

A GELATINA E SEUS BENEFÍCIOS PARA A SAÚDE HUMANA

Utilizada há muitos anos no segmento alimentício graças às suas propriedades funcionais, a gelatina continua a apresentar novas aplicações no setor, principalmente com a maior preocupação no mercado com produtos de baixos índices de colesterol e calorias.



A ORIGEM DA GELATINA

A gelatina é um alimento utilizado há muito tempo. Numerosos documentos comprovam que muitos banquetes, já no antigo Egito, eram coroados com o serviço de pratos usando gelatina, sendo os mais conhecidos, as trutas e as frutas em geléias.

Em 1682, o francês Denis Papin (1647-1714) descreveu pela primeira vez um processo de cozimento que permitia a obtenção de uma massa gelatinosa, a partir de ossos de certos animais. A utilização regular da palavra gelatina só ocorreu em torno do ano de 1700 e deriva do latim *gelatus*, que significa firme, rígido, gelado. Em

1754, foi registrada pela primeira vez, na Inglaterra, uma patente relativa à fabricação de gelatina.

O reconhecimento que se outorga hoje à gelatina como alimento de alto valor nutritivo data das guerras napoleônicas, época durante a qual o produto foi largamente utilizado para garantir às tropas francesas o aporte protéico necessário durante o bloqueio continental.

Em 1850, Poetevine e Gaudin recomendaram o uso da gelatina como aglutinante dos sais de prata na emergente indústria fotográfica. Vinte anos mais tarde, C. Volt demonstrou que a gelatina era constituída de componentes protéicos.

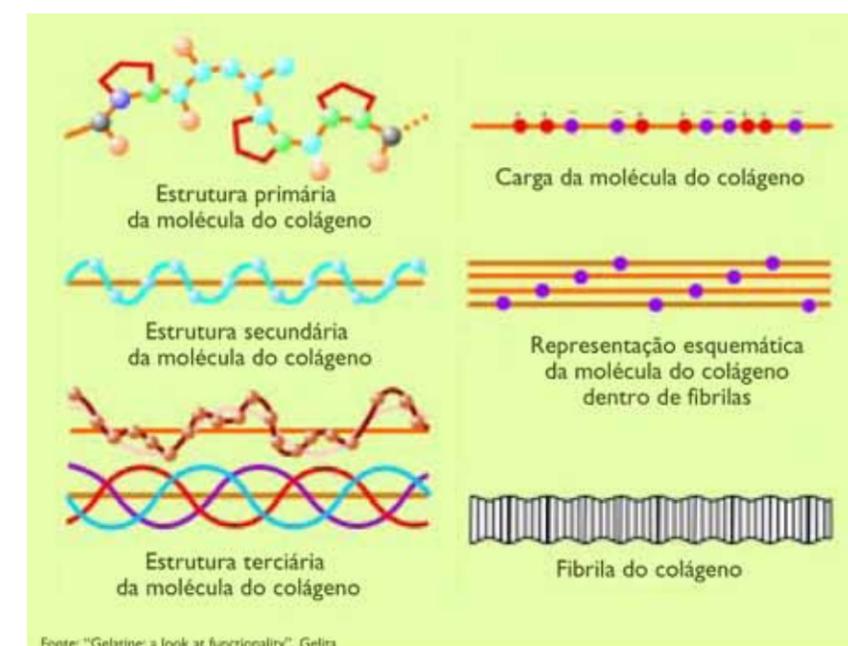
A indústria da gelatina apresenta um desenvolvimento tecnológico constante. Hoje, é um setor de altíssimo nível tecnológico, aplicando os mais rigorosos sistemas de controle de qualidade. Assim, apesar de sua venerável antiguidade, a gelatina é um produto moderno e atual, que é utilizado amplamente na indústria alimentícia, bem como em outros setores industriais.

A gelatina é uma proteína derivada da hidrólise parcial do colágeno, que é o principal constituinte de peles de animais, ossos, tendões e tecido conectivo.

Como o colágeno, a gelatina é composta por 18 aminoácidos diferentes que estão unidos por ligações peptídicas na formação da molécula de gelatina, cujo peso molecular médio varia entre 20.000 a 250.000, dependendo do grau de hidrólise do colágeno. A Tabela abaixo apresenta o conteúdo de aminoácidos em gelatinas.

AMINOÁCIDOS (G) POR 100G DE GELATINA PURA	
Aminoácidos	Conteúdo
Alanina	11,3
Arginina	9,0
Ácido aminosuccínico	6,7
Ácido glutâmico	11,6
Glicina	27,2
Histidina	0,7
Prolina	15,2
Hidroxiprolina	13,3
Hidroxilisina	0,8
Isoleucina	1,6
Leucina	3,5
Lisina	4,4
Metionina	0,6
Fenilalanina	2,5
Serina	3,7
Treonina	2,4
Tirosina	0,2
Valina	2,8

ESTRUTURA DO COLÁGENO - COMPOSIÇÃO E ESQUEMA



As gelatinas comestíveis disponíveis comercialmente possuem em sua composição 84% a 90% de proteína; 2% a 4% sais minerais; e 8% a 12% água. Não contêm carboidratos, gorduras, colesterol ou purina e são livres de qualquer tipo de conservantes.

A gelatina, como todas as proteínas, é composta de L-aminoácidos unidos por ligações peptídicas. A gelatina contém quantidades específicas de 18 aminoácidos distintos, que se unem em sequência para formar cadeias polipeptídicas de aproximadamente 1.050 aminoácidos por cadeia; é o que se chama, em linguagem científica, de estrutura

primária. Três das cadeias polipeptídicas assim formadas se agrupam entre si em forma de espiral à esquerda, para dar lugar à estrutura secundária. Na chamada estrutura terciária, esta espiral se enrola e dobra-se para formar uma nova espiral à direita (tríplice hélice). Essa estrutura forma uma molécula de configuração alargada, que se denomina protofibrila.

O conteúdo em aminoácidos do colágeno e, conseqüentemente, da gelatina é, de maneira geral, de cerca

de 27% de glicina, 16% de prolina e 14% de hidroxiprolina; os 43% restantes são compostos por outros 17 aminoácidos. Esses números podem apresentar variações.

A gelatina apresenta um teor particularmente alto em aminoácidos básicos e ácidos. Dos aminoácidos ácidos (ácidos aspártico e glutâmico), cerca de 1/3 está presente na formação amida, como glutamina e asparagina. A cisteína, bem como o triptofano são totalmente ausentes; dos aminoácidos contendo enxofre, somente a metionina está presente e, mesmo assim, em quantidade muito baixa.

A ligação peptídica é obtida pela eliminação de água, condensando um



grupo carboxila de um aminoácido com o grupo amina de outro aminoácido. O dipeptídeo obtido possui um grupo -NH₂- livre e um grupo -COOH-; a condensação pode ser repetida várias vezes, levando a cadeias polipeptídicas que formam macromoléculas, chamadas de proteínas. Assim, a gelatina é constituída de várias cadeias polipeptídicas, as quais podem ser livres ou ligadas entre si, formando uma macromolécula polidispersa com peso molecular entre 10.000 e várias centenas de milhares (Mw). A distribuição do peso molecular (mwD) pode ser determinada por análise cromatográfica e depende da matéria-prima utilizada e do processo.

No processo de extração, existe liberação de monômeros - cadeias α : peso molecular de cerca de 100.000, mas também de dímeros (cadeias β) e trímeros (cadeias γ), bem como de outros peptídeos.

FABRICAÇÃO E FORMAS DE APRESENTAÇÃO

A gelatina é produzida, sobretudo, a partir do colágeno de mamíferos, sendo que o de peixes e aves também é adequado, porém são raramente usados na produção.

A gelatina provem de três matérias-primas animais: pele suína, pele bovina e pedaços de ossos. As fontes abastecedoras são os curtumes, abatedouros, processadores de produtos cárneos e similares. O processo de conversão do colágeno em gelatina envolve várias etapas de lavagem, depuração, tratamento e outras, as quais culminam na obtenção de um produto alimentício desidratado de cor amarelo claro.

A pele suína pode ser fresca, resfriada ou congelada, sendo que, se não for processada imediatamente, deve ser armazenada em instalações frigoríficas.

A pele bovina passa, primeiro, por uma série de lavagens na indústria de processamento de pele. Em seguida, a camada do tecido conectivo, localizada abaixo da camada de pele, é eliminada com a ajuda de uma máquina e a pele é cortada horizontalmente. A camada intermediária é composta, principalmente, de colágeno, ideal para a produção de gelatina. A pele é conservada com sal ou hidróxido de cálcio, evitando a perda de qualidade até o seu processamento.

O osso fresco é um dos subprodutos resultantes do processamento da carne. Contudo, antes de ser usado na produção de gelatina, é submetido a um processo

rigoroso de pré-tratamento. Na primeira etapa, os ossos são reduzidos a unidades de 5 a 10 mm, desgordurados com água quente, secos e classificados de acordo com o tamanho. A pele, que eventualmente ainda esteja aderindo ao osso, é eliminada durante o processo de retirada da gordura. O farelo de osso resultante é armazenado em silos, até que seja usado para a produção.

O tratamento de pedaços de osso com ácido clorídrico, a baixa temperatura, em processo controlado, durante vários dias, elimina qualquer quantidade de fosfato contida nos ossos. Esse processo é conhecido como maceração e os pedaços desmineralizados como osseína. O excesso de ácido é eliminado através da lavagem cuidadosa da osseína.

O pré-tratamento da matéria-prima envolve dois procedimentos diferentes na produção - processo ácido e processo alcalino -, os quais se diferenciam no método empregado para separar as ligações de colágeno.

A pele suína é, normalmente, a matéria-prima da gelatina do tipo A (ácido), ou seja, utilizada no processo ácido. Os suínos são abatidos em idade relativamente jovem, se comparados ao gado. Uma vez que a pele de animais mais jovens não possui tantas ligações químicas, não há necessidade de um pré-tratamento alcalino intensivo e longo; assim, um dia de tratamento ácido é suficiente para que o colágeno da pele suína possa ser diluído em água quente, condição determinante para o processo de extração subsequente. Após esse tratamento, o excesso de ácido é parcialmente neutralizado e os sais são eliminados através das diversas trocas de água. A osseína também pode ser transformada em gelatina através do tratamento ácido, bastando para isso que se regule a concentração de ácido e o tempo de tratamento.

Já no processo alcalino, a gelatina do tipo B (alcalina) é produzida a partir da osseína pré-tratada ou da pele bovina lavada e picada. Nesse processo, as matérias-primas são

tratadas durante um período de três meses com hidróxido de cálcio saturado, que é trocado várias vezes durante esse período. Ao passar por este processo, as ligações do colágeno vão sendo parcialmente separadas e qualquer proteína não-colagênica ou outras substâncias são eliminadas. Como processo alternativo para a produção de gelatina a partir da pele bovina, a matéria-prima pode ser tratada com hidróxido de sódio ao invés de hidróxido de cálcio, durante um período de uma a duas semanas. Após este processo, a matéria-prima tratada é lavada novamente e neutralizada através da adição de ácido. O sal residual é eliminado através de intensiva lavagem com água.

Em ambos os tipos, o processo continua com uma fase de extração, seguida de filtração/purificação, concentração e esterilização, secagem e, finalmente, moagem, peneiração e *blending*.

Na extração, as matérias-primas são pré-tratadas por meio de um processo de extração contínuo ou de múltiplos estágios de lavagem com água quente.

O material parcialmente extraído é submetido à nova lavagem com água quente e, novamente, submetido à extração. Este processo é repetido até que toda a gelatina tenha sido extraída. A primeira extração é feita com água mantida entre 60°C e 65°C. As extrações seguintes, geralmente entre quatro e cinco, são feitas continuamente em temperaturas cada vez mais elevadas, até que se atinja os 100°C. As soluções assim obtidas tem uma concentração de

aproximadamente 5%. As gelatinas obtidas nas primeiras extrações do processo de múltiplos estágios e a temperaturas mais baixas, tem elevado poder de gelificação. Também em relação a outras propriedades, estas gelatinas demonstram melhores valores. No processo contínuo, a água quente, a 60°C a 85°C, é injetada sem interrupção dentro dos extratores e a gelatina extraída tem, em média, maior poder de gelificação.

Os 5% de solução gelatinosa obtidos na fase de extração são filtrados para eliminar eventuais resíduos de gordura ou de fibras. Nessa fase, ou seja, na fase de purificação/filtração, o produto passa por filtros auto limpantes, empregando Kieselgur (terra diatomácea), seguido de uma passagem por filtros de placas de celulose, similares aos usados na indústria de bebidas. O material filtrado passa, então, por colunas contendo resinas para troca iônica (ou processo similar), no decorrer do qual a gelatina, em função dos requisitos, é liberada de cálcio, sódio, resíduos ácidos e outros sais.

Na fase de concentração, são utilizados evaporadores a vácuo de

múltiplos estágios, com equipamento de pré-aquecimento, para esterilizar a solução de gelatina, em cerca de 140°C. No mesmo processo, elimina-se parcialmente a água para chegar a um concentrado com consistência similar ao mel. Essa solução altamente viscosa passa por novo processo de purificação em filtros de polimento (placas celulósicas). Todo e qualquer resíduo é, então, eliminado.

Na fase de secagem, por motivo de segurança, essa solução de gelatina altamente concentrada é esterilizada, resfriada e solidificada. Nessa fase do processo, a gelatina é literalmente extrusada, produzindo-se assim, um "macarrão de gelatina", o qual é depositado nas bandejas de um secador. Ao sair do secador, a gelatina, agora dura e quebradiça, é quebrada e moída em partículas e tamanho uniforme. O produto é estocado temporariamente dessa forma, até a moagem e mixagem. Os lotes individuais de 1.000 a 2.000 quilos são, então, sujeitos aos controles químicos, físicos e bacterianos de praxe, antes de seguir para a fase final.

Nessa última etapa do processo (moagem, peneiração e *blending*),



a gelatina é preparada para uma aplicação particular ou para atender aos requerimentos específicos dos clientes. Diferentes tipos de moínhos e misturadores podem ser utilizados para essa finalidade. Após a embalagem e liberação pelo laboratório de controle de qualidade, a gelatina é despachada para o cliente.

Para o processamento industrial, além da gelatina em pó padrão existem diversas outras formas especiais de gelatina, como por exemplo, em folha, produzida a partir da gelatina em pó, que é dissolvida a vácuo, sem bolhas, novamente aquecida e derramada em um tambor rotativo de superfície resfriada. Forma-se, então, um filme de gelatina, que é cortado em tiras contínuas, as quais são secas sobre uma rede de aço com ar seco, filtrado e purificado. No final deste processo as tiras são cortadas no tamanho desejado.

Outro exemplo é a gelatina instantânea, que resulta de processos que utilizam secadores do tipo *spray* ou cilindro rotativo de superfície raspada. Com a utilização destes processos, a gelatina pode ser seca com ou sem aditivos. As partículas resultantes são finas e de estrutura amorfa, uma vez que não ocorre a fase gelificante durante o processo de secagem. Os hidrolisados de gelatina também são um bom exemplo de formas especiais de gelatinas. Este tipo é preparado basicamente com uma redução drástica do tamanho molecular da gelatina, através do uso de enzimas. Depois do reaquecimento, processo que também destrói qualquer enzima residual, as soluções concentradas são secas em *spray driers*. O pó resultante é solúvel em água fria.

PROPRIEDADES FUNCIONAIS

A gelatina é uma proteína de origem animal totalmente digestível. Seu valor energético está entre 1.350 e 1.450 KJ para 100 gramas (i.e. entre 350 e 370 Kcal).

O comportamento físico e químico da gelatina é determinado, por um

lado, pela sequência de aminoácidos das moléculas e pela estrutura espacial resultante e, por outro lado, pelas condições do ambiente, como pH, força iônica e reações com outras moléculas.

Assim, muitos problemas podem ser solucionados com o uso da gelatina, tais como formação de géis termorreversíveis e elásticos; ajuste da propriedade de fluidez de emulsões; prevenção de coalescência e separação de fases em diferentes sistemas de emulsão, em que estão dispersos óleos e glóbulos de gorduras; prevenção da separação de fases em emulsões congeladas ou esterilizadas; prevenção da recristalização; formação de filmes e revestimentos; manutenção da aeração em emulsões e cremes; prevenção de sinérese; fornecimento de consistência e textura em produtos de baixo teor calórico; aprimoramento da aglutinação de gorduras em emulsões de carne e de massas; aumento da absorção de água em emulsões de carne; melhoramento das propriedades de batimento e de fusão em sorvetes; e agente aglutinante de pós comprimidos e pastilhas.

Partindo destas propriedades, fica claro que as principais funções da gelatina são: texturização, formação de gel, ligação de água e como agente de efeitos de superfície, como emulsionante e formadora de espumas.

Solubilidade. Uma das principais características da gelatina é a sua natureza hidrofílica. A gelatina é relativamente insolúvel em água fria, porém hidrata-se prontamente em água quente. Quando adicionado à água fria, os grânulos de gelatina intumescem, absorvendo 5 a 10 vezes seu peso em água. Aumentando a temperatura acima de 30°C a 35°C, as partículas de gelatina intumescidas dissolvem-se, formando uma solução que geleifica quando resfriada. O ponto até o qual os grânulos de gelatina incham em água fria é função do pH, sendo que o intumescimento máximo ocorre em valores de pH mais distantes do ponto isoelétrico da gelatina.

O grau de solubilidade depende de fatores, tais como temperatura, concentração e tamanho das partículas. A gelatina não é solúvel em álcool e nem na maioria dos solventes orgânicos. A utilização de certos agentes, como os sais de metais e os aldeídos, permite modificar a solubilidade da gelatina. O formol gera um notável aumento de viscosidade, agindo nos grupos amina da cadeia molecular. Os sais de cromo agem nos grupos carboxilas, tornando possível alcançar uma total insolubilidade.

Poder gelificante. A gelatina forma um gel termorreversível. Aumentando a temperatura acima de 30°C a 35°C, obtém-se uma solução. Ao resfriar a solução até seu ponto de solidificação, a estrutura gelatinosa forma-se novamente. Esse processo de conversão é reversível e pode ser repetido muitas vezes. O gel da gelatina tem uma característica de derretimento na boca (*melt-in-the-mouth*), propiciando uma excelente liberação do sabor, propriedade altamente desejada em inúmeros alimentos.

A gelatina tem capacidade de formar géis em todos os níveis de pH encontrados em sistemas alimentícios nos quais não há sinérese. No início do resfriamento há um tremendo aumento de viscosidade, até que o gel esteja completamente formado. A rigidez do gel aumenta com o tempo, até chegar a um ponto de equilíbrio, o qual ocorre após cerca de 18 horas de maturação.

A firmeza da gelatina depende de sua concentração e da firmeza intrínseca da gelatina usada, a qual é função, tanto da sua estrutura quanto do seu peso molecular. A firmeza do gel é independente do pH por uma ampla faixa de valores acima de aproximadamente 5.0. Isso é particularmente importante em sistemas alimentícios ácidos, tais como os encontrados em certos produtos de confeitaria, sobremesas gelatinosas à base de água e em produtos que usam culturas lácticas, por exemplo.

Outros fatores que afetam a rigi-

dez do gel são a temperatura, bem como a presença e concentração de eletrólitos, não eletrólitos e outros ingredientes. Ao contrário de outros polissacarídeos formadores de géis, a formação de gelatina não necessita de presença de outros reagentes, como sacarose, sais e cátions divalentes, e não depende do pH.

As gelatinas são classificadas e comercializadas em função da firmeza expressa em Bloom. O procedimento padrão (AOAC) usa um aparelho específico que mede o peso necessário para um cilindro de 12,70 mm de diâmetro, penetrar a uma profundidade de 4 mm em um gel de 6,67% de concentração, que foi mantido durante 16 horas a uma temperatura de 10°C. A força de geleificação pode variar, em geral, de 50 a 300 Bloom. As gelatinas com força de geleificação inferior a 120 são consideradas como de baixo Bloom; acima de 220 são gelatinas de alto Bloom; e, entre 120 e 220, são consideradas como de médio Bloom.

A gelatina de alto Bloom oferece mais vantagens para boa parte das aplicações, por exemplo, as que envolvem altos pontos de fusão e solidificação. Permite também um tempo mais curto de secagem para o produto final, sendo usada em quantidades menores.

Viscosidade. Sendo um polímero, a natureza macromolecular da gelatina produz viscosidade em soluções que, para muitas temperaturas e concentrações, apresentam propriedades reológicas de natureza Newtonianas.

As características de viscosidade apresentadas por uma determinada gelatina dependem, primeiramente, da distribuição do peso molecular das moléculas da gelatina.

A viscosidade das soluções de gelatina aumentam com concentra-

de amidos moldados, nos quais a alta velocidade de trabalho dos modernos equipamentos de produção requer o uso de uma gelatina com baixa viscosidade para prevenir a formação de *tails* junto com a rápida distribuição nos moldes.

A viscosidade da gelatina também afeta as propriedades do gel, incluindo o ponto de fusão e de solidificação. Gelatinas com alta viscosidade resultam em géis com maior ponto de fusão e solidificação do que gelatinas com menor viscosidade. Para estabilizar certas emulsões é preferível usar gelatina com maior viscosidade.

Em geral, as gelatinas alcalinas (tipo B) apresentam maior viscosidade do que as do tipo A (tratamento ácido).

Propriedades anfotéricas. Tal como outras proteínas, a gelatina apresenta características anfotéricas, tendo tanto grupos de aminoácidos acídicos (carboxila) quanto básicos (amina, guanidina).

Em um determinado valor de pH, a gelatina possui um número igual de cargas

positivas e negativas em sua molécula. Nas soluções isentas de sais, o pH para o qual não existe nenhuma carga na molécula, é chamado de ponto iso-iônico da gelatina. Mudanças na fórmula molecular e na distribuição da carga resultam em alterações na viscosidade em diferentes valores de pH.

A viscosidade da gelatina tem papel significativo em certos sistemas alimentícios. Um exemplo disto são as aplicações em confeitos

positivas e negativas em sua molécula. Nas soluções isentas de sais, o pH para o qual não existe nenhuma carga na molécula, é chamado de ponto iso-iônico ou pi. Em soluções gelatinosas que contêm sais ou outros eletrólitos, o pH para o qual a carga na molécula é zero e nenhum movimento ocorre em um campo elétrico, é chamado de ponto isoelétrico ou IEP. Em soluções deionizadas, pi e IEP são virtualmente iguais.



A gelatina do tipo A tem pi em pH 7,0 a 9,0, enquanto que a gelatina do tipo B tem pi em pH 4,8 a 5,2. Independente do pH, a gelatina do tipo A possui cargas positivas em todos os sistemas alimentícios, ao passo que a gelatina do tipo B pode possuir cargas positivas ou negativas.

O pi controla a densidade da carga e a carga na molécula da gelatina como uma função do pH do sistema alimentício, no qual a gelatina está sendo utilizada. A carga sobre a gelatina, bem como sua intensidade irão determinar se a gelatina ficará compatível com as outras substâncias presentes na formulação como ingredientes. Os polissacarídeos de cargas negativas, como a goma xantana, as carragenas e os alginatos, poderão, se as condições para tal forem favoráveis, ocasionar reações, resultando na remoção de uma parte da gelatina do sistema e em uma consequente perda de funcionalidade. Quando em certas aplicações combina-se polissacarídeos de carga negativa com gelatina, deve ser usada gelatina do tipo B para assegurar compatibilidade e para evitar essa perda de funcionalidade.

Isto mostra claramente como o critério mais importante para a escolha do tipo certo de gelatina é o valor de pH do produto, uma vez que este determina a carga da molécula de gelatina. Se além da gelatina também forem usados outros hidrocolóides, é preciso tomar cuidado de que estes tenham uma carga semelhante, caso contrário, pode-se provocar reações indesejadas, como turvação e precipitação.

Turbidez/clareza. A clareza de uma solução de gelatina é um fator crítico em uma ampla gama de aplicações, sejam elas técnicas ou alimentícias. É também um indicador da eficiência do processo de filtração. As soluções de gelatina tornam-se mais turvas à medida que o pH da solução aproxima-se do ponto isoelétrico. Os modernos processos de fabricação possibilitam a produção de uma gelatina cristalina e brilhante.

Com Bloom elevado, a cor amarelada, típica da gelatina, diminui. Este tipo de gelatina de alto Bloom é utilizado sempre que uma interferência de cores for desejada.

Capacidade de aeração. Dependendo da área de aplicação, pode-se necessitar de uma gelatina com mais ou menos habilidade de formação de espuma e propriedade de aeração. Sendo assim, o importante é escolher o tipo de gelatina adequado e com as propriedades desejadas para a aplicação.

Estabilizante de superfícies. A gelatina tem a capacidade de estabilizar superfícies através da formação de filme, uma característica muito importante para proteger uma fase dispersa em um determinado meio. Estes efeitos são muito úteis para a produção e estabilização de espumas e emulsões. A tensão superficial de sistemas aquosos pode ser reduzida com a ajuda da gelatina.

Variabilidade de granulometria. O tamanho dos grãos é muito importante para o processo de fabricação. Os grãos mais grossos são recomendados para soluções altamente concentradas, uma vez que tendem menos a unir-se e formar grumos. A granulometria mais grossa absorve a água mais lentamente e não se dissolvem tão rapidamente como os grãos mais finos. O tamanho ideal dos grãos pode ser ajustado às técnicas de processo e às aplicações individuais.

A GELATINA COMO ALIMENTO FUNCIONAL

O consumidor de hoje em dia está mais informado do que nunca e deseja, acima de tudo, alimentos saudáveis e naturais.

Sempre é o consumidor quem decide finalmente a tendência da alimentação. Mas quais os itens que o consumidor moderno leva em consideração para a escolha do alimento? O sabor, o preparo rápido e fácil, o caráter natural e fresco do produto e o preço são fatores decisivos. Os aspectos de saúde também desempenham

um papel cada vez mais importante nessa escolha. Cada vez mais se opta pelos alimentos funcionais, os quais oferecem a vantagem de um ótimo fornecimento de vitaminas, proteínas e carboidratos. Os itens-chaves em matéria de saúde são, entre outros, o valor calórico, fornecimento de nutrientes para ossos e articulações, menor carga no intestino e relaxamento.

A gelatina é um alimento natural que pode desempenhar um papel muito importante na alimentação funcional. A gelatina permite a criação de novos e inovadores produtos funcionais, que seguem a tendência apontada pelo consumidor.

Os alimentos que contêm gelatina, sejam doces ou salgados, oferecem um benefício adicional à saúde, uma vez que a gelatina se constitui em uma ótima fonte de proteínas, contém os aminoácidos glicina e prolina em elevada concentração e, portanto, exercem efeito benéfico nos ossos e nas articulações.

A gelatina não possui gordura ou carboidratos. Além disso, a gelatina reforça o tecido conjuntivo, dá brilho ao cabelo e firmeza às unhas, melhora o equilíbrio hídrico da pele e ajuda a reduzir, notadamente, a profundidade das rugas.

Os alimentos funcionais que contêm gelatina oferecem, portanto, novas possibilidades para uma alimentação saudável.

Ossos e articulações. Muitas pessoas sofrem um aporte insuficiente de aminoácidos sem sabê-lo. Os aminoácidos glicina e prolina criam estruturas conjuntivas no corpo humano, assumindo assim uma importante função. O aporte insuficiente desses aminoácidos pode originar dores nas articulações, unhas quebradiças e cabelos frágeis.

A proteína natural da gelatina desempenha um importante papel no fornecimento para o corpo humano desses aminoácidos, ou seja, de glicina e prolina. Diferencia-se muito de outras proteínas por conter ambos os aminoácidos em concentrações entre

10 e 20 vezes mais altas.

Pesquisas realizadas em nível internacional confirmam que a gelatina possui efeito preventivo e regenerador sobre o aparelho locomotor, principalmente sobre os ossos, cartilagem, tendões e ligamentos.

Estudos com pacientes que sofrem de artrite e que são tratados com gelatina confirmam o efeito benéfico desse alimento natural sobre as articulações.

Em um estudo duplo cego, pacientes receberam gelatina e um placebo. Os pacientes tratados durante um período de dois meses com gelatina relataram um grande alívio no seu desconforto. Os pacientes que ingeriram o placebo não apresentaram nenhuma melhora. Estudos posteriores utilizaram peptídeos (compostos estruturados a partir de aminoácidos que se formam na divisão de uma molécula de proteína) no tecido conjuntivo. Durante os estudos foram detectados depósitos de peptídeos de proteína na cartilagem depois de somente seis horas. O resultado mostra que a gelatina possui efeito preventivo contra o desgaste da cartilagem e explica seu efeito benéfico.

Muitos médicos e nutricionistas conhecem o efeito benéfico da gelatina. Quando se ingere ao mesmo tempo gelatina, medicamento contra reumatismo e analgésicos, por exemplo, em um caso de artrite crônica, pode-se alcançar um efeito de alívio da dor com um quarto da dose diária habitual de medicamentos.

A potencialização do efeito de alívio da dor desta combinação oferece uma maior mobilidade das articulações e uma melhora das capacidades corporais em geral.

Fonte de proteínas. Não existe nenhum outro alimento que reúna tantas propriedades benéficas como

proteína, para reduzir o conteúdo de carboidratos e como suporte para as vitaminas.

Além disso, a gelatina permite reduzir a quantidade de sal nos alimentos. Muitos produtos cárneos e de delicatessen, assim como as refeições prontas, possuem um elevado conteúdo de sal. Com o emprego de hidrolisado de gelatina pode-se alcançar uma redução considerável do conteúdo de sal, sem que esses produtos percam o sabor.

A gelatina também é muito importante quando se trata de perder peso. Graças à sua capacidade de formação de gel, substitui em muitos produtos uma parte do conteúdo de gordura. Os produtos com conteúdo reduzido de gordura, como a margarina, queijos e iogurtes, com baixo teor de gordura, denominados de *light*, conservam todo o seu aroma e aspecto apetitoso graças à adição de gelatina.

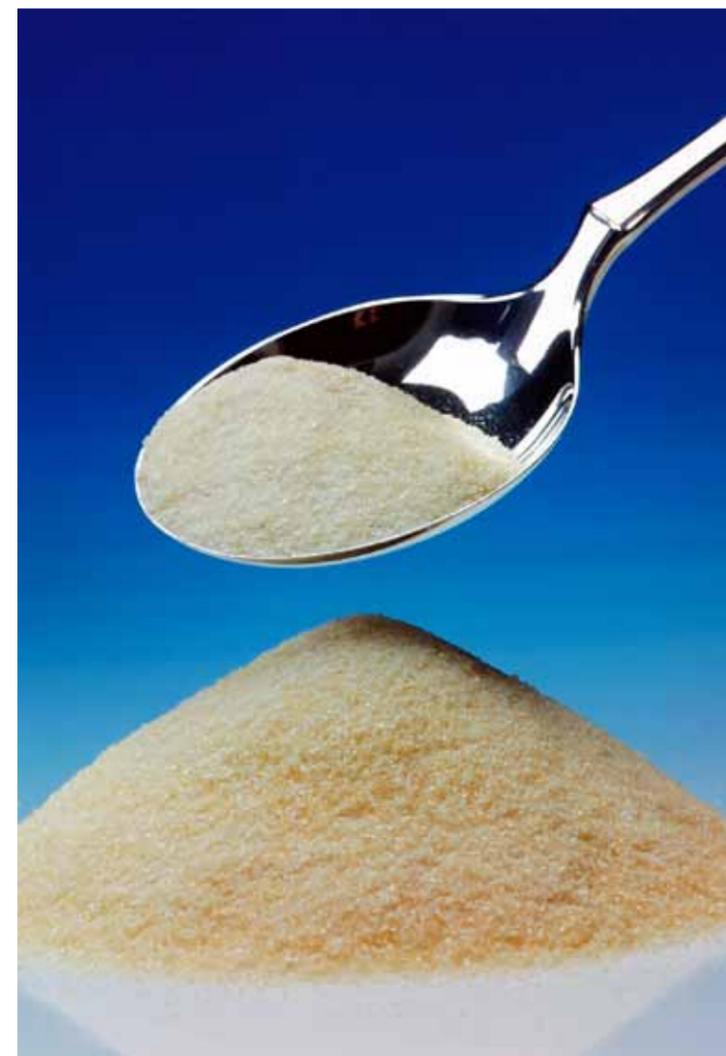
A GELATINA NOS ALIMENTOS

Devido à sua capacidade natural de melhorar a aparência, a consistência e o sabor

a gelatina, que é fonte de alto valor protéico e que está livre de colesterol, açúcar e gordura.

A gelatina é reconhecida oficialmente como alimento, de fácil digestão, pode ser degradada totalmente pelo corpo humano e tem potencial alergênico.

Graças às suas qualidades, a gelatina ocupa uma posição de destaque na alimentação humana, sendo utilizada para enriquecimento com



baixo teor calórico e *light* não seria possível sem a ajuda da gelatina.

Os benefícios de sua aplicação incluem formação de géis termorreversíveis para a produção de gomas, por exemplo; produção de emulsões e ajuste das propriedades de viscosidade; impedimento de recristalização do açúcar em gomas de mascar, por exemplo; estabilização de recheios, coberturas e glacês em produtos de panificação; formação de espuma em marshmallows e mousses; otimização da estrutura cristalina de sorvetes; prevenção de sinérese em produtos lácteos; manutenção da textura em produtos de baixa caloria; aumento da propriedade de liga da gordura em emulsões de carne e patês; e retirada de agentes de turvação e de adstringentes de bebidas.

A gelatina comestível é amplamente utilizada pelos mais diversos setores da indústria alimentícia.

No segmento de confeitos e doces é usada devido às suas propriedades de formação de gel, formação e estabilização de espuma, textura, agente emulsificante e agente ligante de água. Na fabricação de caramelos e alguns doces, a gelatina é extremamente importante para a definição da textura desejada, conferindo uma ótima sensação na boca. Na produção de pastilhas, a gelatina é a responsável pela estrutura elástica e as excelentes propriedades de fusão. A substituição de carboidratos por gelatina permite a produção de gomas sem uso de açúcares, ideais para o consumo de diabéticos.

Pela sua alta transparência e brilho, a gelatina promove uma aparência atraente às gomas, tais como os famosos ursinhos, embaixadores mundiais da gelatina, além de fornecer textura e elasticidade características, mantendo a estrutura e evitando a cristalização dos açúcares. O tipo de gelatina a ser empregado depende da textura final desejada,



gelatina é empregada numa série de confeitos aerados. Dentre os representantes desta classe de produtos encontram-se os marshmallows de vários tipos, como extrusados, depositados e moldados em amido; os produtos como torrone, suspiro e maria-mole, além de cobertura para bolos e recheios de biscoitos. A qualidade da gelatina a ser empregada é definida em função do produto e tipo de equipamentos utilizados na fabricação do confeito

Em panificação a gelatina é usada em produtos em suas mais variadas formas, ou seja, em pó, em folhas e instantânea. Sua função é de aglutinação, gelificação e estabilização de recheios e cremes. Além de conferir mais estabilidade a recheios e coberturas, a adição de gelatina também melhora a sensação do produto na boca.

Em produtos cárneos e embutidos é usada para a produção de produtos embutidos. Alguns tipos de gelatina também encontram aplicação na produção de molhos para aperitivos, uma vez que

recomendando-se gelatinas de alto poder de gelificação.

As gelatinas de baixo poder de gelificação são empregadas para fabricação de caramelos e balas mastigáveis, com a função de emulsionar as gorduras e ligar a água do produto, conferindo-lhe uma textura macia e menos aderente aos dentes e à embalagem.

Por sua capacidade de incorporar ar e formar espumas estáveis, a

forneem a adesão ideal para estes produtos. A gelatina hidrolisada ajuda a otimizar alguns parâmetros de qualidade, como redução de resíduos de gelificação e de gorduras em enlatados; melhora na espalhabilidade e maciez em patês emulsificados; agente de batido para patês com baixo teor calórico; melhora na homogeneidade da emulsão em produtos do tipo *corned beef*; rápida redução dos valores de atividade de água (a_w) e menos

tempo de maturação em preparações para embutidos; e estabilização de emulsões, dispersões e suspensões. Além destes fatores, conseguem-se melhorias também na cor, sabor e aroma. Entra no balanço protéico, agindo como ligante de água

No setor de bebidas, a principal aplicação da gelatina está na clarificação de vinhos e sucos. O caráter anfotérico da gelatina é utilizado para remover compostos polifenólicos instáveis e indesejáveis, bem como para evitar a formação de turbidez e sedimentação na estocagem e o aparecimento de um sabor adstringente. As moléculas de gelatina positivamente carregadas reagem com os compostos polifenólicos (taninos) negativamente carregados, formando flocos facilmente removíveis pelas técnicas de filtração. É frequentemente usada junto com outros agentes de polimento, tais como a betonita e a sílica.

O setor de laticínios e lácteos se beneficia do uso da gelatina devido a sua estrutura molecular, que se

associa perfeitamente à caseína, promovendo a estabilização do sistema lácteo. As gelatinas de alto Bloom são as mais efetivas utilizadas em vários produtos derivados do leite. A gelatina fornece a textura ideal para produtos lácteos. Muitas características destes produtos são definidas pela quantidade utilizada e pelo tipo de gelatina. Em iogurtes, a gelatina atua como um protetor coloidal, prevenindo a sinérese e ajustando a consistência, de cremosa até quase sólida. Os queijos fundidos podem ser ajustados, tanto para serem espalhados como fatiados. Os queijos moles têm a sua textura e plasticidade melhoradas pela introdução da gelatina e, em sobremesas lácteas como flan, pudim e leite gelificado, age como gelificante e estabilizante, conferindo textura lisa e macia além de ser empregada como agente aerante em mousses. Os cremes batidos podem ser estabilizados para manter sua forma. Os cremes de leite mantêm sua consistência e capacidade de boa fu-

são. Produtos lácteos com baixo teor calórico utilizam a capacidade da gelatina de ligar água, formar emulsões e manter a estabilidade. O ponto de fusão do sorvete é substancialmente melhorado através da adição da gelatina, devido ao aumento da emulsão e uma melhor estrutura dos cristais. A gelatina é frequentemente combinada com outros hidrocolóides.

Em sobremesas a gelatina pode ser apresentada na forma de pó, tabletes ou produto pronto para o consumo. A gelatina tem a função de agente gelificante, recomendando-se os tipos de alto Bloom que gelificam mais rápido e possuem uma maior resistência à fusão, características particularmente desejáveis para os produtos destinados ao mercado institucional.

Em cremes vegetais a gelatina é empregada em produtos emulsionados de teor graxo reduzido, tendo função estabilizante, conferindo ao produto plasticidade e características sensoriais requeridas.

Descubra novas possibilidades para alimentos mais saudáveis com a Gelatina Rousselot®

A Rousselot seguindo uma tendência mundial na produção de alimentos mais saudáveis, com teor reduzido de calorias, gordura e/ou açúcar oferece sua gelatina como um ingrediente de escolha.

Gelatina Rousselot®, um ingrediente de escolha:

- Oferece a mesma sensação do produto original
- Ajuda a reequilibrar os produtos reformulados que necessitam de consistência

