas Descobertas, Benefícios e Aplicações. Disponível em <http://usdec.files.cms-plus.com/PDFs/WheyProductsMilkMineralsandDairyCalciumPortuguese.pdf>. USDEC U.S. Dairy Export Council. Acesso em 30 jun. 2008
- FRANCISCHETTI, E.; RIBEIRO, A.B.** Especialistas temem pandemia de hipertensão e obesidade em futuro próximo. Sociedade Brasileira de Hiperten-
- são, 05 ago. 2006. Disponível em [http://www.sbh.org.br/imprensa/pandemia\\_www-sbh-org-br.doc](http://www.sbh.org.br/imprensa/pandemia_www-sbh-org-br.doc). Acesso em 30 jun. 2008.
- FITZGERALD, R.J.; MURRAY, B.A.; WALSH, D.J.** Hypotensive peptides from milk proteins. *American Society for Nutritional Sciences, supplement*, p.9805-9885, 2004.
- GERDES, S.K.; HARPER, W.J.; MILLER, G.** Componentes bioativos de soro e a saúde cardiovascular: monografia. (2007). Disponível em: <http://www.usdec.org/publications/monographs.cfm>
- HARAGUCHI, F.K.; ABREU, W.C. de; PAULA H.de.** Proteínas do soro do leite: composição, propriedades nutricionais, aplicações no esporte e benefícios para a saúde humana. *Revista de Nutrição*, v.19, n.4, p.2-9, jul.- ago. 2006.
- HUTH, P.J.; DIRIENZO, D. B.; MILLER, G.D.** Major scientific advances with dairy foods in nutrition and health. *Journal of Dairy Science*, n.89, p.1207-1221, 2006.
- LEITE DESNATADO REDUZ OS RISCOS DE HIPERTENSÃO.** Folha on line, São Paulo, 28 fev. 2008. Disponível em < <http://www1.folha.uol.com.br/folha/equilibrio/noticias/ult263u376770.shtml>>. Acesso em: 10 jun. 2008.
- MAHMOUD, MI.** Physicochemical and functional properties of protein hydrolysates in nutritional products. *Food Technology*, v.48, p.89-113, 1994.
- Milagres, M.P.; Abranches, A.; Dias, G.; Araújo, M.A.; Silva, M.O.; Brandão, S.C.C.** Estudo da viabilidade e desenvolvimento de uma bebida a base de soro de leite prebiótico nas versões com açúcar e sem açúcar. *Revista do ILCT*, v. 62, n. 357, p. 230-236. 2007.
- MELO NETO, B. A.; MACIEL, J.F.; CALDAS, M.C.S.; CARVALHO, E.A. QUEIROGA, R.C.R.E.** Avaliação físico-química de pão de forma elaborado com soro de queijo de cabra. *Revista do ILCT*, v. 62, n. 357, p. 99-104, 2007.
- PACHECO, M.T.B.; BIOGHETTI, E.; ANTONIO, M.; CARVALHO, J. E. de.; ROSANELI, C.F.; SGARBIERI, V.C.** - Efeitos de um hidrolisado de proteínas de soro do leite e de seus peptídeos na proteção de lesões ulcerativas da mucosa gástrica de ratos. *Revista de nutrição*, v.19, n.1, jan-fev. 2006.
- PACHECO, M. T. B.; DIAS N. F. G.; BALDINI, V. L.; TANIKAWA, C.; SGARBIERI, V. C.** Propriedades funcionais de hidrolisados obtidos a partir de concentrados protéicos do soro de leite. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v.25, n.2, p.333-338, 2005.
- PROTEÍNAS e peptídeos de soro bioativos.** US-DEC News, São Paulo, v.8,n.4,p.5. (200-?).
- SGARBIERI, V. C.** Propriedades fisiológicas-funcionais das proteínas do soro de leite. *Rev. Nutr.*, v.17, n.4, p.397-409, 2004.
- REFERENCE manual for VJ.** Whey and lactose products. (2007). Disponível em:<http://www.usdec.org/publications/pubdetail.cfm?item number = 587>
- ROSEMARY, L.; WALZEM, R.D.** - Propriedades benéficas a saúde das proteínas de soro e frações de soro: monografia.(2007). Disponível em:<<http://www.usdec.org/publications/monographs.cfm>>
- SILVA, K.; BOLINI, H.M.A.** Avaliação sensorial de sorvete formulado com produto de soro ácido de leite bovino. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Jan./Mar. 2006, vol.26, no.1, p.116-122.
- WALZEM, R.L.** Propriedades benéficas à saúde das proteínas de soro e frações de soro. Monografia Produtos e bebidas nutricionais. Ph.D. Professora de Nutrição, Texas A & M University. USA. 2008.
- ZUNIGA, A.D.G.; MACIEL, V.B.V.; CARVALHO, K.M.; ARÉVALO-Pinedo, A.** Estudo dos hidrocolóides na estabilidade física de bebida láctea à base de soro de queijo de leite de cabra. *Revista do ILCT*, v. 62, n. 357, p. 353-357. 2007.