INGREDIENTES LÁCTEOS DOS EUA EM IOGURTES E IOGURTES BEBÍVEIS

A popularidade e o consumo de iogurte convencional, iogurte de alta proteína e iogurtes bebíveis continuam aumentando à medida que as pessoas ao redor do mundo desfrutam do sabor, textura cremosa e conveniência, além do reconhecimento dos benefícios a saúde e bem-estar associados ao consumo desses alimentos lácteos fermentados. Os ingredientes lácteos dos EUA de leite e soro de leite são ótimos para fornecer atributos em nutrição, funcionalidade e sabor que aumentam o valor e o custo-benefício de todos os tipos de iogurtes. Esses benefícios são um atrativo para os fabricantes, varejistas e, o mais importante, consumidores.

Uma grande variedade de ingredientes lácteos dos EUA estão disponíveis para uso na fabricação de iogurtes e iogurtes bebíveis, incluindo: soro de leite em pó (SWP), concentrado proteico de soro de leite (WPC), isolado proteico de soro de leite (WPI), WPC/WPIs modificados, leite ultrafiltrado (UF), desnatado e integral, leite em pó desnatado (SMP) e integral (WMP), concentrado proteico de leite (MPC), isolado proteico de leite (MPI), concentrado de caseína micelar (MCC) e outros ingredientes de derivados lácteos.

Os potenciais benefícios da formulação de iogurtes com ingredientes lácteos incluem:

- Melhora na textura, aumentando a viscosidade e firmeza.
- Redução da sinérese.
- Padronização do teor de proteína, ajudando a manter a consistência do produto.
- Substituição de ingredientes não lácteos por um rótulo mais limpo e amigável ao consumidor.
- Melhora do sabor, em comparação com o uso de ingredientes não lácteos.
- Aprimoração da composição nutricional devido à adição de proteínas, minerais e outros componentes bioativos.

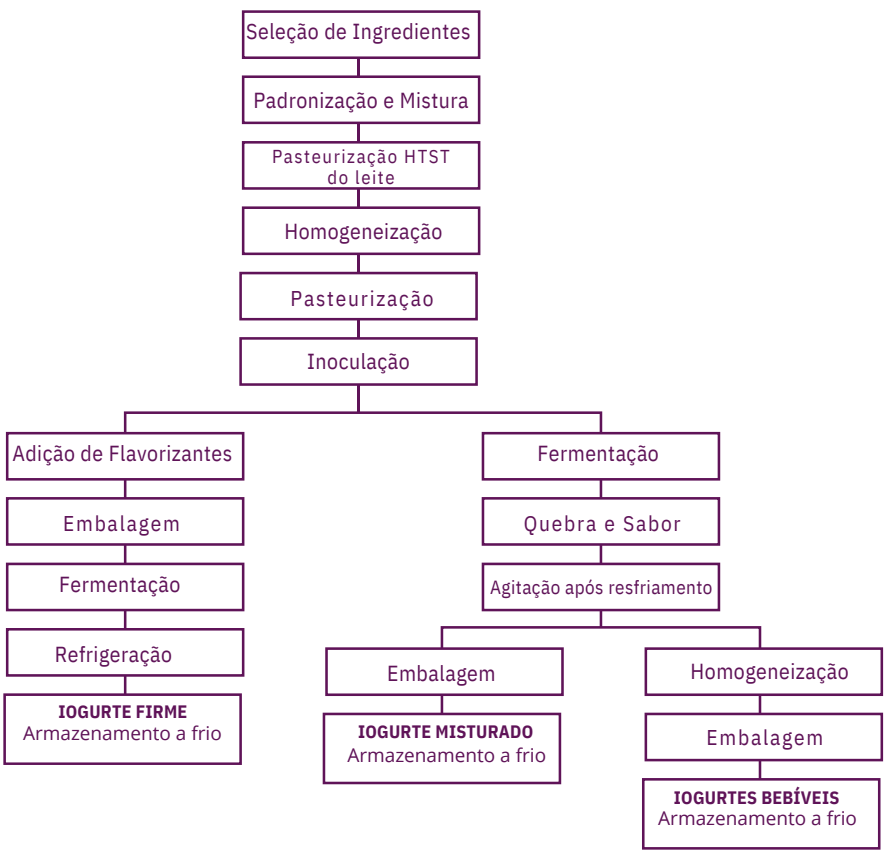
Pesquisas sugerem que proteínas e bioativos em lácteos podem ajudar a estimular o crescimento de bactérias probióticas (no produto e no intestino do consumidor) exercendo um efeito prebiótico; influenciando positivamente a saúde cardiovascular; construção de massa muscular; prevenção de perda muscular; e na promoção de uma saúde ideal.




A Base do Que Constitui o Iogurte

Os produtos lácteos fermentados são produzidos e consumidos há séculos. Para a fabricação do iogurte, o leite é fermentado a uma temperatura de 40-45°C (104-113°F) através do ácido lático das bactérias *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus* e *Streptococcus salivarius ssp., Thermophilus*. Tornou-se cada vez mais comum adicionar uma cultura starter mista que inclui várias cepas adicionais de *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*. Estas bactérias podem ser consideradas microrganismos probióticos que podem ativamente trazer benefícios a saúde do consumidor, melhorando o equilíbrio da microflora no intestino quando ingerido em quantidades adequadas. Existem três tipos básicos de iogurte: iogurte firme, iogurte mesclado/misturado e iogurtes bebíveis. Os processos comumente utilizados para produzir cada um dos três tipos são mostrados na Figura 1. Versões proteicas desses produtos também podem ser criadas através da adição de ingredientes de proteína láctea e/ou etapas adicionais de filtragem/concentração.

FIGURA 1:
PROCESSO DE PRODUÇÃO DE IOGURTE



Esses potenciais benefícios de saúde e bem-estar complementam a imagem de saudabilidade já existente em torno de iogurte e bebidas de iogurte, como uma fonte de cálcio, vitaminas, minerais, proteínas e culturas probióticas. Esta monografia revisa os benefícios funcionais associados à adição de ingredientes lácteos em iogurtes e iogurtes bebíveis. Também identifica quais ingredientes são os mais adequados para o desenvolvimento de produtos inovadores de iogurte para os consumidores no mercado atual.

IOGURTES MESCLADOS/MISTURADOS

Iogurtes mesclados/misturados também conhecidos pelo estilo Continental, Francês ou Suíço. Eles podem ser produzidos com diferentes texturas e ingredientes, incluindo a adição de frutas e outros. Como o nome sugere, os iogurtes mesclados/misturados têm a preparação da fruta e outros ingredientes adicionados completamente misturados ao iogurte após o término da fermentação.

Após o processo de fermentação, o gel inicial formado durante o processo de incubação é quebrado pela agitação. O iogurte é comumente resfriado e bombeado através de uma válvula homogeneizadora sem pressão. Os objetivos são quebrar suavemente a estrutura do gel e alcançar uma consistência uniforme sem grânulos após aromatizantes e frutas serem misturadas com o iogurte.

Iogurtes mesclados/misturados com alto teor de proteína ou estabilizantes adicionados, como gelatina, podem formar uma estrutura de gel durante o armazenamento. Alternativamente, outros iogurtes são produzidos com a intenção de preservar a textura espessa e cremosa que existe imediatamente após a quebra do gel inicial. O excesso de agitação ou bombeamento reduz a viscosidade do gel, que só é parcialmente restaurado com o tempo após o término da ruptura.

Os estabilizantes podem aumentar a viscosidade do produto mesclado/misturado. Os estabilizantes apropriados incluem pectina de baixo metoxilo, gelatina, amido modificado e WPC, ou uma combinação destes ingredientes dependendo das características desejadas do produto e do rótulo.

IOGURTES FIRMES COM FRUTA NO FUNDO

A fermentação de iogurtes com frutas no fundo ocorre no recipiente em que será vendido. Estes iogurtes geralmente têm um gel de proteína texturizado moderado ou firme. A estrutura do gel se forma com o ácido produzido durante a fermentação da lactose. Os iogurtes firmes podem ser simples ou aromatizados e muitas vezes são apenas ligeiramente adocicados.

Os iogurtes firmes com frutas no fundo têm exatamente o que o nome sugere: frutas na parte inferior do recipiente. As camadas de frutas e iogurtes são misturadas pelo consumidor. Neste tipo de iogurte, uma preparação de frutas é depositada no recipiente antes da inoculação, mas ainda não fermentado, a mistura de iogurte é derramada em cima dele. Isso minimiza o efeito que os ingredientes na base de frutas poderiam ter sobre as propriedades de fermentação e gel do iogurte. Os preparos das frutas geralmente incluem frutas in natura, flavorizantes, corantes, adoçantes, pectina (atua como estabilizante) e ácido de grau alimentício para preservação.

A camada superior pode consistir apenas de leite e culturas de *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus* e *Streptococcus salivarius ssp. thermophilus.* No entanto, também podem incluir ingredientes lácteos adicionais, estabilizantes, adoçantes, flavorizantes e corantes.

Depois que o recipiente é selado, ele é incubado em um ambiente de temperatura controlada, geralmente entre 40-42°C (104-107,6°F). Uma vez que o iogurte atinge o pH desejado (~4.6), os recipientes são transferidos para um ambiente refrigerado ou um refrigerador com resfriamento rápido para cessar qualquer fermentação adicional.

Deve-se tomar cuidado para minimizar o calor durante o manuseio dos copos pois o gel é muito frágil. Além disso, é importante para garantir que os iogurtes firmes não sejam fisicamente rompidos ou afetados durante a distribuição e manuseio, fazendo com que o gel se quebre. Géis quebrados podem resultar em sinérese. Incluir proteínas lácteas na mistura de iogurte pode ajudar a minimizar o efeito da sinérese.

IOGURTES BEBÍVEIS E SMOOTHIES

Iogurtes bebíveis incluem iogurte como um dos vários ingredientes. Os produtos variam em consistência a partir de diluição, bebidas de baixa viscosidade para produtos mais espessos e viscosos.

Durante a fabricação de iogurtes bebíveis, o gel é quebrado por alto impacto e nunca é permitido reiniciar a etapa. A maioria dos produtos são feitos agitando o iogurte pós-fermentação. No entanto, outros podem ser feitos por diluição de iogurte com água ou suco de fruta. Aromatizantes e outros ingredientes também podem ser adicionados, antes da etapa de homogeneização pós-fermentação.

Proteínas de soro de leite, como WPC e WPI, podem ser usadas para fortificar em quantidade de proteína sem alteração da viscosidade em iogurtes bebíveis ou smoothies, especialmente se visar quantidades mais altas de proteína para substituição de refeições.

A etapa de homogeneização pós-fermentação apresenta um desafio significativo para a maioria dos fabricantes, pois é crucial obter a viscosidade adequada do produto para uma bebida e prevenir a sinérese e a sedimentação proteica durante o armazenamento.

Aplicação de pressões abaixo de 500 psi (35 bar) usando um homogeneizador de estágio único é tipicamente suficiente. Alguns ingredientes úteis incluem as culturas que produzem viscosidade (por exemplo, exopolissacarídeos) e estabilizantes hidrocolóides, como a pectina de alto metoxilo. Este último é carregado negativamente, de modo que a pectina reveste as moléculas de caseína quando em pH 4, e confere repulsa de carga sobre essas partículas. Outra opção para controlar a viscosidade de iogurtes bebíveis é identificar a razão ideal de proteínas de soro de leite para caseína e a pressão de homogeneização para produzir a viscosidade desejada em iogurtes bebíveis com mínima separação.

IOGURTE ESTILO GREGO

Mais comum no Oriente Médio e na Europa, a popularidade do iogurte estilo grego se expandiu nos Estados Unidos e em todo o mundo. Iogurtes de estilo grego não têm um padrão específico de identidade nos Estados Unidos, mas tipicamente têm um teor de proteína que é de duas a três vezes maior do que um iogurte convencional. Eles são caracterizados por uma textura muito viscosa e uma sensação leve na boca. Iogurtes de estilo grego podem ser encontrados em variedades simples, misturados, com fruta no fundo e em bebidas.

Existem várias maneiras de produzir iogurte no estilo grego.

- O método mais tradicional de fabricação do iogurte de estilo grego envolve fazer o iogurte e, em seguida, remover a água, a lactose e os minerais através de um método de barreira física, como a de um pano utilizado na fabricação de queijos ou usando uma centrífuga separadora Quark em um escala industrial. O líquido separado é chamado de soro ácido de iogurte de estilo grego ou muitas vezes simplesmente soro ácido.

- Outro processo é usar a ultrafiltração da membrana para alcançar uma composição de produto semelhante. Este método também apresenta o desafio da produção de soro de leite ácido de iogurte no estilo grego.

- Um terceiro método é a recombinação ou reconstituição, usando o leite em pó desnatado como base inicial, seguido de fermentação e a produção de iogurte. Uma vantagem é a produção mínima de soro de leite. No entanto, é importante controlar a acidificação, proteger as proteínas contra danos causados pela reconstituição de alta temperatura e permitir a reidratação adequada.

- Outro método é adicionar MPC ao leite fluido, antes da fermentação, para alcançar a composição-alvo de 8-10% de proteína (ver fórmula amostral na página 5). Não requer equipamentos especiais e tem a vantagem de não ter produção de soro de leite ácido. Adicionar mais WPC do que MPC proporcionará uma aparência e resultado mais suaves com

menor sinérese durante o armazenamento. No entanto, a proteína de soro de leite adicionada tem mais sensibilidade ao calor e por isso, é necessário cautela para evitar granulação de proteína de soro que pode desnaturar em altas temperaturas durante a pasteurização.

Outra consideração fundamental na produção de iogurte de estilo grego é que a quantidade de proteína de 8 a 10% resulta em maiores capacidades de efeito tampão do que em um iogurte tradicional com apenas 4-5% de proteína. Isso significa que as culturas de iogurte devem produzir mais ácido para chegar pH 4,6 que resulta em fermentação mais longa e um tempo maior de processamento.

OUTROS ESTILOS DE IOGURTE

Processamento de aeração ou cavitação pode ser usado em lácteos para criar mousses ou pudins - produtos feitos a partir do iogurte. Esses produtos são uma alternativa de sobremesa saudável, pois contêm toda a nutrição do leite, culturas vivas e ativas e muitas vezes, possuem menos calorias. Estes iogurtes podem ser estabilizados com sucesso a partir da adição de proteínas lácteas.

Iogurtes embalados em tubos têm um conjunto próprio de requisitos especiais. Por exemplo, esta forma de iogurte tem tolerância zero para a sinérese, desde o momento em que o consumidor usa este produto apertando ao tubo. Se a primeira coisa a sair do tubo é o soro líquido, o consumidor pode considerar o produto defeituoso. Proteínas lácteas com níveis mais elevados de proteína têm excelentes propriedades de ligação de hidrogênio. Eles podem melhorar a textura do iogurte no tubo aumentando a viscosidade ou firmeza, ao mesmo tempo em que diminui o risco de sinérese.

O kefir é cultivado para crescimento, sendo um cultivo muito popular e utilizado em bebidas fermentadas apresentada em grãos. Os produtos lácteos fermentados também podem se beneficiar da adição de ingredientes lácteos. Por exemplo,

IOGURTE DE ESTILO GREGO FORTIFICADO COM MPC 80

INGREDIENTES

	Quantidade de Uso (%)
Leite desnatado	86,64
MPC 80	8,29
Nata	4,89
Pectina	0,18
Total	100,0

PROCEDIMENTO

1. Misture MPC 80 com leite desnatado em uma batedeira em alta velocidade. Adicione nata e pectina. Deixe hidratar em agitação lenta e aqueça o tanque a vapor até 60°C (140°F) de modo que a solução esteja em 22°C (150°F) por no mínimo uma hora para alcançar a hidratação completa do MPC e adquira melhor funcionalidade.
2. Homogeneizar a mistura de 60°C (140°F) a 2000 psi/500 psi (138 bar/34 bar).
3. Pasteurize em lotes a 85°C (185°F) por 30 minutos ou HTST a 95°C (203°F) por 5-7 minutos para alcançar a viscosidade máxima. Reduza a temperatura se for desejada menor viscosidade.
4. Esfrie até 43°C (109,4°F) e adicione a cultura em níveis recomendados pelo fabricante.
5. Incubar a 43°C (109,4°F) durante 8-10 horas para alcançar pH 4,6
6. Embale conforme desejado.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL

Rotulagem dos EUA

Nutrition Facts

Serving Size 1 Cup (285g)
Servings Per Container

Amount Per Serving

Calories 220 Calories from Fat 50

% Daily Value*

Total Fat 5g **8%**
Saturated Fat 3.5g **18%**
Trans Fat 0g
Cholesterol 35mg **12%**
Sodium 150mg **6%**
Total Carbohydrate 15g **5%**
Dietary Fiber 0g **0%**
Sugars 14g
Protein 28g

Vitamin A 4% • Vitamin C 0%
Calcium 80% • Iron 0%

*Percent Daily Values are based on a 2,000 calorie diet. Your daily values may be higher or lower depending on your calorie needs:

		Calories:	2,000	2,500
Total Fat	Less than		65g	80g
Saturated Fat	Less than		20g	25g
Cholesterol	Less than		300mg	300mg
Sodium	Less than		2,400mg	2,400mg
Total Carbohydrate			300g	375g
Dietary Fiber			25g	30g

Calories per gram:
Fat 9 • Carbohydrate 4 • Protein 4

por 100 g

Calorias	80 kcal
Gorduras Totais	2 g
Gorduras Saturadas	1 g
Gordura Trans	0 g
Colesterol	10 mg
Carboidratos Totais	5 g
Fibras	0 g
Açúcares	5 g
Proteína	10 g
Cálcio	250 mg
Sódio	50 mg
Ferro	0 mg
Vitamina A	100 IU
Vitamina C	0 mg

doses de soro líquido probiótico podem fornecer aos consumidores valor nutricional extra sendo uma fonte de alta qualidade, e com aminoácidos de cadeia ramificada para recuperação muscular. Variedades de iogurte estão sendo continuamente introduzidos no mercado. Skyr islandês, por exemplo, tem crescido rapidamente entre os consumidores ao descobrirem sua textura cremosa e o alto teor de proteínas. Variedades australianas e de iogurte integral também são particularmente populares entre os consumidores que procuram aliar um sabor delicioso e benefícios nutricionais.

Não importa a variedade do iogurte (tradicional, estilo grego, Skyr, bebidas, etc.) ou o método de produção, o produto, a embalagem e o posicionamento são essenciais para o seu sucesso. O iogurte pode ser comercializado como uma indulgência saudável ou uma sobremesa com sabores doces, como caramelo e chocolate. Pode ser embalado juntamente com granola, nozes ou chocolate para adicionar textura e fazer com que o consumidor interaja com o produto. Uma embalagem diferenciada pode ajudar o iogurte a atingir diferentes públicos como homens, crianças ou consumidores que desejam controlar o seu peso (embalagens de 100 calorias). No geral, as opções de produção de iogurte resultam em um produto extremamente versátil, atendendo a muitos consumidores e suas necessidades ao longo do dia em todas as fases da vida.

Ingredientes Lácteos Usados no Iogurte

A maioria dos iogurtes comercializados nos Estados Unidos e Europa são produzidos com leite de vaca. Leite integral e leite desnatado frescos ainda são os ingredientes primários; no entanto, ingredientes lácteos em pó e condensados são cada vez mais importantes na formulação de iogurtes com textura, sabor e propriedades nutricionais específicas. Uma variedade de ingredientes lácteos estão disponíveis para produção de iogurte.

SORO DE LEITE EM PÓ

SWP é um ingrediente de interesse econômico para os fabricantes de iogurte e pode ser usado com sucesso para substituição de leite em pó desnatado (SMP) em níveis de 2,0 a 5,2%. Regulamentos nos Estados Unidos e em muitos outros países aprovam a adição de SWP para aumentar a concentração de sólidos não-gordurosos do leite (MSNF) contidos no iogurte; no entanto, os regulamentos podem incluir uma estipulação relativa à uma razão mínima de proteína para total de sólidos não-gordurosos do leite no iogurte. Fatores que limitam a quantidade de uso de SWP no iogurte incluem: a possível detecção de *off-flavors* de soro de leite; desenvolvimento de uma leve cor amarelada devido às reações do tipo Maillard durante o armazenamento do soro de leite em pó; e o baixo teor de proteínas, mas relativamente altas concentrações de lactose e sais minerais.

CONCENTRADOS DE PROTEÍNA DE SORO

Os WPCs são encontrados em quantidades diferentes de proteína, sendo tipicamente de 34 a 89%. WPC é o soro de leite mais usado como ingrediente em produtos de iogurte. A adição de 0,7% para 2,0% WPC 34 (ou 0,5% a 0,8% WPC 80) vêm sendo utilizado para a fortificação de iogurte misturado; quantidades mais altas podem levar a alguns atributos negativos. Na prática, até 25-35% do conteúdo MSNF, derivado da adição de SMP para fortificar o teor de sólidos da mistura de iogurte, foi substituído por WPC 34. Substituindo o SMP por

WPC geralmente resulta em aumento da força do gel em iogurte, maior viscosidade em iogurte mexido e sinérese reduzida em ambos os tipos de iogurte. A adição de WPC 34 permite que o fabricante mantenha a razão de proteína para MSNF e aumente a proporção de proteínas de soro de leite para caseína no iogurte. O WPC 80 permite ao fabricante aumentar facilmente a proporção de proteína-MSNF, aumentar a proporção de proteínas de soro de leite-caseína, aumente o teor total de proteína e reduza o teor de carboidratos (lactose).

Misturas de WPC e caseinato são usadas comercialmente em várias partes do mundo e, algumas empresas de ingredientes comercializam essas misturas como estabilizantes de iogurte. Quando adicionado em uma quantidade de proteína regular, o caseinato de sódio oferece maior viscosidade ao iogurte do que produtos enriquecidos com proteína de soro. Concentrado de proteína do leite (MPC) também pode ser usado para aumentar a estabilidade do iogurte.

Em comparação com o WPC, o MPC contribuirá com uma textura mais firme e gel mais frágil. O uso de MPC requer mais tempo de hidratação do que o WPC, o que aumenta o tempo de processamento. Os fabricantes também terão um tempo de fermentação mais longo usando MPC devido ao maior teor de cálcio do que o WPC, uma vez que tanto a proteína quanto o cálcio fornecem capacidade de efeito tampão.

ISOLADO PROTEICO DE SORO DE LEITE

O WPI é o ingrediente lácteo com a maior concentração de proteínas do soro de leite (ou seja, nada menos que 90% de proteína), e contém apenas pequenas quantidades de lactose, minerais do leite e gordura láctea. O WPI é adicionado aos produtos de iogurte para atributos nutricionais, de textura e sabor. Também é usado em alguns produtos de iogurte de baixa lactose ou açúcares reduzidos ou baixos teores de açúcares e smoothies. Inúmeros iogurtes bebíveis com sabor de frutas e smoothies com WPC 80 e WPI foram introduzidos nos mercados dos Estados Unidos e internacionalmente.

SORO DESMINERALIZADO E HIDROLISADO

O conteúdo mineral do soro influencia a desnaturação de proteínas do soro de leite. Fosfatos, por exemplo, contribuem para o tamponamento de produtos lácteos. Assim, a redução dos minerais deve auxiliar na acidificação mais rápida das misturas de iogurte e na redução do tempo de fermentação. O menor teor proteico do soro desmineralizado em comparação com SMP, resultaram em géis mais fracos quando usado como substituto para SMP. A adição de hidrólises de proteína do leite ao iogurte aumenta a taxa de acidificação e reduz o tempo de fermentação fornecendo fatores de crescimento para a cultura starter. Hidrolisados também podem estimular o crescimento de culturas probióticas.

GORDURA DE LEITE

A nata fresca e leite em pó integral (WMP) podem ser fontes de gordura do leite adicionada em produtos de iogurte. Produtos do soro de leite podem ser uma fonte altamente econômica de gordura láctea. A gordura do leite em ingredientes de soro de leite precisa ser levada em conta ao considerar metas finais de gordura láctea em produtos de iogurte. Seja qual for a fonte da gordura do leite, o ingrediente deve ser misturado com os outros ingredientes lácteos e a mistura total deve ser homogeneizada antes que o produto passe por tratamento térmico, inoculação e fermentação.

A gordura do leite tem um efeito significativo sobre as propriedades do iogurte final. Ele dá sabor, palatabilidade e riqueza ao produto. A gordura do leite também impacta a estrutura final e a estabilidade do iogurte. Aumentos na viscosidade e redução da sinérese estão diretamente relacionados ao teor de gordura do iogurte. É claro que a composição nutricional também é alterada e deve-se tomar cuidado para garantir que as metas nutricionais sejam atingidas.

A homogeneização na pré-inoculação de uma mistura de iogurte que contenha gordura é fundamental para evitar que uma camada de creme se forme na superfície do produto acabado.

A homogeneização quebra os glóbulos de gordura, tornando-os menores com uma área de superfície maior.
As membranas ricas em caseína e soro de leite se formam em novos glóbulos de gordura. As proteínas do leite nos novos glóbulos de gordura interagem com as proteínas do leite no soro durante a acidificação fazendo com que os glóbulos de gordura se tornem um componente integral na estrutura do gel.

Mudança Nutricional
Perspectivas sobre a Gordura do Leite

A Gordura do leite é uma das gorduras dietéticas mais complexas com um perfil único de ácido graxo. Porque 65-70% das gorduras contidas no leite são ácidos graxos saturados, lácteos com pouca gordura ou sem, são percebidos como mais saudáveis do que as variedades de produtos lácteos com gordura. No entanto, o crescente número de pesquisas nas áreas de doenças cardiovasculares, obesidade e diabetes, sugerem que o consumo de alimentos lácteos — independentemente do teor de gordura — pode desempenhar um papel positivo nos padrões alimentares saudáveis. Para obter mais informações, visite ThinkUSAdairy.org *e baixe o* Relatório Técnico: Milkfat and Related Ingredients Serving Today's Marketplace.

COMPOSIÇÃO TÍPICA DE INGREDIENTES LÁCTEOS SECOS EM FONTES SÓLIDAS DE LEITE

INGREDIENTE	PROTEÍNA (%)	LACTOSE (%)	GORDURA (%)	CINZAS (%)	UMIDADE (%)
Leite em Pó Integral	24,5–27,0	36,0–38,5	26,6–40,0	5,5–6,5	2,0–4,5
Leite em Pó Desnatado	34,0–37,0	9,5–52,0	0,6–1,25	8,2–8,6	3,0–4,0
Leite Desnatado Ultra Filtrado	10,0–12,0	42,5–3,5	0,0–0,5	0–2,5	80,0–85,0
Concentrado Proteico do Leite 42	40,0–43,0	45,0–47,0	0,5–1,5	7,0–8,0	3,5–5,0
Concentrado Proteico do Leite 80	79,0–83,0	4,0–6,0	1,0–2,0	7,0–8,0	3,5–5,0
Concentrado de Caseina Micelar 85	85,0–87,0	1,0–3,0	1,0–3,0	4,0–6,0	4,0–6,0
Isolado Proteico de Leite	87,0–89,0	1,0–2,0	1,0–2,0	3,5–6,0	3,5–5,0
Soro Doce de Leite em Pó	11,0–14,5	63,0–75,0	1,0–1,5	8,2–8,8	3,5–5,0
Concentrado Proteico de Soro de Leite 34	34,0–36,0	48,0–52,0	3,0–4,5	6,5–8,0	3,0–4,5
Concentrado Proteico de Soro de Leite 80	80,0–82,0	4,0–8,0	4,0–8,0	3,0–4,0	3,5–4,5
Isolado Proteico de Soro de Leite	90,0–92,0	0,5–1,0	0,5–1,0	2,0–3,0	3,5–5,0

LEITES EM PÓ

O SMP é comumente usado para fortificar o MSNF e o teor proteico do iogurte para melhorar a textura e estabilidade do gel. Também pode ser recombinado com água para substituir o leite desnatado fresco ou leite integral. É recomendado o uso do SMP combinado com a proteína do soro de leite a baixo calor contendo nitrogênio maior ou igual a 6 mg/g. Isso permite que as proteínas de soro de leite sejam mais reativas durante o tratamento térmico da base do iogurte antes que a cultura seja adicionada. O WMP processado a um tratamento térmico em altas temperaturas é comumente usado. O tratamento térmico mais elevado inativa a lipase e reduz o potencial de problemas de sabor associados à lipólise, que pode se desenvolver no pó durante o armazenamento.

CONCENTRADO PROTEICO DE LEITE

O MPC pode ser reidratado para substituir o leite desnatado ou pode ser usado para fortificar o teor de proteína da base do iogurte. O teor proteico do MPC varia de 42 a 85%. O isolado proteico de leite (MPI) tem um nível de proteína de pelo menos 87,1%. Há pouca diferença em textura ou na separação de soro quando o MPC é usado para substituir o SMP em iogurtes feitos a uma quantidade de proteína constante. No entanto, a hidratação adequada deve ocorrer antes do processamento térmico para evitar aspecto granular ou farináceo.

Propriedades Funcionais das Proteínas Lácteas no Iogurte

As propriedades funcionais dos ingredientes lácteos vêm principalmente da proteína; no entanto, outros componentes também devem ser considerados em formulações de produtos. Estes incluem a lactose, gordura, umidade e as cinzas que englobam as vitaminas e minerais. O que torna os ingredientes lácteos tão atraentes para os fabricantes de iogurtes é a compatibilidade entre ingrediente e produto: ambos vêm do leite de vaca e complementam uns aos outros em coloração, sabor e perfil nutricional. Ingredientes de proteínas lácteas também aumentam o perfil nutricional do leite fermentado em iogurte. Além disso, os ingredientes lácteos podem impactar positivamente as formulações de iogurte melhorando a textura, sabor, aparência e outras características físicas.

HIDRATAÇÃO

Para obter os melhores resultados é importante esperar o tempo suficiente para que os ingredientes se reidratem antes do processamento térmico. Grande parte da literatura relata sobre o uso de ingredientes lácteos secos no iogurte, sendo necessário incluir uma faixa de tempo e temperatura para hidratação antes do processamento térmico da mistura com o exemplo extremo de não permitir tempo para hidratação.1 Ingredientes da proteína de soro de leite normalmente requerem 20-30 minutos de tempo de hidratação em temperaturas ambientes na água com agitação lenta para obter boa solubilidade. [2]

Ingredientes de proteína do leite são mais lentos para hidratar e contribuem para uma textura granulada e farinácea em iogurtes com alto teor de proteínas caso não estejam bem hidratados. Muitos pesquisadores avaliam as características de hidratação das proteínas do leite concentrados e isolados. [3]

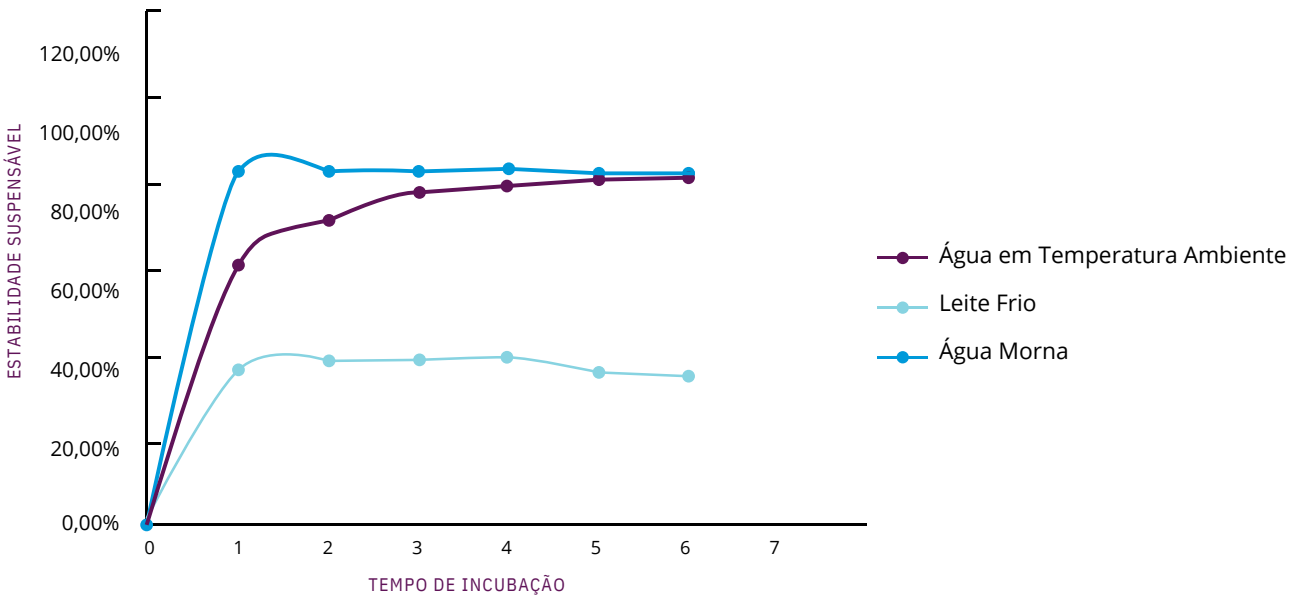
Abaixo está uma tabela que compara a solubilidade (nível de hidratação) de soluções a 5% de MPC 85 em água em temperatura ambiente (RT, 25°C [77°F]), leite frio (CM, 5°C [41°F]) e água morna (WW, 50°C [122°F]) (Figura 2).
As soluções foram agitadas continuamente por um período de seis horas com controle de temperatura. A hidratação mais rápida ocorre em água morna enquanto o mais lento é em leite frio. Mesmo após seis horas de hidratação, a solução de MPC 85 em leite frio não está totalmente solubilizado. Os estudos publicados confirmaram que este problema de fraca propriedade de reidratação ocorrem com ingredientes MPC de alta proteína em quantidades de 70% e acima.4 Essa hidratação lenta em leite frio é um problema para fabricação de iogurtes de alta proteína já que na maior parte do tempo o MPC será adicionado ao leite frio.

Aquecer o leite durante o tempo de hidratação ajudará a alcançar uma melhor solubilidade em um menor período de tempo dado que a água a uma temperatura de 50°C (122°F) fornece uma maior solubilidade para MPC 85 após apenas uma hora. A pasteurização pode funcionar melhor para a hidratação de MPC, uma vez adicionado ao leite frio, pois leva tempo para aquecer um tanque de leite até que atinja uma temperatura de 85°C (185°F) (ou acima) e ser mantido por até 30 minutos enquanto uma alta temperatura, processo de curto prazo (temperatura 95°C[203°F] durante 5–7 minutos) é muito mais curto.

Estudos de hidratação feitos com concentrado de caseína micelar (MCC) mostrou que a solubilidade do pó aumentou de 17% após cinco minutos a cerca de 70% após 15 horas de reidratação à temperatura de 20°C (68°F). [6]

Estudos adicionais usando MCC contendo 58% e 88% de proteínas foram avaliadas em iogurtes com 9,8% de proteína. Os ingredientes do MCC foram hidratados por 18 horas a 4°C (39,2°F) para garantir uma boa hidratação antes da fabricação do iogurte.[7] Quando comparado a um iogurte coado estilo grego feito com o MCC, a concentração de 58% de proteína foi a mais semelhante em textura e sabor.

FIGURA 2:
CARACTERÍSTICAS DE HIDRATAÇÃO DO MPC 85



(Teste feito pelo Centro de Pesquisas de Lácteos de Wisconsin de acordo com o método de Sikand et al.) [5]

TEXTURA

Proteínas lácteas ligam-se a água através de meios físicos e químicos. Podendo melhorar a textura dos produtos de iogurte aumentando a viscosidade ou melhorando a firmeza, e também diminuir o soro de leite ou sinerese. Por exemplo, proteínas de soro de leite anteriormente desnaturadas em iogurtes tradicionais podem melhorar a firmeza e a viscosidade; presumivelmente, porque esses complexos podem fazer a ponte com proteínas de soro desnaturadas já na superfície da micela.

No entanto, em iogurtes de estilo grego, textura/viscosidade é o mais crucial para a aceitabilidade final do produto. A proteína do soro de leite e as proteínas do leite podem ser usados para fazer um iogurte de estilo grego, mas os procedimentos precisam ser adaptados para cada ingrediente. Além disso, as características do produto final podem ser muito diferentes.

Foram feitos iogurtes comparando WPC 80 e MPC 85 em 6%, 8% e 10% de proteína (Figura 3), tratamento térmico em duas condições de temperatura diferentes, temperatura de 85°C (185°F) por 15 minutos e temperatura de 68°C (154,4°F) por 15 minutos

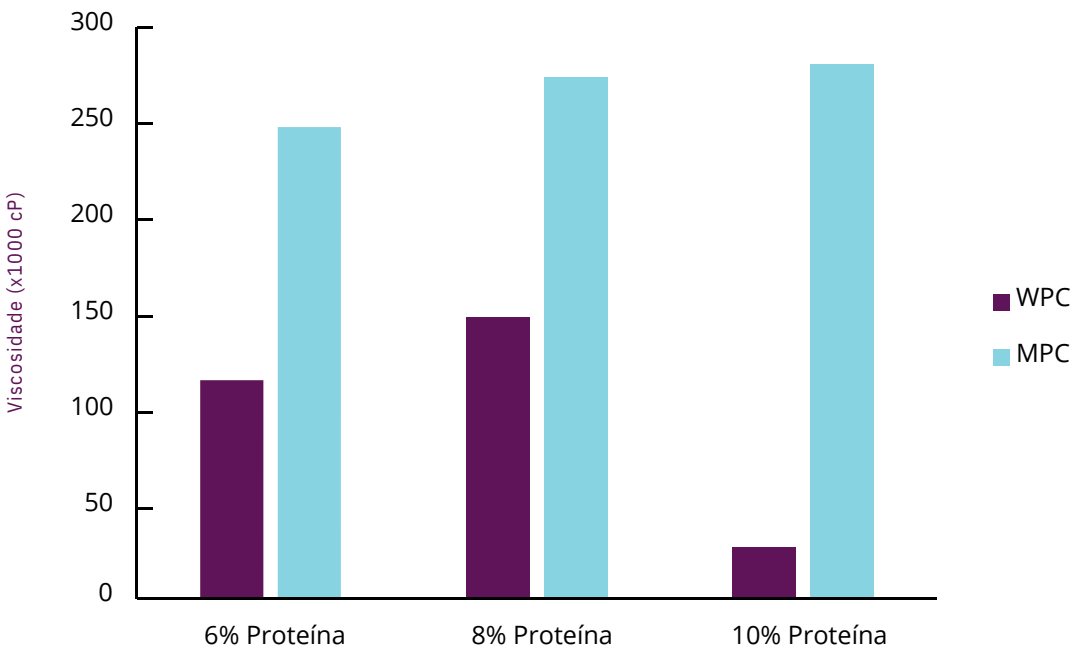
Os procedimentos para a fabricação dos iogurtes foram:

1. Misturar os ingredientes secos com leite e hidratar por uma hora sob agitação lenta.
2. Aquecer a mistura de leite a 68°C (154,4°F) por 15 minutos e depois a 68°C (154,4°F) ou 85°C (185°F) por mais 15 minutos.
3. Esfriar a mistura a cerca de 43°C (109,4°F).
4. Adicionar 0,01-0,02% de cultura à mistura.
5. Incubar a mistura a 43°C (109,4°F) a pH 4,6.

Duas temperaturas diferentes de tratamento térmico foram usadas porque as proteínas de soro de leite tendem a ser mais suscetíveis a coagulação durante o aquecimento.

Os iogurtes fortificados com MPC 85 tinham uma viscosidade maior em diferentes quantidades de proteína. A caseína, a proteína predominante em MPC 85, é a proteína primária que forma o gel que estrutura o iogurte. Proteínas de soro de leite desnaturam e interagem com caseína durante o processamento térmico, mas não formam géis durante o processo de acidificação.

FIGURA 3:
VISCOSIDADE DE IOGURTES COM WPC E MPC EM DIFERENTES NÍVEIS DE PROTEÍNA (68°C [154,4°F] POR 15 MINUTOS)



Nota: Misturas fortificadas de iogurtes com WPC 80 com 8% e 10% de proteína coagulada a uma temperatura de 85°C (185°F) por 15 minutos.

Se você comparar todos os iogurtes feitos com MPC 85 nas três quantidades de proteína, os iogurtes tratados a 85°C (185°F) tinham uma viscosidade muito maior do que os iogurtes que passaram por tratamento térmico a temperatura de 68°C (154,4°F) (Figura 4).

Esta diferença é esperada uma vez que tratamentos térmicos mais elevados desnaturam a proteína do soro de leite e criam uma textura mais firme. Também é possível que os iogurtes tratados à temperatura mais alta levariam mais tempo para aquecer, o que ajudou o MPC 85 a ter mais tempo para se hidratar.

Dependendo da textura desejada e dos alvos proteicos, os formuladores podem escolher diferentes fontes de proteína láctea. Por exemplo, para produzir iogurtes bebíveis, os formuladores podem escolher o WPC 80 para fortificações garantindo um iogurte menos viscoso e mais líquido para beber.

Também foram encontradas diferenças no tempo de incubação entre os iogurtes fortificados WPC 80 e MPC 85. Os iogurtes fortificados WPC com 6% e 8% de proteína levaram cinco horas para atingir pH 4,6 enquanto o MPC 85 levou de 6 a 8 horas. Aos 10% de nível de proteína, o iogurte fortificado com WPC levou oito horas para chegar ao pH 4,6 e o iogurte fortificado com MPC levou nove horas. No geral, iogurtes fortificados com quantidades mais altas de proteína tem um tempo de incubação mais longo.

A proteína aumenta a capacidade de efeito tampão do iogurte resultando a necessidade de mais produção de ácido ou mais tempos de fermentação para atingir o pH alvo de 4,6. Um teor maior de cálcio também contribui para um efeito tampão de maior capacidade que explica por que os tempos de incubação para MPCs é mais longo em relação ao WPC no mesmo nível de proteína.

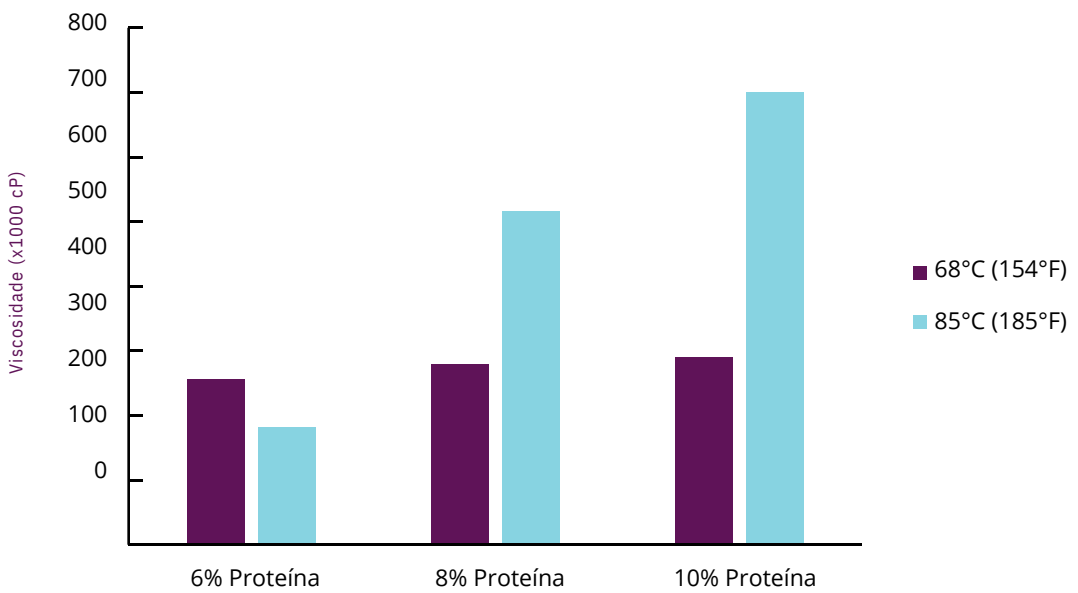
SABOR

Ao contrário dos ingredientes não lácteos, ingredientes lácteos tem um perfil de sabor levemente doce que complementa os iogurtes. No entanto, ao se fazer iogurtes de estilo grego, os níveis mais altos de proteína podem influenciar na adstringência do produto final.

GELATINIZAÇÃO

As proteínas de soro de leite formam géis termo irreversíveis. As características do gel dependem da concentração de proteínas, o pH da solução e as concentrações dos íons cálcio e sódio. O aquecimento das proteínas de soro de leite a temperaturas acima de 70°C (158°F) pode ocasionar na desnaturação e polimerização, resultando em formação de gel. As proteínas do soro de leite formam géis irreversíveis por reestruturação em redes tridimensionais estendidas que têm a capacidade de reter gordura e água. Uma forte rede formada por gel ajuda a conter essa água e evita a perda de umidade, auxiliando no controle da sinérese.

FIGURA 4:
VISCOSIDADE DE IOGURTES COM MPC 85 EM DIFERENTES QUANTIDADES DE PROTEÍNA E TRATAMENTOS TÉRMICOS



APELO VISUAL

Dependendo do iogurte, os ingredientes lácteos podem adicionar opacidade e coloração branca aos produtos acabados. O uso de quantidades mais elevadas de WPC 80 (até 8-10% de proteína) dará ao iogurte uma cor *off- white*, enquanto o iogurte feito com MPC 85 nas mesmas quantidades será muito branco.

EMULSIFICAÇÃO

Proteínas lácteas são amplamente utilizadas na indústria alimentícia para estabilizar emulsões de óleo em água. Proteínas do soro de leite possuem tantos grupos hidrofílicos e hidrofóbicos, que permitem as proteínas adsorverem e desdobrarem-se rapidamente na interface da água e óleo e formam uma camada que estabiliza as gotículas de óleo e previne a floculação e/ou coalescência. Os sítios hidrofílicos da molécula de proteína de soro ligam-se a água enquanto os sítios hidrofóbicos encapsulam a gordura, resultando na estabilização do sistema. Eles podem ser usados para substituir parcialmente ou totalmente os emulsificantes químicos em iogurtes. Além disso, a gordura ligada em ingredientes de soro é relativamente alta em fosfolipídios (ou seja, lecitina), o que aumenta sua capacidade de emulsificação.

MISTURA E ESPUMA

A habilidade de mistura e a função de espuma ajuda na formulação de iogurtes especiais, como aqueles que se assemelham a mousse, e também mais espessos, como shakes e bebidas de iogurte. Proteínas lácteas podem ajudar a estabilizar e aerar as células.

SOLUBILIDADE

Proteínas lácteas são solúveis. Proteínas de soro de leite não desnaturadas são altamente solúveis sobre toda a faixa de pH (pH 2 a 10). No entanto, a temperatura pode reduzir a solubilidade da proteína do soro de leite e torná-las sensíveis à precipitação, especialmente entre pH 3,5 a 6. O conteúdo mineral pode ser minimizado quando processado as proteínas do leite em pó sendo importante manter a solubilidade ao longo do tempo.

DISPERSIBILIDADE

Os ingredientes lácteos são dispersíveis. Os WPC e WPI instantâneos (em pó) estão disponíveis para aplicações que requerem que os ingredientes se dissolvam rapidamente e sem uma quantidade excessiva de agitação. O processo é instantâneo e envolve o uso de um spray-dryer, que produz aglomerações permitindo a melhora da capacidade de absorção, dissolução e dispersibilidade.

Fatores a Considerar Quando São Adicionados Ingredientes Lácteos nas Formulações de Iogurtes

Sabor

O efeito da substituição de SMP por SWP ou WPC em um iogurte pode alterar o sabor de acordo com o tipo de produto. Alguns estudos têm mostrado que a caseína possui propriedade de mascarar o sabor, e processadores de iogurtes com frequência comentam que frutas e outros sabores adicionados são aprimorados na formulação quando as proteínas de soro de leite têm sido usadas para substituir parcialmente a caseína. Ingredientes lácteos usados para fortificar iogurtes devem ser suaves e não conter sabores que afetem o produto. Em iogurtes flavorizados e adoçados, esses sabores dos ingredientes lácteos não se tornam uma preocupação.

Concentração de Lactose

Altos níveis de lactose podem aumentar o risco de pós-acidificação. Assim, pós de alta proteína, como o WPI, WPC 80, MPC 80 e MPI podem reduzir o risco deste defeito. Baixa lactose também reduz o teor de açúcar do iogurte, sendo atraente para alguns consumidores. Pós de alta proteína, e baixa lactose, como WPC 80 ou WPI reduz a quantidade de soro de leite em pó necessário na formulação pois estes ingredientes são fontes concentradas de proteína de soro de leite.

Quantidade de Uso

Para determinar a melhor quantidade de uso para adição/substituição é importante considerar:

- Defeitos texturais indesejados podem ocorrer com quantidade excessivamente altas (por exemplo, alta granulosidade devido a substituição de SMP por WPC).
- A coagulação pode ocorrer durante o processamento térmico da mistura de iogurte se o teor de proteína do soro de leite é muito alto. Assim, dependendo do tipo de WPC utilizado, a adição de mais de 4% de proteína de soro de leite a uma mistura de iogurte não é recomendada.
- O WPC feito de soro ácido é mais sensível a coagulação quando submetido a calor do que o WPC feito de soro doce, devido ao maior teor mineral do soro ácido. A fortificação de minerais na mistura de iogurte também é impactada pelo calor devido a sensibilidade das proteínas.
- A capacidade de construção de textura por grama de proteína difere dependendo do tipo de proteína do leite e do estado de agregação da proteína do leite.

Variabilidade

Os fabricantes são encorajados a discutir o tipo e a quantidade de uso de ingredientes das proteínas lácteas com seus fornecedores dos EUA para alcançar as características desejadas do produto final. Vários tipos de WPC e MPC que diferem em quantidades de proteína e funcionalidade estão disponíveis. Produtos modificados, por exemplo, com melhores características de gelatinização, também estão disponíveis.

Normas Composicionais

IOGURTES

Os iogurtes possuem uma variedade de teores de gordura, desde *fullfat*, que é feito com leite integral, ao *fat-free* (sem gordura). Regulamentos sobre a identidade e composição dos iogurtes diferem por país. Nos Estados Unidos, iogurtes com três diferentes tipos de gorduras são legalmente definidos como iogurtes. Iogurte (gordura integral) deve conter não menos que 3,25% de gordura do leite e não menos que 8,25% MSNF antes que os sabores sejam adicionados. Iogurte de baixo teor de gordura deve conter não menos que 0,5% e não mais de 2% de gordura láctea e não menos de 8,25% MSNF antes dos sabores adicionados. Iogurte sem gordura deve conter menos de 0,5% de gordura do leite, não contendo gordura adicionada e não contendo menos de 8,25% MSNF antes de os sabores serem adicionados.

Há diferenças notáveis em iogurtes de todo o mundo. A maioria dos iogurtes produzidos nos Estados Unidos incluem adoçantes e estabilizantes em suas fórmulas. Os estabilizantes ajudam no controle da textura e minimização da separação de soro. Amido modificado, gelatina e pectina são comumente usados enquanto goma-guar e ágar são usados ocasionalmente.

Iogurtes em copos são encontrados não flavorizados, e às vezes com adição de um pouco de adoçante. Iogurtes bebíveis e em tubos são quase sempre flavorizados e adoçados. Adoçantes variam de açúcares naturais a adoçantes de alta intensidade e não nutritivos. Iogurtes com teores reduzidos de açúcares e/ou calorias tornaram-se populares nos Estados Unidos. Embora não definidos por regulamentos, esses produtos normalmente incluem ingredientes lácteos com maiores relações proteína-sólidos e adoçantes de alta intensidade.

Em outros países, iogurtes são muitas vezes menos doces e muitos não incluem, ou mesmo permitem, adição de estabilizantes. Em vez disso, os tipos de culturas, aumentam a concentração de proteína do leite e alteram variáveis do processo sendo usadas para controlar a textura e minimizar a separação de soro nesses produtos. Versões salgadas de iogurtes e iogurtes bebíveis também estão conquistando o interesse do consumidor globalmente.

LEITES FERMENTADOS

O iogurte possui nomes diferentes em muitas partes do mundo, sendo um nome que não é legalmente regulamentado ou definido. Categorizados simplesmente como leite fermentado, esses produtos fazem parte das culturas de muitos países há séculos.

Padrões internacionais para leites fermentados, incluindo o iogurte, pode ser encontrado no Codex Alimentarius, padrão 243, que foi revisado e adotado em 2003. A norma especifica que o leite para o iogurte pode ser produzido a partir de produtos obtidos do leite com ou sem modificação composicional como limitado por essas disposições: a proteína do leite deve ser mínima de 2,7%; a gordura do leite deve ser menor que 15%; acidez titulável deve ser de no mínimo 0,6%; e o produto deve conter culturas simbióticas de *Streptococcus salivarius ssp. termophilus* e *Lactobacillus delbrueckii ssp. bulgaricus.* Essas culturas starters devem estar presentes a uma quantidade total mínima de 107 por grama e rotulado

Seleção de Ingredientes Lácteos

Selecionando a quantidade adequada e o tipo dos ingredientes lácteos para uma aplicação específica é importante para o sucesso de um produto. A variedade de ingredientes lácteos dos EUA está aumentando especialmente em misturas para customização de produtos lácteos. Por favor, consulte o seu fornecedor de ingredientes lácteos dos EUA durante a fase de desenvolvimento do produto, pois eles são capazes de fornecer assistência e recomendar os melhores ingredientes lácteos para atender aos seus objetivos. A seleção de ingredientes lácteos pode ser baseada a partir de:

Economia

Ingredientes lácteos adicionam proteína e ligam água ao iogurte. Possuem potencial de redução dos custos dos ingredientes e melhoria do acabamento e rendimentos do produto.

Reivindicações de Rotulagem Nutricional

Em caso de formulação de iogurte específico para uma saúde específica, estrutura/função ou teor de nutrientes reivindicações são feitas para cumprimento adequado na rotulagem.
Lácteos são fontes significativas de proteínas de alta qualidade e minerais lácteos, como cálcio e fósforo. Além disso, WPCs, WPIs, MPCs e os MPIs podem oferecer um benefício funcional indireto em fórmulas onde a gordura e/ou açúcar é reduzido.

Condições de processamento

Deve-se tomar cuidado no manuseio e adição de ingredientes lácteos para garantir hidratação completa e funcionalidade. Além disso, a viscosidade desejada e quantidade de proteínas podem definir se você deve usar leite ou proteínas do soro de leite e quais tempos de fermentação/processamento são mais apropriados.

microrganismos devem estar presentes em um mínimo de 106 por grama. As culturas starters devem ser viáveis, ativas e abundantes no produto para o resultado esperado do prazo de validade (se armazenado adequadamente). Iogurtes pasteurizados podem exigir uma rotulagem especificando que as culturas foram destruídas durante o processamento térmico. Nos Estados Unidos, as normas vigentes permitem que o iogurte que passou por tratamento térmico possa ser chamado de iogurte, enquanto em muitas partes do mundo este produto teria que ser chamado de leite fermentado tratado termicamente ou outro termo relacionado que não seja iogurte.

Para rever o padrão completo do Codex Alimentarius, visite www.codexalimentarius.net.

Garantindo a Qualidade do Iogurte

Os fabricantes com saneamento bem projetado e programas de garantia de qualidade produzem iogurtes com um prazo de validade de 45 a 60 dias, desde que o produto seja devidamente refrigerado (0-4°C [32-39.2°F]) durante armazenamento e distribuição. Comparado com muitos outros alimentos, iogurtes têm menores problemas ocasionados por microrganismos por causa do tratamento térmico previamente recebido pelo leite, o pH baixo do produto e o subsequente alta concentração de ácido láctico.

Frutas ou purês podem contaminar o produto se estes não forem adequadamente processados e armazenados. O mesmo vale para todos os ingredientes adicionados ao iogurte. Boas práticas de fabricação são de extrema importância.

Muitos consumidores gostam de embalar o iogurte para “viagem”. A boa notícia é que o ambiente ácido e as culturas ativas ajudam a proteger a qualidade e a segurança do iogurte quando a refrigeração não está disponível imediatamente antes do consumo.

ALGUNS DEFEITOS COMUNS NO IOGURTE E POTENCIAIS SOLUÇÕES

DEFEITO	POSSÍVEIS CAUSAS	SOLUÇÃO
Sinérese (separação de soros de leite)	• Baixo teor de proteína ou gordura	• Aumentar o teor de proteína e/ou gordura
	• Tratamento térmico insuficiente ou homogeneização do leite	• Aumentar a temperatura do tratamento térmico e a pressão de homogeneização
	• Temperatura de incubação muito alta	• Reduzir a temperatura de incubação para 40-42°C (104-107,6°F)
	• Baixa acidez	• Certifique-se de que o pH está em torno de 4,4
	• Manuseio inadequado de iogurtes firmes na cadeia de distribuição	• Reduza a vibração e tenha um resfriamento adequado
	• Perturbação do coagulo antes do resfriamento (por exemplo, agitação ou vibração)	• Reduzir impactos durante o armazenamento
	• Indefinido	• Adicione estabilizante, mude o tipo de cultura, adicione um exopolissacarídeo produzindo cultura, juntamente com a cultura starter
Granulosidade/ Arenosidade (nodular)	• Má mistura/hidratação dos pós	• Ajustar as condições do processo
	• Agitação antes do resfriamento	• Resfriamento adequado
	• Precipitação de sal de cálcio e/ou proteínas de soro de leite	• Ajuste as condições do processo
	• Temperatura de incubação muito alta	• Reduzir a temperatura de incubação em 42°C (107,6°F)
	• Uma taxa de inoculação muito baixa	• Alterar taxa de inoculação ou o tipo da cultura
	• Alta quantidade de estabilizante(s)	• Reduzir a taxa de dosagem
	• Relação caseína-proteína de soro de leite muito alta	• Diminuir a relação caseína-proteína de soro de leite
	• Decomposição inadequada de grandes aglomerados de proteínas durante a mistura para iogurte mesclado/misturado	• Uso de uma tela ou malha para reter os grumos
Baixa Viscosidade	• Baixo teor de proteína ou gordura	• Aumentar o teor de proteína e/ou gordura
	• Tratamento térmico insuficiente ou homogeneização do leite	• Aumentar o tratamento térmico e a pressão de homogeneização
	• Temperatura de incubação muito alta	• Reduzir a temperatura de incubação para 40-42°C (104-107,6°F)
	• Uma taxa de inoculação muito baixa	• Alterar a taxa de inoculação ou tipo de cultura
	• Excesso de corte do iogurte durante o resfriamento	• Ajustar as condições do processo

(Derivado de Tamime e Robinson, 2007)8

Formulações das Amostras de Iogurtes

As formulações nesta seção são fornecidas como ponto de partida para fins de desenvolvimento de produtos. Ajustes podem ser necessários, dependendo da origem exata dos ingredientes utilizados, variáveis de processamento e armazenamento, regulamentações locais, consumidor-alvo e preferências de cada mercado. Consulte seu fornecedor de ingredientes lácteos dos EUA para obter informações adicionais. Verifique também as regulamentações locais para uso de aditivos e requisitos de rotulagem.

IOGURTE DE ESTILO GREGO SALGADO

INGREDIENTES

	Quantidade de Uso (%)
Iogurte, grego sem gordura	97,96
Pimentões verdes, congelados, picados	0,49
Pimentões vermelhos, congelados, picados	0,49
Pepinos, congelados, picados	0,30
Chalotas, liofilizadas, picadas	0,30
Alho, congelado, picado	0,29
Sal	0,07
Manjericão, seco	0,06
Endro, seco	0,02
Pimenta-do-reino moída	0,01
Páprica	0,01
Total	100,00

PROCEDIMENTO

1. Misture o iogurte, os legumes congelados, ervas, sal e especiarias.
2. Deixe o produto hidratar 24 horas em temperatura de refrigeração.
3. Mexa antes de consumir.
4. Opcional – sirva em um copo de iogurte ou com biscoitos.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL

Rotulagem dos EUA

Nutrition Facts
Serving Size 1 Cup (225g)

Amount Per Serving

Calories 130	Calories from Fat 0
	% Daily Value*
Total Fat 0g	0%
Saturated Fat 0g	0%
Trans Fat 0g	
Cholesterol 15mg	5%
Sodium 150mg	6%
Potassium 330mg	9%
Total Carbohydrate 12g	4%
Dietary Fiber 1g	4%
Sugars 10g	
Protein 22g	42%

Vitamin A 10% • Vitamin C 45%
Calcium 25% • Iron 2%
Thiamin 6% • Riboflavin 0%
Phosphorus 30%

*Percent Daily Values are based on a 2,000 calorie diet. Your daily values may be higher or lower depending on your calorie needs.

		Calories:	2,000	2,500
Total Fat	Less than		65g	80g
Saturated Fat	Less than		20g	25g
Cholesterol	Less than		300mg	300mg
Sodium	Less than		2,400mg	2,400mg
Potassium			3,500 mg	3,500 mg
Total Carbohydrate			300g	375g
Dietary Fiber			25g	30g
Protein			50g	65g

Calories per gram:
Fat 9 • Carbohydrate 4 • Protein 4

por 100 g

Gorduras Totais	0 g
Gorduras Saturadas	0 g
Gorduras Trans	0 g
Colesterol	7 mg
Carboidratos Totais	5 g
Fibras	0 g
Açúcares	4 g
Proteína	10 g
Cálcio	111 mg
Fósforo	133 mg
Potássio	147 mg
Sódio	67 mg
Ferro	0 mg
Vitamina A	222 IU
Vitamina C	12 mg

Desenvolvido pelo Centro de Tecnologia de Produtos Lácteos da Universidade Estadual Politécnica da California

IOGURTE MESCLADO/MISTURADO DE BAIXA GORDURA

INGREDIENTES

	Quantidade de Uso (%)
Leite desnatado	75,46
Leite, 1% de gordura	18,87
Nata, 40% de gordura	2,98
Leite em pó desnatado	1,99
Estabilizante	0,70
Cultura	recomendado pelo fornecedor
Total	100,00

PROCEDIMENTO

1. Misture todos os ingredientes, exceto a cultura.
2. Pasteurize a 85-90°C (185-194°F) por 15 segundos ou 80-82°C (176-180°F) durante 30 minutos. Homogeneizar em 10-14 MPa (1450-2030 psi).
3. Esfrie a 34-41°C (93-106°F). Inocule com as culturas no iogurte até o pH de 4.20-4.65.
4. Esfrie a 15°C (59°F).
5. Misture.
6. Embale.
7. Armazene sob refrigeração.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL

Rotulagem dos EUA

Nutrition Facts
Serving Size 1 Cup (245g)
Servings Per Container

Amount Per Serving
Calories 190 Calories from Fat 40

	% Daily Value*
Total Fat 4.5g	7%
Saturated Fat 3g	15%
Trans Fat 0g	
Cholesterol 30mg	10%
Sodium 125mg	5%
Total Carbohydrate 13g	4%
Dietary Fiber 0g	0%
Sugars 12g	
Protein 24g	

Vitamin A 4% • Vitamin C 0%
Calcium 70% • Iron 0%

*Percent Daily Values are based on a 2,000 calorie diet. Your daily values may be higher or lower depending on your calorie needs:

	Calories:	2,000	2,500
Total Fat	Less than	65g	80g
Saturated Fat	Less than	20g	25g
Cholesterol	Less than	300mg	300mg
Sodium	Less than	2,400mg	2,400mg
Total Carbohydrate		300g	375g
Dietary Fiber		25g	30g

Calories per gram
Fat 9 • Carbohydrate 4 • Protein 4

por 100 g

Calorias	50 kcal
Gorduras Totais	1.5 g
Gorduras Saturadas	1 g
Gorduras Trans	0 g
Colesterol	6 mg
Carboidratos Totais	5 g
Fibras	0 g
Açúcares	5 g
Proteína	3 g
Cálcio	120 mg
Magnésio	11 mg
Fósforo	98 mg
Potássio	151 mg
Sódio	50 mg
Ferro	0 mg
Vitamina A	237 IU
Vitamina C	0 mg

BEBIDA DE IOGURTE DE LIMÃO COM PEPINO

INGREDIENTES

	Quantidade de Uso (%)
Leite, semi-desnatado	90,21
Permeado de leite (sólidos de produtos lácteos)	6,49
Leite desnatado em pó	0,92
Purê de pepino	2,20
Aromatizante natural de limão	0,15
Cultura do iogurte (CHR Hansen YCX11)	0,02
Probióticos (CHR Hansen F-DVSABC)	0,01
Total	100,0

PROCEDIMENTO

1. Misture o leite desnatado em pó no leite com um misturador em alta velocidade. Deixe hidratar por 30 minutos.
2. Aquecer a mistura em temperatura morna a 60°C (140°F) e homogeneize a 2500/700 psi.
3. Pasteurizar a mistura a 85°C (185°F) por 30 minutos.
4. Esfrie até 42°C (107,6°F).
5. Inocular com a cultura e adicionar probióticos.
6. Incubar a 42°C (107,6°F) por 4-5 horas até que o pH atinja 4,2.
7. Misture o purê de pepino e o aromatizante de limão.
8. Esfrie até 4°C (39,2°F) e armazene sob refrigeração.

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL

Rotulagem dos EUA

Nutrition Facts
Serving Size 1 cup (240 ml) (227g)
Servings Per Container

Amount Per Serving

Calories 160 Calories from Fat 35

% Daily Value*

Total Fat 4g	6%
Saturated Fat 2g	10%
Trans Fat 0g	
Cholesterol 15mg	5%
Sodium 130mg	5%
Total Carbohydrate 24g	8%
Dietary Fiber 0g	0%
Sugars 24g	
Protein 8g	16%

Vitamin A 8% • Vitamin C 2%
Calcium 50% • Iron 0%

*Percent Daily Values are based on a 2,000 calorie diet. Your daily values may be higher or lower depending on your calorie needs.

	Calories	2,000	2,500
Total Fat	Less than	65g	80g
Saturated Fat	Less than	20g	25g
Cholesterol	Less than	300mg	300mg
Sodium	Less than	2,400mg	2,400mg
Total Carbohydrate		300g	375g
Dietary Fiber		25g	30g
Protein		50g	65g

Calories per gram:
Fat 9 • Carbohydrate 4 • Protein 4

por 100 g

Calorias	70 kcal
Gorduras Totais	2 g
Gorduras Saturadas	1 g
Gorduras Trans	0 g
Colesterol	7 mg
Carboidratos Totais	11 g
Fibras	0 g
Açúcares	11 g
Proteína	4 g
Cálcio	220 mg
Sódio	57 mg
Ferro	0 mg
Vitamina A	176 IU
Vitamina C	1 mg

P&R

P: Quais ingredientes de soro produzem os géis de iogurte mais firmes?

R: Uma vez que o principal componente do ingrediente do soro é a r3-lactoglobulina que está envolvido na modificação de textura do iogurte, um WPC de maior proteína (ou seja, WPC 80) ou WPI fornecerá maiores benefícios na textura do que os ingredientes de baixa proteína (como o SWP e WPC 34) quando usados em mesma quantidade. WPC modificados enriquecidos com r3-lactoglobulina são susceptivelmente para produzir géis de iogurte com maior firmeza/viscosidade do que WPC/WPI não modificado quando usados em mesma quantidade de proteína.

P: O que acontece quando a razão de caseina-proteínas do soro de leite é reduzida em formulações de iogurte?

R: Diminuição da proporção de proteínas do soro de leite-caseína resultam em maior firmeza e viscosidade. Isso pode ou não ser desejável com base no iogurte e mercado. No entanto, a diminuição também reduzirá a separação do soro, que geralmente é desejável em todos os iogurtes.

P: O que acontece se muita proteína láctea é adicionada a mistura de iogurte?

R: A adição excessiva de proteínas ou falta de hidratação adequada pode levar a granulação, desenvolvimento de coloração amarelada e uma textura limitada e frágil.

P: Como o teor proteico das bebidas de iogurte aumenta sem impactar a viscosidade?

R: O teor proteico das bebidas de iogurte pode ser aumentado misturando uma solução pasteurizada de WPC 80 ou WPI com o componente da bebida. WPI solúvel (desnaturado) aumenta o teor de proteínas sem viscosidade crescente, enquanto o WPI permanece desnaturado (ou seja, adicionado após o tratamento térmico ou diretamente aos produtos fermentados).

P: Como os ingredientes lácteos podem ajudar na produção de uma viscosidade constante de lote para lote?

R: A variação na composição e no processamento dos ingredientes lácteos e inconsistências no processo de produção do iogurte pode resultar em gel com força e viscosidade inconsistentes no iogurte. Variações no tipo e fonte de todos os sólidos do leite, o tratamento térmico do leite, o pH do leite quando tratado termicamente, a cultura starter, a temperatura de incubação e o corte do produto após a fermentação pode afetar a força do gel e viscosidade. Todos devem ser considerados para a identificação da causa de viscosidade inconsistente. Muitos reconhecem que, incluir proteínas lácteas de alta qualidade, podem ajudar a superar inconsistências.

P: Como o WPC reduz a sinérese em iogurtes de copo?

R: A maioria das pesquisas, bem como a experiência da indústria, identifica uma relação direta entre incluir proteínas de soro de leite em formulações de iogurte e minimização da sinérese. No entanto, a alta temperatura de incubação e impactos físicos (ou seja, balançar ou romper) pode causar estresse nos géis que levam à sinérese. Sistemas estabilizantes, como o de amido modificado, pode oferecer uma proteção adicional, e eles são geralmente considerados necessários em iogurtes mesclados/misturados e iogurtes que passarão pelos sistemas de distribuição nacionais e internacionais. Uma desvantagem do amido é o seu efeito no sabor. Minimizar a concentração de amido adicionado é desejável e pode ser feito incluindo WPC e outros estabilizantes, como gelatina ou pectina de baixo metoxilo, na fórmula. Minimizando danos de corte nos grânulos de amido depois que eles inflam no tratamento térmico de alta temperatura e o leite também permite níveis mais baixos de amido.

P: Como posso tratar termicamente iogurtes bebíveis com segurança?

R: A gama de pH de iogurtes é a mais instável para caseínas e proteínas do soro de leite. A agregação de proteínas que resulta em textura granulada e separação, são preocupações no produto. Em caso do iogurte bebível ser pasteurizado após a fermentação, uma solução de alta pectina de metoxilo pode ser misturado com o iogurte e qualquer pós-fermentação adicionado WPC ou WPI. Na faixa de pH de 3,8-4,4 que é típico para iogurtes bebíveis, a alta pectina e metoxilo tem carga negativa. Sua absorção para a proteína do soro de leite e caseínas ajudam a prevenir a coagulação no calor aumentando a repulsão eletrostática entre proteínas e moléculas. A temperatura mínima e tempos de espera ajudam a minimizar coagulação durante o aquecimento. Trabalhar com os fornecedores para obter o WPC/WPI é muito importante para obter resultados favoráveis no tratamento térmico nessas condições.

Referências:

1. *Karam, M., Gaiani, C, Hosri, C., Burgain, J., and Scher, 5. J. Effect of dairy powders fortification on yogurt textural and sensorial properties: a review. 2013. J Dairy Res.80:400-409.*
2. *Rittmanic, S. U.S. Whey Proteins in Ready to Drink Beverages. 2006. U.S. Dairy Export Council.*
3. *Anema, S. Pinder, D., Hunter, R., and Hemar, Y. 2006. Effects of storage temperature on the solubility of milk protein concentrate (MPC85). 2006. Food Hydrocolloids 20 386-393.7.*
4. *Crowley, S., Desautel, B., Gazi, I., Kelly, A., Huppertz, J. and O'Mahoney, J. Rehydration characteristics of milk protein concentrate powder. 2015. J Food Eng. 149:105-113.*
5. *Sikand, V., Tong, P., Roy, S., Rodriguez-Saona, L. and Murray, B. 2011. Solubility of commercial milk protein concentrates and milk protein isolates. J Dairy Sci. 94(12) 6194-6202.*
6. *Karam, M., Gaiani, C., Barbar, R., Hosri,C., and Scher, J. 2012. Effect of dairy powder rehydration state on gel formation during yogurt process. J. Dairy Res. 79:280–286.*
7. *Bong, D., Moraru, C. Use of micellar casein concentrate for Greek-style yogurt manufacturing: Effects on processing and product properties. 2014. J. Dairy Sci. 97:1259–1269*
8. *Tamime, A. Y. and Robinson, R. K. Tamime and Robinson's Yoghurt Science and Techology, Third Edition. Cambridge: Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC, 2007.*

O USDEC deseja reconhecer o falecido Dr. Alan Hugunin, Sharon K. Gerdes, Dr. John A. Lucey, Kimberlee (K.J.) Burrington, Mary Wilcox e Shannon Koski, por contribuírem com seus conhecimentos.

Sobre a Indústria de Lácteos dos EUA

Como o maior produtor mundial de leite de vaca com uma ampla e crescente oferta de leite e competitividade, e a sua progressiva evolução no portfólio de produtos, a indústria de laticínios dos EUA está bem posicionada para satisfazer o crescente apetite mundial por lácteos. Investimentos contínuos em pesquisa e inovação combinados com uma longa e rica herança de produtores artesanais para apoiar o surgimento dos Estados Unidos como um fornecedor líder global de produtos lácteos de qualidade e ingredientes. Toda a cadeia de fornecimento de lácteos dos EUA — famílias agrícolas, processadores de leite, produto e fabricantes de ingrediente e instituições de lácteos — trabalha em conjunto para fornecer produtos nutritivos de alta qualidade para cumprir as necessidades dos clientes e impulsionar seus negócios.

2107 Wilson Boulevard
Suite 600
Arlington, VA 22201
USA

ThinkUSAdairy.org
Tel. +1 (703) 528-3049 Fax. +1 (703) 528-3705

USDEC
América do Sul
usdec@riverglobal.net

Para aprender mais sobre o USDEC e encontrar representantes próximos a você, acesse ***ThinkUSAdairy.org/ global-presence.***