

CONSERVANTES

Utilizados na indústria alimentícia para manter as características de sabor, consistência e aparência dos alimentos, os conservantes tem como função prevenir ou inibir o crescimento microbiano e evitar alterações químicas indesejáveis, mantendo a qualidade dos produtos e aumentando seu tempo de vida útil.



FUNÇÃO DOS CONSERVANTES

Um dos maiores problemas enfrentados pela indústria de alimentos refere-se a preservação de seus produtos. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), 20% dos alimentos produzidos são perdidos por deterioração. A preservação dos alimentos pode ser obtida através da adição de aditivos químicos ou por processos físicos e biológicos, como refrigeração, secagem, congelamento, aquecimento e irradiação. Quando os alimentos não podem ser submetidos a essas técnicas é necessário o uso de conservantes.

Para muitos consumidores, os conservantes são associados à presença de produtos químicos nocivos nos alimentos. No entanto, fazendo uma retrospectiva, verifica-se que há séculos que se pratica a conservação dos alimentos, desde que o homem começou a usar o sal e o fumo para impedir a deterioração da carne e do peixe. Apesar de todas as desconfianças que causam, os conservantes tornaram-se um componente indispensável dos alimentos.

Os conservantes são usados principalmente para produzir alimentos mais seguros para os consumidores, impedindo a ação de agentes biológicos. Para o consumidor, a maior ameaça vem da deterioração ou mesmo da toxicidade dos produtos alimentícios, devido a ação de microorganismos nocivos (bactérias, leveduras e bolores). Alguns desses organismos podem secretar substâncias tóxicas (toxinas), perigosas para a saúde humana e que podem ser fatais.

Para atrasar a deterioração dos alimentos por microor-

ganismos, são utilizadas substâncias antimicrobianas para inibir, retardar ou prevenir o crescimento e a proliferação de bactérias, leveduras e bolores.

Compostos sulfatados, como os sulfitos, são utilizados para inibir o crescimento de bactérias, como no caso do vinho, frutos secos, vegetais em vinagrete ou salmoura. O ácido sórbico pode ser utilizado em várias aplicações, incluindo a conservação de produtos à base de batata, queijo e compotas.

Os compostos, como os nitratos e os nitritos, constituem outro grupo de substâncias de grande utilidade. São utilizados como aditivos em produtos cárneos, como salsichas e fiambres, como proteção contra bactérias causadoras do botulismo (*Clostridium botulinum*), contribuindo significativamente para a segurança alimentar. O ácido benzóico e os seus sais de cálcio, sódio e potássio são utilizados como antibacterianos e antifúngicos em alimentos como picles, compotas e doces com baixo teor em açúcar, molhos e condimentos.

AÇÃO NOS ALIMENTOS

Alguns dos conservantes mais utilizados nos produtos alimentícios incluem o ácido sórbico e seus derivados, o ácido benzóico e seus sais, o ácido propiônico e seus sais, o dióxido de enxofre e seus derivados, os nitritos e nitratos, o ácido acético e acetatos, o ácido p-hidroxibenzoico e seus ésteres (parabenos), o ácido láctico e seus sais, e a nisina e a natamicina.

Tecnicamente, o ácido sórbico encontra nas células dos microorganismos em diversos pontos de ataque, como por

exemplo, as enzimas do metabolismo dos carboidratos e do ciclo dos citratos. Ao contrário de seu sal, o sorbato de potássio, o ácido sórbico é dificilmente solúvel em água. A eficiência desse ácido orgânico e de seus sais depende do pH, sendo maior em meio ácido.

Os sorbatos são potentes inibidores de bolores e leveduras, possuindo pouca ou nenhuma efetividade na inibição de bactérias (no caso do ácido sórbico). Tanto o ácido quanto o sorbato de potássio são utilizados em alimentos com pH inferior a 6,5 e de grande valor nutricional, tais como queijos, laticínios, carnes, produtos à base de peixe, pão e produtos de confeitaria. Este composto não deve ser utilizado em produtos fermentados, pois inibe a ação da levedura.

O sorbato de potássio incorpora-se aos produtos diretamente ou através do tratamento das superfícies, por pulverização ou submersão. Usa-se geralmente uma grama de sorbato de potássio por quilo de produto. A dosagem padrão é de 0,05% a 0,2%.

O organismo humano metaboliza o ácido sórbico da mesma forma que os ácidos graxos insaturados (β -oxidação). Esse ácido e seus sais, incluindo o sorbato de cálcio, não mostra nenhum sinal de toxicidade aguda, subaguda e crônica. Por outro lado, o ácido sórbico apresenta somente baixo potencial alergizante.

O ácido benzóico e seus sais foram os primeiros conservantes permitidos pela FDA. Em função de seu baixo custo, são os conservantes alimentícios mais usados. O ácido benzóico é produzido exclusivamente por oxidação da fase líquida do tolueno. O benzoato de sódio é obtido a partir da neutralização do ácido benzóico por hidróxido de sódio. A maior parte da produção mundial de ácido benzóico destina-se à síntese química, para produção de fenol e caprolactama. Embora o ácido benzóico não dissociado seja o agente antimicrobiano mais efetivo, usa-se preferencialmente o benzoato de sódio, o qual é cerca de 200 vezes mais solúvel.

Como todos os conservantes orgânicos, sua eficiência depende do pH e seu uso somente é recomendado para produtos com pH inferior a 4,2. Quanto mais baixo o pH do alimento a ser conservado, menor é a concentração de ácido benzóico necessária para a ação conservante. Esse bactericida e fungicida é efetivo somente em meio levemente ácido e usado em muitos casos em combinação com outros conservantes. Ao contrário do ácido sórbico é ativo contra os lactobacilos, o que impede seu uso em produtos fermentados, como iogurtes, por exemplo.

Por conferir gosto forte e apimentado, o que corresponde a um impacto sensorial negativo, seu uso é restrito a certo número de produtos; um dos seus maiores mercados como conservante alimentício são as bebidas carbonatadas. Também é usado em salada de frutas, geleias, doces, margarinas, balas, tortas de fruta, molhos, etc. A dosagem habitual é de 0,05 a 0,1 %.

Embora não apresentem efeitos tóxicos agudos ou subcrônicos, o ácido benzóico e seus sais apresentaram, em estudos de toxicidade crônica, possíveis efeitos clastogênicos e teratogênicos, o que levou a Comissão Científica Alimentar da CEE a determinar uma DDA temporária de 5mg/kg de peso corporal. Em casos raros e isolados, foram observadas reações de intolerância, tais como urticária e asma.

O ácido propiônico, também chamado de propanóico pela nomenclatura IUPAC (*International Union of Pure and Applied Chemistry*) é um ácido graxo que se apresenta no estado natural, como um dos produtos da digestão da celulose pelas bactérias que residem no rúmen dos animais herbívoros. A fermentação do material vegetal ingerido no rúmen é um processo anaeróbico que converte os carboidratos celulósicos em ácidos graxos de cadeia curta (ácido acético, ácido propiônico e butírico, principalmente). A atividade depende, novamente, do pH na substância a ser preservada, sendo a forma não dissociada a mais ativa (11 a 45 vezes mais do que a dissociada). Apresentam idêntica eficácia contra os microorganismos e são bastante eficazes contra bolores, porém possuem pouca ação contra a maioria das bactérias e não apresentam efeito contra as leveduras, nas quantidades recomendadas para uso em alimentos. Os propionatos são bastante usados na indústria de panificação devido a sua pouca atuação contra os fermentos biológicos. Normalmente, usa-se o propionato de cálcio nos produtos salgados e o propionato de sódio nos produtos doces.

Não mostram nenhuma toxicidade aguda nem subcrônica, porém foram temporariamente interditados na Alemanha e na Áustria como conservantes alimentícios, antes de serem readmitidos em função das Diretivas Europeias. A dosagem de ácido propiônico recomendada não é fixada. Não existe limite de concentração nesses produtos, devendo obedecer as BPF (*GMP*); as concentrações são normalmente menores que 0,4%.

O dióxido de enxofre (SO_2) e seus sais já eram utilizados pelos gregos e romanos. Os sais incluem o sulfito de sódio, o sulfito de potássio, o bissulfito de potássio, o bissulfito de sódio e o metabissulfito de potássio e de sódio.

São empregados como agentes inibidores de mofo, leveduras e bactérias, além de evitarem o escurecimento enzimático e não enzimático dos alimentos.

Esse conservante é de grande valia especificamente na fabricação de vinhos, por ter um efeito antimicrobiano seletivo sobre as bactérias acéticas. O dióxido de enxofre inativa a vitamina B_1 ,





portanto, não pode ser usado em alimentos considerados fontes de tiamina, como carnes, grão de cereais e peixes; além disso, o SO_2 conserva a coloração natural da carne, podendo mascarar estágios de deterioração. Os sulfitos são particularmente indicados para a conservação de frutas e vegetais.

Os nitritos e nitratos, de sódio e de potássio, são especialmente usados em sal de cura em mistura com cloreto de sódio onde são injetados na forma de solução em pernis, palhetas e outros produtos cárneos.

A adição de nitritos e nitratos em carne e derivados está também associada à obtenção de cor, sabor e textura, além de servir como antioxidante. Reagem com o pigmento da carne, a mioglobina, para formar a cor característica da carne curada (nitromioglobina). Apesar do perigo de toxicidade pela formação da metahemoglobina e das nitrosaminas, nitratos e nitritos são muito importantes para o preparo de produtos curados, porque ajudam a evitar o crescimento do *Clostridium botulinium*. O nitrito não evita a germinação dos esporos (apenas concentrações muito altas inibem a germinação dos esporos), mas evita o crescimento dos esporos germinados, inibindo a multiplicação das células vegetativas. É mais ativo em anaerobiose.

A ação preservativa do ácido acético na forma de vinagre foi reconhecida desde a mais remota Antiguidade. O ácido acético e seus compostos não têm somente ação preservativa, mas funcionam como sequestrantes, acidulantes e agentes flavorizantes. É um ácido natural que se forma no vinagre mediante a ação da bactéria *Acetobacter*. Os sais de sódio e cálcio, diacetato de sódio e cálcio, e ácido dihidroacético são alguns dos antimicrobianos mais antigos, utilizados em alimentos. Apenas a *Acetobacter*, as bactérias lácticas e as bactérias butíricas ácidas são tolerantes ao ácido acético. Inibe bem as *Bacillus*, *Clostridium*, *Listeria*, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas*, *E. coli* e *Campylobacter*. Os fungos são mais resistentes do que as bactérias; os fungos sensíveis são os *Aspergillus*, *Penicillium*, *Rhizopus* e *Sacharomyces*.

O ácido acético também é usado para estabilizar a acidez dos alimentos e como diluente para certas substâncias corantes. A dosagem recomendada é de 0,1% a 5%.

O ácido p-hidroxibenzóico e seus ésteres (parabenos) são utilizados como conservantes em elementos desde

1932. Devido ao seu gosto desagradável esses produtos não têm mais um papel de destaque como conservantes alimentícios, mas são usados largamente em produtos farmacêuticos e cosméticos como conservantes.

Os parabenos foram um dos primeiros conservantes a serem aceitos pelo FDA. Atuam em uma faixa de pH de 3 a 8, sendo mais ativos em pH baixo. Metil, propil e heptil parabenos são colocados direto no alimento. Etil e butil são autorizados somente em alguns países.

A ação é diretamente proporcional ao comprimento da



cadeia alquila. Geralmente, são mais ativos contra fungos e leveduras do que bactérias e mais ativos contra gram positivos do que gram negativos.

Geralmente, utiliza-se o metil e o propil parabenos devido a maior solubilidade e grande atividade respectivamente. Pode ser usado, por exemplo, em bebidas fermentadas e não carbonatadas além de outras aplicações.

O ácido láctico e seus sais, os lactatos de sódio ou de potássio, atuam como agentes bacteriostáticos que aumentam o tempo de latência dos microorganismos e/ou diminuem sua taxa de crescimento. Agem diretamente sobre o metabolismo bacteriano por acidificação intracelular, interferindo na transferência transmembranária de prótons, inibindo o mecanismo de retroação e quelando os cátions divalentes essenciais ao crescimento de patógenos. De outro lado, os lactatos abaixam a atividade da água, o que contribui a bloquear o desenvolvimento bacteriano, aumentando assim o tempo de conservação. Numerosos estudos mostraram recentemente o efeito inibidor dos lactatos contra certo número de microorganismos patogênicos (*Salmonella*, *Listeria*, *Staphylococcus*, *Clostridium*). Eles ainda possuem uma função de exaustor de sabor.

Conservante de alimentos, os lactatos atuam como agente sinérgico dos antioxidantes, acidulantes e saborizantes. A dosagem normalmente usada está na faixa de 0,05% a 2%.

A nisina é um antibiótico obtido a partir da cultura de cepas de *Streptococcus lactis*. Esse polipeptídeo é um conservante natural, porém com aplicações alimentícias restritas (sem ação sobre as bactérias gram negativas, perda de atividade em torno de pH 4 e abaixo de 20° e imobilização pelas gorduras e outros compostos alimentícios). É uma das raras bacteriocinas de uso autorizado na indústria alimentícia. Tem atividade antimicrobiana (perfuração da membrana citoplásmica) contra a maioria dos microorganismos gram positivas, incluindo bactérias esporuladas anaeróbicas. O uso simultâneo da nisina e do ácido sórbico e de seus sais permite obter um espectro de ação microbiana bem ampla, quase sem falhas. Essa eficácia ainda é incrementada pela adição de agentes complexantes tais como os EDTA, os citratos e os fosfatos. É usada na conservação de alimentos em geral e especialmente em queijos processados. Dependendo da legislação local, pode ser utilizado também em queijos frescos com a finalidade de bloquear a fermentação láctica. Na CEE, esse antibiótico com efeitos conservantes é usado de forma muito prudente nos gêneros alimentícios. A necessidade tecnológica da nisina é somente reconhecida em três categorias de alimentos. Nos queijos afinados e fundidos é autorizado até 12,5 mg/kg, em creme coalhada e mascarpone, 10 mg/kg, e nos pudins de semolina e tapioca, a razão é de 3 mg/kg.

A natamicina é um polieno antifúngico, isolado pela primeira vez de um filtrado de *Streptomyces natalensis* e usada unicamente nas partes não consumidas dos queijos (casca de cera). A dosagem máxima permitida é de 5mg/kg, não detectável a 2mm de profundidade, ou seja ausente na massa.

Existem, ainda, outros ácidos alimentícios tais como os ácidos cítrico, caprílico, málico, fumárico e outros, porém apresentam baixa atividade antimicrobiana e são mais utilizados como flavorizantes.

CONSERVANTES VS. SEGURANÇA DOS ALIMENTOS

Para garantir que os conservantes realmente ajudem a aumentar a segurança dos alimentos, a sua utilização está sujeita a uma avaliação de segurança e a procedimentos de autorização, prévios à sua comercialização. As agências responsáveis pelos procedimentos de avaliação da segurança, autorização, controle e rotulagem dos conservantes e outros aditivos, a nível europeu, são a Autoridade Europeia de Segurança Alimentar, a Comissão Europeia, Parlamento Europeu e Conselho da União Europeia. A nível internacional existe o Comitê Conjunto de Peritos em Aditivos Alimentares (*Joint Expert Committee on Food Additives, JECFA*), que depende da Organização das Nações

Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO) e Organização Mundial de Saúde (OMS).

A avaliação da segurança dos conservantes, assim como os restantes aditivos alimentares, é baseada em considerações de todos os dados toxicológicos disponíveis, incluindo observações em humanos e animais. Tendo em conta os dados disponíveis, foram determinados níveis máximos de um aditivo, até ao qual não ocorrem efeitos tóxicos. Este é a denominada “dose sem efeitos nocivos observados” (*No Observed Adverse Effect Level - NOAEL*) é utilizada para determinar dose diária admissível (DDA) para cada aditivo alimentar. A DDA providencia uma ampla margem de segurança e representa a quantidade de um aditivo alimentar que pode ser consumida diariamente através da alimentação, ao longo da vida, sem efeitos adversos para a saúde.

A aprovação e as condições de utilização de conservantes são regidas pela Diretiva 95/2/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 20 de fevereiro e 1995, relativa aos aditivos alimentares à exceção dos corantes e dos edulcorantes.

Tem havido uma crescente preocupação pública relativamente a reações adversas causadas por alguns aditivos alimentares, contudo investigações criteriosas demonstram que estas receios são majoritariamente baseadas em crenças errôneas, do que em verdadeiras observações de reações adversas. Raramente se tem provado que os conservantes provocaram verdadeiras reações alérgicas (imunológicas). De entre os aditivos alimentares que causam reações adversas, estão alguns dos conservantes do grupo dos agentes sulfatados, que incluem vários sulfitos inorgânicos (E 220 - 228), o ácido benzóico e os seus derivados (E 210 - 213), que podem desencadear sintomas de asma, caracterizada por dificuldades respiratórias, falta de ar, sibilos, tosse em indivíduos susceptíveis (como por exemplo, um indivíduo asmático).

O Parlamento Europeu, conjuntamente com o Conselho Europeu, elaborou um sistema de rotulagem detalhado para os aditivos alimentares, permitindo aos consumidores fazer escolhas informadas, relativamente aos produtos contendo conservantes. A legislação prevê igualmente que os aditivos devem ser indicados na embalagem dos alimentos e classificados por categorias (conservantes, corantes, antioxidantes, etc.), com o seu nome ou número.



CONSERVANTES

Uno de los mayores problemas enfrentados por la industria de alimentos se refiere a la preservación de sus productos. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el 20% de los alimentos producidos se pierden por deterioro. La preservación de los alimentos puede obtenerse mediante la adición de aditivos químicos o por procesos físicos y biológicos, como refrigeración, secado, congelación, calentamiento e irradiación. Cuando los alimentos no se pueden someter a estas técnicas es necesario el uso de conservantes.

Para muchos consumidores, los conservantes se asocian a la presencia de productos químicos nocivos en los alimentos. Sin embargo, haciendo una retrospectiva, se observa que desde hace siglos se practica la conservación de los alimentos, desde que el hombre comenzó a usar la sal y el humo para impedir el deterioro de la carne y el pescado. A pesar de todas las desconfianzas que causan, los conservantes se han convertido en un componente indispensable de los alimentos.

Los conservantes se utilizan principalmente para producir alimentos más seguros para los consumidores, impidiendo la acción de agentes biológicos.

Algunos de los conservantes más utilizados en los productos alimenticios incluyen el ácido sórbico y sus derivados, el ácido benzoico y sus sales, el ácido propiónico y sus sales, el dióxido de azufre y sus derivados, los nitritos y los nitratos, el ácido acético y los acetatos, ácido p-hidroxibenzoico y sus ésteres (parabenos), el ácido láctico y sus sales, y la nisina y la natamicina.

Tanto el ácido como el sorbato de potasio se utilizan en alimentos con pH inferior a 6,5 y de gran valor nutricional, como quesos, productos lácteos, carnes, productos a base de pescado, pan y productos de confitería. Este compuesto no debe ser utilizado en productos fermentados, pues inhibe la acción de la levadura.

El ácido benzoico y sus sales fueron los primeros conservantes permitidos por la FDA. Por conferir un gusto fuerte y picante, lo que corresponde a un impacto sensorial negativo, su uso está restringido a cierto número de productos; uno de sus mayores mercados como conservante alimenticio son las bebidas carbonatadas. También se utiliza en ensalada de frutas, jaleas, dulces, margarinas, caramelos, pasteles de fruta,

salsas, etc. La dosis habitual es de 0,05% a 0,1%.

El ácido propiónico presenta eficacia contra microorganismos y es bastante eficaz contra mohos, pero tiene poca acción contra la mayoría de las bacterias y no presenta efecto contra las levaduras en las cantidades recomendadas para uso en alimentos.

La dosis de ácido propiónico recomendado no se fija. No existe límite de concentración en esos productos, debiendo obedecer las BPF (GMP); las concentraciones son normalmente menores que el 0,4%. El dióxido de azufre y sus sales, incluido el sulfito de sodio, el sulfito de potasio, el bisulfito de potasio, el bisulfito de sodio y el metabisulfito de potasio y de sodio, se emplean como agentes inhibidores del moho, las levaduras y las bacterias, de evitar el oscurecimiento enzimático y no enzimático de los alimentos. Este

conservante es de gran valor específicamente en la fabricación de vinos, por tener un efecto antimicrobiano selectivo sobre las bacterias acéticas.

Los nitritos y nitratos, de sodio y de potasio, se utilizan especialmente en sal de curación en mezcla con cloruro de sodio donde se inyectan en forma de solución en perniles, paletas y otros productos cárnicos. La acción preservativa del ácido acético en forma de vinagre ha sido reconocida desde la más remota Antigüedad. El ácido acético y sus compuestos no sólo tienen acción preservativa, sino que funcionan como secuestradores, acidulantes y agentes de saborizantes. Es un ácido natural que se forma en el vinagre mediante la acción de la bacteria *Acetobacter*. La dosis recomendada es del 0,1% al 5%.

El ácido p-hidroxibenzoico y sus ésteres (parabenos) se utilizan como conservantes en elementos desde 1932. Debido a su gusto desagradable estos productos ya no tienen un papel destacado como conservantes alimenticios, pero se utilizan ampliamente en productos farmacéuticos y cosméticos como conservantes.

Los parabenos fueron uno de los primeros conservantes a ser aceptados por la FDA. Actúan en un rango de pH de 3 a 8, siendo más activos en pH bajo. Metil, propil y heptil parabenos se colocan directamente en el alimento. Etil y butil sólo se autoriza en algunos países. La acción es directamente proporcional a la longitud de la cadena de alquil. Generalmente son más activos contra hongos y levaduras que bacterias y más activos contra gram positivos que Gram negativos. General-

mente se utiliza el metil y el propil parabenos debido a la mayor solubilidad y gran actividad respectivamente. Puede ser utilizado, por ejemplo, en bebidas fermentadas y no carbonatadas además de otras aplicaciones.

El ácido láctico y sus sales, los lactatos de sodio o de potasio, actúan como agentes bacteriostáticos que aumentan el tiempo de latencia de los microorganismos y/o disminuyen su tasa de crecimiento. La dosis normalmente utilizada está en el rango del 0,05% al 2%.

La nisina es un antibiótico obtenido a partir del cultivo de cepas de *Streptococcus lactis*. Este polipéptido es un conservante natural, pero con aplicaciones alimenticias restringidas (sin acción sobre las bacterias gram negativas, pérdida de actividad en torno a pH 4 y por debajo de 20° e inmovilización por las grasas y otros compuestos alimenticios). Es una de las raras bacteriocinas de uso autorizado en la industria alimenticia. Tiene actividad antimicrobiana contra la mayoría de los microorganismos gram positivos, incluyendo bacterias esporuladas anaeróbicas.

La natamicina es un polieno antifúngico, aislado por primera vez de un filtrado de *Streptomyces natalensis* y utilizado únicamente en las partes no consumidas de los quesos (cáscara de cera). La dosificación máxima permitida es de 5 mg/kg, no detectable a 2mm de profundidad, o sea ausente en la masa.

Existen, además, otros ácidos alimenticios tales como los ácidos cítrico, el caprílico, málico, fumárico y otros, pero presentan una baja actividad antimicrobiana y se utilizan más como productos de sabor.



EXTRATOS VEGETAIS FONTES NATURAIS DE ANTIOXIDANTES PARA A INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA

Produtos naturais são rotineiramente utilizados como alimentos funcionais, ingredientes, aditivos (corantes, antioxidantes, etc.) ou como produtos finais (nutracêuticos e suplementos). Atualmente, devido a maior procura por ingredientes naturais, em várias aplicações, é cada vez mais exigida pelos consumidores a substituição de compostos sintéticos por naturais (ROSTAGNO; PRADO, 2013).

Vários compostos bioativos presentes em diferentes espécies vegetais podem ser considerados alternativas frente a aditivos alimentares sintéticos, principalmente em relação às atividades antimicrobiana e antioxidante. Na última década, um número crescente de estudos publicados vem demonstrando um elevado potencial antimicrobiano e antioxidante de substâncias isoladas

ou derivados vegetais (ORTEGA-RAMIREZ et al., 2014). Ervas e especiarias têm sido utilizadas como fonte de sabor, odor e coloração aos alimentos há milhares de anos. Devido a sua constituição fitoquímica rica em compostos antioxidantes, ervas e especiarias têm sido cada vez mais utilizadas para a preservação de alimentos e bebidas (EMBUSCADO, 2015).



A atividade antioxidante é relacionada à capacidade de um composto bioativo eliminar efetivamente radicais livres, inibindo reações de lipoperoxidação, mantendo a estrutura e funções celulares e evitando outros danos oxidativos (ZOU et al., 2016). Os antioxidantes encontrados nos alimentos constituem uma categoria heterogênea de moléculas. Eles podem atuar por diferentes mecanismos: (i) remoção de espécies que iniciam processos de oxidação, (ii) quelante de íons metálicos, (iii), captura de O_2 , (iv) interruptores de reações em cadeia auto-oxidativas e (V) redução de concentrações locais de O_2 . A atividade antioxidante destes compostos depende de suas características químicas e localização física no sistema alimentar (proximidade a membranas fosfolípídicas, interfaces de emulsões ou na fase aquosa) (OROIAN; ESCRICHE, 2015).

Os antioxidantes são usados em alimentos principalmente para evitar a formação de *off flavors* provenientes da oxidação de gorduras, interrompendo o início do processo de peroxidação ou fases de propagação (CAROCHO; MORALES; FERREIRA, 2016). O processo de rancificação ocorre quando os lipídios presentes nos ali-

mentos sofrem oxidação. Esta reação química é responsável pelo desenvolvimento de características sensoriais indesejáveis em muitos alimentos, tornando-os impróprios para consumo (EMBUSCADO, 2015).

Nos alimentos, além dos lipídios, o processo oxidativo pode afetar também proteínas e carboidratos, resultando em alterações de propriedades nutricionais ou comprometimento da segurança do produto. A deterioração oxidativa pode ocorrer em produtos refrigerados, congelados, cozidos, curados e irradiados. Neste contexto, antioxidantes naturais podem ser utilizados para retardar este processo (ORTEGA-RAMIREZ et al., 2014).

Dentre as maiores classes de compostos antioxidantes de origem vegetal, podem se destacar as vitaminas (C e E), os carotenoides (carotenos e xantofilas) e os polifenóis (flavonoides, ácidos fenólicos, lignanas e estilbenos) (OROIAN; ESCRICHE, 2015). A vitamina C, ácido L-ascórbico, é uma substância hidrossolúvel que se caracteriza como um eliminador natural de radicais livres, que pode efetivamente capturar uma variedade de espécies reativas de oxigênio (ROS) e remover O_2 . Devido ao seu elevado potencial antioxidante, o ácido ascórbico é particularmente importante

na estabilização de óleos e gorduras. A vitamina E, lipossolúvel, também conhecida como potente antioxidante, pode atuar isoladamente ou em sinergismo com o ácido ascórbico. Sua principal atividade antioxidante se dá devido à interrupção de reações autooxidativas. Os carotenoides também são empregados como aditivos devido a sua atividade antioxidante, apesar de seu uso ser limitado devido a sua alta susceptibilidade à oxidação pela luz. O β -caroteno é utilizado na panificação, em ovos e produtos diários como removedores de oxigênio.

Em muitos produtos alimentícios, os carotenoides, o ácido ascórbico e a vitamina E são utilizados em conjunto. Os polifenóis constituem um dos grupos mais interessantes de compostos no reino vegetal, principalmente devido à sua forte capacidade antioxidante com efeitos interessantes para a saúde humana. Por causa de sua alta eficácia como preservantes e sua ampla aceitação pelo público em geral, é desejável adicioná-los aos alimentos. Os polifenóis são muitas vezes aplicados nos alimentos através de extratos de plantas, aproveitando os efeitos sinérgicos entre compostos, ou também são adicionados individualmente, no caso de moléculas com elevada atividade (CAROCHO; MORALES; FERREIRA, 2016; ZOU et al., 2016).



Dossiê Conservantes

Um eficiente antioxidante cada vez mais utilizado com a finalidade de proteger o aroma e a cor de muitos alimentos industrializados é a acerola. A acerola (espécie *Malpighia emarginata*) é conhecida como uma das maiores fontes naturais de ácido L-ascórbico (Vitamina C), além de conter diversos outros nutrientes, o que a torna atrativa e cada vez mais popular na dieta humana (MATTA et al., 2004; MEZADRI et al., 2006).

Produtos de acerola têm sido cada vez mais utilizados na composição de muitos outros produtos como bebidas, alimentos lácteos, barras de cereais, recheios, suplementos alimentares e também para o enriquecimento de sucos e néctares de outras frutas, como abacaxi, mamão e maracujá.

A utilização de extratos ou substâncias isoladas de vegetais constitui uma promissora forma de assegurar

a segurança dos alimentos e controlar processos oxidativos, trazendo qualidades desejáveis para os consumidores como *clean label* e ingredientes naturais.

A Duas Rodas realiza investigações de soluções nessa linha de produtos, para atender as necessidades da indústria alimentícia, dos consumidores, transformando novas exigências e tendências em produtos de sucesso.

REFERÊNCIAS

- CAROCHO, M.; MORALES, P.; FERREIRA, I. C. F. R. Natural food additives: Quo vadis? **Trends in Food Science & Technology**, v.45, p. 284-295, 2016.
- EMBUSCADO, M. B. Spices and herbs: Natural sources of antioxidants - a mini review. **Journal of Functional Foods**, v.18, p. 811-819, 2015.
- MATTA, V.M.; MORETTI, V.M.; CABRAL, L.M.C. Microfiltration and reverse osmosis for clarification and concentration of acerola juice. **Journal of Food Engineering**, v. 61, p. 477-482, 2004.
- MEZADRI, T.; FERNÁNDEZ-PACHÓN, M. S.; VILLANO, D.; GARCÍA-PARRILLA, M. C.; TRONCOSO, A. M. The acerola fruit: composition, productive characteristics and economic importance. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**, v. 56, n. 2, p. 101-109, 2006.
- OROIAN, M.; ESCRICHE, I. Antioxidants: Characterization, natural sources, extraction and analysis. **Food Research International**, v.74, p. 10-36, 2015.
- ORTEGA-RAMIREZ, L. A.; RODRIGUEZ-GARCIA, I.; LEYVA, J. M.; CRUZ-VALENZUELA, M. R.; SILVA-ESPINOZA, B. A.; GONZALEZ-AGUILAR, G. A.; SIDDIQUI, M. W.; AYALA-ZAVALA, J. F. Potential of medicinal plants as antimicrobial and antioxidant agents in food industry: a hypothesis. **Journal of Food Science**, v.79, p. 130-137, 2014.
- ROSTAGNO, M. A.; PRADO, J. M. Natural product extraction: principles and applications. **The Royal Society of Chemistry**, 2013. 516 p.
- ZOU, Z.; XI, W.; HUA, Y.; NIE, C.; ZHOU, Z. Antioxidant activity of Citrus fruits. **Food Chemistry**, v.196, p. 885-896, 2016.

**André Henrique Marques Luiz é especialista em Desenvolvimento e Pesquisa de Produtos da Duas Rodas; Karina Luize da Silva é especialista em Desenvolvimento e Pesquisa de Produtos da Duas Rodas; e Tailyn Zermiani é mestre em Ciências Farmacêuticas pela Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI) e bolsista RHAE/CNPq na Duas Rodas em parceria com a UNIVALI.*



Duas Rodas Industrial Ltda.
duasrodas.com

ESCOLHENDO O ÁCIDO ORGÂNICO CORRETO NA CONSERVAÇÃO DE CÂRNEOS

Os ácidos orgânicos estão presentes de forma natural na maioria dos alimentos. E ainda ajudam na conservação desses alimentos aumentando o *shelf life* e controlando os patógenos alimentares.

A maioria destes ácidos orgânicos são produzidos em massa e vendidos como ácidos ou ainda, como seus sais, e, largamente utilizados como conservantes alimentícios: ácido acético - acetato de potássio, acetato de sódio, diacetato de sódio; ácido propiônico - propionato de sódio, propionato de cálcio; ácido sórbico - sorbato de potássio, ácido Benzóico - benzoato de sódio.

Um outro ácido orgânico, que também está presente naturalmente em alimentos, e pode ser produzido em grandes volumes, é o vinagre (como ácido acético), este ácido fraco vem ganhando popularidade como um conservante natural em produtos de panificação e carnes.

O mecanismo de ação é o mesmo aplicado a todos os ácidos orgânicos. Ou seja, quando um ácido orgânico, ou, seu sal, é adicionado à um siste-

ma alimentício, parte desse ácido se dissocia auxiliando na regulação do pH do alimento em que foi aplicado e o restante, permanecem não dissociados. Essas moléculas não dissociadas atuam como inibidoras do crescimento de bactérias, leveduras e fungos, estendendo efetivamente o *shelf life* dos alimentos e protegendo-os contra o crescimento de microrganismos e patógenos alimentares. Como regra geral, quanto mais íons não dissociados presentes no alimento, mais efetivo será o controle dos microrganismos.

Diferentes sistemas alimentícios requerem diferentes ácidos orgânicos, por exemplo: benzoatos são usados em bebidas, propionatos em pães, acetatos em carnes e sorbatos em sobremesas. O uso do ácido orgânico ideal para cada alimento é determinado pelo pH do alimento onde o ácido será adicionado e do valor de pKa do ácido orgânico a ser usado. O valor pKa é o pH ideal onde um ácido orgânico específico irá apresentar sua melhor performance; é onde nós teremos pelo menos 50% de íons não dissociados presentes. Então, conhecer o valor

pKa do ácido usado será importante para entender sua performance em determinadas situações.

Um exemplo claro de escolha do ácido orgânico correto em um sistema alimentício específico, é quando comparamos o uso do ácido láctico ou dos lactatos com o ácido acético ou acetatos em carnes ou produtos carnes. Primeiramente, nós precisamos identificar o pH específico do produto a ser trabalhado. Carne ou produtos carnes, se frescos ou processados terão pH entre 5.5 e 6.2 dependendo de como os mesmos foram processados. Nesta faixa de pH, o valor do pKa dos acetatos (pKa= 4.72) é mais próximo do pH da carne, do que os lactatos (pKa = 3.86), fazendo com que os acetatos sejam mais eficientes no controle dos microrganismos da carne, do que os lactatos (Tabela 1). Na verdade, estudos confirmam que os Acetatos são entre 5 a 7 vezes mais efetivos que os lactatos no controle de microrganismos da carne. Então, precisamente é necessário entre 5 a 7 vezes menos acetatos para termos o mesmo efeito antibacteriano dos lactatos.

Um outro ponto a ser considerado, é se o ácido orgânico a ser utilizado é hidrofílico ou lipofílico. Em outras palavras, se este ácido tem afinidade com a gordura ou com água no sistema alimentício. Este parâmetro é medido por Log P. Em produtos cárneos, uma vez que trabalhamos com gordura e água, e, em alguns casos com emulsões, o ideal é termos um ácido orgânico balanceado (próximo a Log P = 1) com afinidade para ambos, gordura e água, então, ele é uniformemente distribuído através de toda a matriz. Os acetatos com Log P = -0.30 são também melhores adaptados aos produtos cárneos que os lactatos cujo Log P= 1.30.

Sob estes princípios, novos antimicrobianos em sistemas alimentícios, especialmente em carnes, continuam evoluindo, encontrando melhores e mais eficientes maneiras de controlar a contaminação por microrganismos, e, conseqüentemente, estendendo o *shelf life* de produtos cárneos.

Os novos antimicrobianos que estão chegando ao mercado foram desenhados para melhorar a performance, reduzir custos e oferecer alternativas mais saudáveis às tecnologias atuais. Um excelente exemplo dessa nova geração de antimicrobianos é o *blends* de acetato de potássio e ácido acético (Provia K), uma alternativa zero sódio, efetivo mesmo a dosagens muito baixas, capaz de controlar a deterioração por microrganismos e os patógenos alimentares em carnes.

Provia K (acetato de potássio e ácido acético), é uma excelente alternativa aos lactatos, atualmente usado por algumas empresas como antimicrobianos em carnes. Além de ser mais saudável e mais eficiente, Provia K também oferece otimização de custos nas formulas cárneas, ajuda a reduzir o espaço na armazenagem, otimiza entregas e minimiza os custos de fretes pelo fato de se tratar de um produto em pó, ao invés de líquido como muitos antimicrobianos à base de lactatos atualmente usados. Em

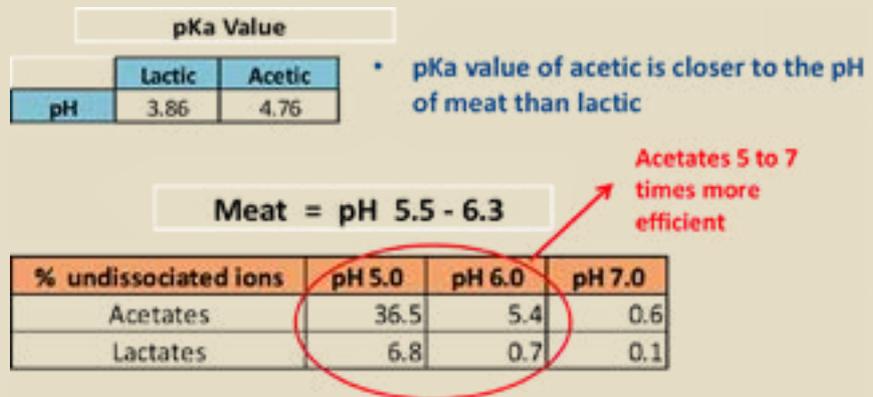


Tabela 1 - Quanto maior a quantidade de ácidos não dissociados, melhor as propriedades antimicrobianas

se tratando de pó, o manuseio é mais fácil e mais amigável nas plantas industriais.

Vários estudos têm demonstrado a efetividade do Provia K (acetato de potássio e Ácido acético) em relação as outras alternativas do mercado.

Em um estudo, Provia K demonstrou ser pelo menos 5 vezes mais efetivo no controle de microrganismos do que um antimicrobiano a base de lactatos. Redução na dosagem, uso de lactatos de 3.0% para somente 0.5% Provia K (Gráfico 1).

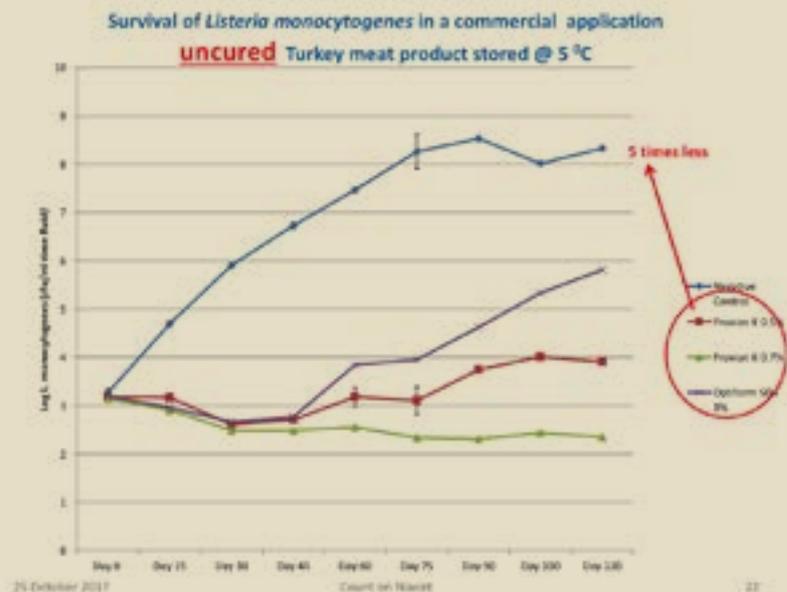
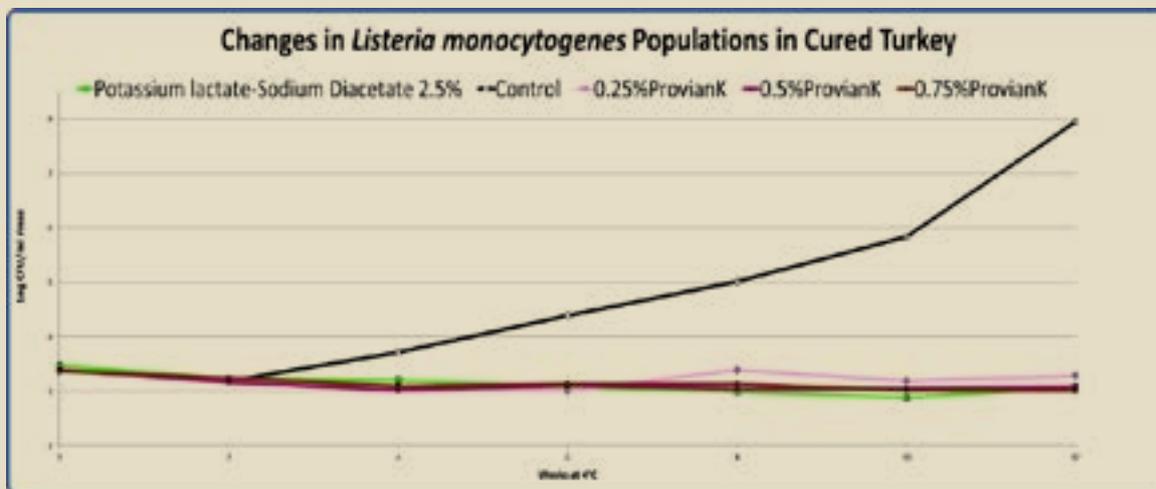


Gráfico 1 - Comparação do crescimento microbiano utilizando-se antimicrobiano à base de acetatos (Provia K) 0.5% e 0.7%, em comparação com antimicrobianos à base de lactatos (Optiform SD 4) 3% em uma formulação comercial (presunto de peru)

Um outro estudo conduzido na Universidade de Wisconsin, um presunto de peru armazenado a 4°C contendo Provia K a 0.25% foi tão efetivo quanto 2.5% lactatosdiace-

tatos (56:4), no controle de Listeria inoculada. Conseqüentemente, necessitou-se 10 vezes menos Provia K para atingir o mesmo resultado dos lactatos (0.25% vs 2.5%). (Gráfico 2).



- 0.25% Provian K inhibited any growth of Lm @ 4°C
- 10 times lower usage rate of Provian K (0.25%) than Potassium lactate-sodium diacetate (2.5%) to obtain the same level of inhibition

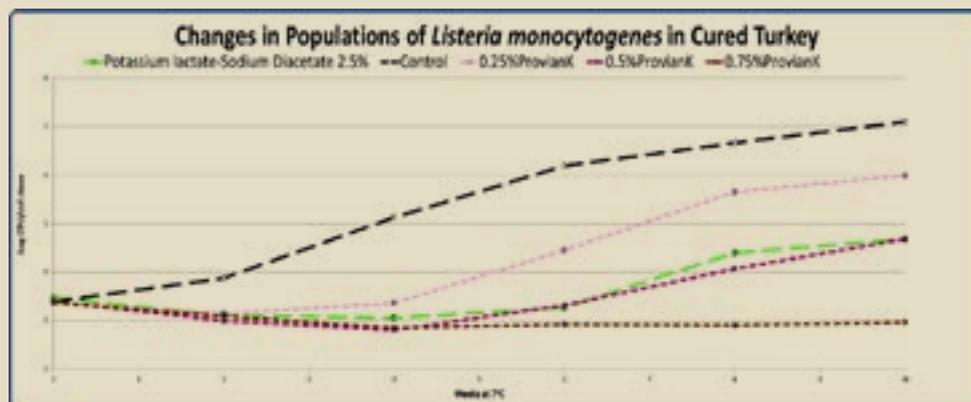


Gráfico 2 - Em temperatura controlada de 4°C antimicrobianos à base de acetatos, Provian K 0.25% foram mais eficientes no controle do crescimento microbiano do que os antimicrobianos à base de lactatos 2.5%

Além disso, em outros dois estudos separados, 0.75% Provian K foi suficiente para inibir completamente o crescimento de *Listeria monocytogenes* inoculada externamente em produtos cárneos, em um período de 90 e 120 dias respectiva-

mente, armazenado a temperatura de 7°C. Uma outra observação interessante do estudo, na Universidade de Wisconsin, mostrou que quanto maior a dosagem de Provian K, maior será o ganho em *shelf life* (Gráfico 3), sem, contudo, afetar

o perfil de sabor do produto cárneo, avaliado em painéis de testes cuidadosamente controlados. Isto proporciona grande flexibilidade ao formulador permitindo ao mesmo usar a dosagem correta para obter o *shel life* desejado.



- At 7°C, it required 5 times less Provian K (0.5%) than potassium lactate-sodium diacetate (2.5%) to inhibit the growth of *Listeria*.



Gráfico 3 - Quando maior a dosagem de Provian K, maior será o *shelf life* obtido. Provian K 0.5% foi tão efetivo quanto os lactatos @ 2.5% no controle do crescimento bacteriano, dosagem 5 vezes menor de Provian K, e a 0.75% promoveu uma inibição total

Tradicionalmente, as empresas tem preocupação em relação ao uso de ingredientes a base de potássio por conta do sabor residual em produtos cárneos, e, corretamente, pois se uma fonte equivocada de potássio é usada, impurezas podem levar a presença de notas metálicas no produto acabado. Na sua concepção Provian K utiliza um sal muito puro de potássio, sem deixar qualquer residual de sabor no

produto final. Para efeito de comprovação, painéis de testes concebidos estatisticamente foram conduzidos e, demonstrou-se que nenhum sabor residual, nem mesmo, sabor amargo estavam presentes nos produtos cárneos contendo esta nova tecnologia.

O mais recente desenvolvimento, vinagre seco neutralizado (Provian DV), fonte de ácido acético presente de forma natural. É também à

base potássio e oferece os mesmos benefícios saudáveis, permitindo ao formulador manipular o sal na forma que lhe for mais conveniente. Provian DV, também provou ser efetivo no controle do crescimento das bactérias em cárneos, estendendo o *shelf life*. Com maior vantagem, pois, pode ser declarado como vinagre em produtos cárneos e ser considerado um antimicrobiano natural (Gráfico 4).

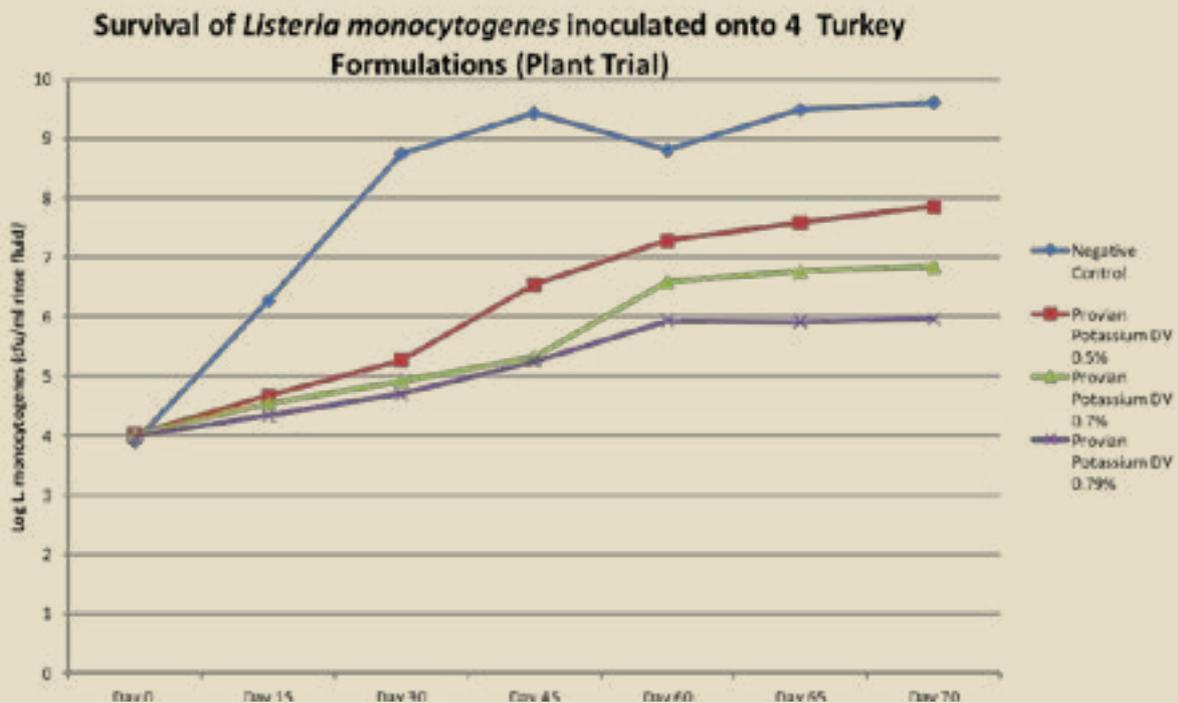


Gráfico 4.- Provian DV (Vinagre Seco Neutralizado - Niacet) é efetivo no controle do crescimento bacteriano em produtos cárneos sob condições refrigeradas

Resumindo, a escolha do ácido orgânico correto num sistema alimentício implica no entendimento do pH do sistema onde o mesmo será aplicado, e do valor de pKa correto do ácido orgânico a ser utilizado. A afinidade deste ácido com a água e a gordura também é importante. Levando em consideração o pH dos produtos cárneos e a afinidade balanceada para a gordura e a água em uma matriz carne, os *blends* de acetatos tem se mostrado mais eficiente quando comparados com os conservantes à base de lactatos. O mais inovador dos antimicrobianos à base de acetato (Provian K), tem demonstrado a eficiência desses ácidos orgânicos

em produtos cárneos. E o mais novo antimicrobiano natural Provian DV (Vinagre Seco Neutralizado) baseado em uma fonte natural de ácido acético, tem demonstrado boas propriedades antimicrobianas. Os produtos à base de acetatos e ácido acético natural (Provian K e Provian DV, respectivamente) são antimicrobianos completos e foram concebidos levando-se em conta a indústria cárnea.

Provian K e Provian DV são fabricados pela NIACET, uma corporação americana de presença global, com plantas nos EUA e Europa, produzindo e desenvolvendo sais de ácidos orgânicos para aplicações alimentícias há mais de 60 anos. A Niacet

procura a cada dia melhorar as tecnologias atuais e desenvolver soluções alternativas, refletindo na expansão constante de sua linha Provian, onde novos desenvolvimentos estão por vir.



Metachem Industrial e Comercial Ltda.
metachem.com.br

PORQUE USAR CONSERVANTES EM ALIMENTOS?

Os microrganismos estão por toda parte. Esporos de fungos são levados pelas correntes de ar e caem sobre toda e qualquer superfície. Alguns caem sobre sua pele e podem se instalar sobre ela, alimentando-se de suas células epiteliais: são as micoses.

Outros esporos, de outros fungos, podem cair sobre os alimentos, como o pão, por exemplo.

a) O que acontece, então? Por quê?

Os alimentos se estragam, porque os fungos passam a se alimentar de sua matéria orgânica.

b) Chamamos de alimentos estragados os alimentos que não servem mais para consumo humano. Por que eles deixam de servir como alimento?

Porque além de exalarem cheiro ruim e terem seu sabor alterado, os alimentos estragados podem conter microrganismos ou substâncias produzidas por eles que são prejudiciais à saúde. Assim como os fungos, as bactérias podem estar presentes em qualquer alimento. Enquanto são poucas, podemos comê-lo e nem as notamos. À medida que se reproduzem, porém, passam a digerir os nutrientes do alimento e aumentar a produção de substâncias de gosto e odor desagradáveis que eliminam para o ambiente, no caso, o alimento.

c) Podemos saber quando o leite

está estragado. Que sinais nos dão essa indicação?

Principalmente o cheiro azedo, mas também seu aspecto talhado, quando o processo está mais adiantado. Normalmente, isso acontece quando o colocamos para ferver. O aumento de temperatura acelera o processo e o leite talha.

Para impedir que um alimento se estrague rapidamente, existem várias técnicas. Algumas são utilizadas desde tempos muito antigos. Por exemplo:

- a) Adicionar sal ao alimento.
- b) Adicionar açúcar ao alimento.
- c) Desidratar: eliminar a água do alimento.
- d) Mergulhar o alimento em vinagre.
- e) Defumar o alimento.
- f) Adicionar conservantes artificiais.

Veja o que diz o rótulo de um pacote de massa fresca industrializada: “Ingredientes: farinha de trigo especial, queijo mussarela, queijo ricota, farinha de rosca, queijo provolone, leite em pó desnatado,

queijo parmesão, sal e glutamato monossódico. Contém conservante sorbato de potássio e condimento preparado sabor queijo disperso em sal. Contém glúten”.

Conservar sob refrigeração de 1°C a 1°C. Pode ser congelado em freezer 18°C por até quatro meses. Depois de aberto, consumir em até uma semana. Foi adicionado o sorbato de potássio com a finalidade de prolongar a vida útil do alimento. Os Conservantes impedem ou retardam alterações provocadas nos alimentos por microrganismos ou enzimas, ou seja, é importante para manter o alimento consumível livre de microrganismos prejudiciais à saúde) e também para que os alimentos durem mais tempo.

Foi somente em 1939, que o poder de conservação antimicrobiano do ácido sórbico foi descoberto. Sua eficácia como conservante e sua segurança fisiológica foram exaustivamente estudadas. Tanto o ácido quanto sua forma solúvel de sal de potássio foram considerados como seguro e inócuo desde 1955. Desde

então os sorbatos foram aprovados como conservantes alimentícios em quase todos os países do mundo.

Como conservantes, os sorbatos são únicos, tanto em termo de versatilidade, quanto ao largo espectro de microorganismos cujo crescimento eles inibem, a variedade de produtos alimentícios cujo frescor eles protegem, e o efeito quase nulo sobre o sabor de alimentos de pouco gosto ou sabor bastante suave. Uma outra vantagem no seu uso é a seletividade da ação antimicrobiana exercida pelos sorbatos. Enquanto baixas concentrações de sorbatos são necessárias para inibir o crescimento de uma grande variedade de leveduras, mofos e bactérias, as mesmas não tem quase nenhum efeito sobre os microorganismos que produzem o ácido láctico. Conseqüentemente,

ao mercado de forma altamente refinada, em pó ou granulado, de cor branca. A forma ácida possui maior poder antimicrobiano e os sais propiciam uma maior solubilidade. Assim, quando usado na forma de sal, a potência em termo de equivalência de peso, cai para cerca de 75%, ou seja, para manter o mesmo poder conservante, serão necessárias 4 partes de sorbato de potássio para substituir 3 partes de ácido sórbico.

Em geral, o ácido sórbico ou o sorbato de potássio são eficazes na maioria dos alimentos em concentrações entre 5% e 3%. Mesmo quando usado nas maiores concentrações, o efeito no gosto é quase imperceptível. Em princípio, maior é a concentração, mais tempo o crescimento microbiano será inibido. Quando a exposição à contaminação

INFLUÊNCIA DO PH

Quando usado em produtos cujo pH é ligeiramente ácido pH 5,5 a 6, os sorbatos são os agentes conservantes mais eficazes contra um amplo espectro de deteriorações por microorganismo; nestes casos são nitidamente superiores aos benzoatos e propionatos. A eficácia dos sorbatos aumenta com o aumento da acidez. Acima de um pH 4, os sorbatos são mais efetivos que o benzoato de sódio ou o propionato de sódio ou de cálcio. A pH 2,5 até 3, os sorbatos são ainda, de certa forma, mais efetivos que o benzoato de sódio como inibidor de leveduras e mofos, e duas vezes mais potente que os propionatos. Os sorbatos apresentam a maior eficiência quando usado com pH inferior a 6. Mesmo assim, eles funcionam até



os sorbatos podem ser usados para prevenir a formação de leveduras e mofos em alimentos tais como picles e na maioria dos produtos curados derivados do leite sem intervir na ação da bactéria desejada.

Tal como os outros conservantes, os sorbatos não substituem práticas higiênicas no processo. Mais uma vez é bom frisar que nenhum conservante deve ser considerado como um substituto para uma matéria prima de boa qualidade, um manuseio e instalações industriais dentro dos padrões sanitários exigidos ou para melhorar a qualidade de alimentos parcialmente estragados. O ácido sórbico e seus sais são fornecidos

microbiana é maior no produto em embalagens frequentemente aberto ou produto que por natureza são mais sensíveis aos ataques microbianos) é necessário um maior nível de preservação.

Maiores níveis de sorbatos são necessários em produtos de *shelf life* muito longo que possuem um certo teor de umidade ou condições de refrigeração precárias. Em regra geral, maiores níveis de sorbatos são necessários quando o teor em umidade é alto, a temperatura ambiente é quente ou a exposição à contaminação é freqüente. Um nível mais baixo é suficiente quando o pH é baixo.

pH de 6, 5, mas são relativamente ineficientes a partir de pH de 7, e superiores.

INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA

O crescimento de muitos microorganismos é estimulado por temperaturas mornas ou quentes. Conseqüentemente, uma conservação adequada deve levar o fator temperatura em consideração. Um produto alimentício pode ser esterilizado depois de embalado e colocado para distribuição em prateleira, mesmo assim ele poderá ainda necessitar de refrigeração e conservante se for

usado pelo consumidor mais de uma vez, depois de aberto.

Mesmo nos produtos refrigerados, ainda é aconselhável usar um conservante do tipo sorbato para inibir uma potencial contaminação bacteriana.

INFLUÊNCIA DAS CONDIÇÕES SANITÁRIAS

Já foi visto que existem 3 fatores fundamentais para proteger os alimentos de uma eventual degradação microbiana: frescor inicial da matéria-prima, nenhum processo de contaminação já iniciado. O controle rigoroso da contaminação por microorganismo, no decorrer de todo o processo, é à base de uma boa preservação em longo prazo. Até um certo ponto, os sorbatos podem frear o processo de contaminação microbiana se o produto tem uma contaminação inicial baixa. A contaminação inicial causada por condições sanitárias deficientes, manuseio não conforme ou utilização de ingredientes já contaminados pode ser tão alta que não seja mais possível inibir o desenvolvimento bacteriano e neste caso a deterioração será rápida como se nenhum conservante tivesse sido utilizado. Mais uma vez deve-se salientar que enquanto os sorbatos ou outros conservantes) são efetivos para manter o frescor durante mais tempo, o conservante jamais poderá esconder uma baixa qualidade inicial ou contrabalançar as deficiências sanitárias do processo.

MÉTODOS DE APLICAÇÃO

Os Sorbatos podem ser aplicados utilizando-se de vários métodos, sendo que a escolha depende das conveniências no processo e do

tipo de produto a ser conservado. Os cinco métodos mais comuns de aplicação são: adição ou incorporação direta ou produto, imersão, vaporização, polvilhamento ou incorporação na embalagem. Mais de



um método poder ser usado para garantir uma perfeita aplicação do conservante ao produto. Acima de 6°C, o ácido sórbico começa a sublimar. Ele é volátil com o vapor, sem decompor-se. Esta volatilidade deve ser considerada quando o sorbato é aplicado antes de uma fase de aquecimento no processo existente.

ARMAZENAMENTO DE SORBATOS

O ácido sórbico e os sorbatos devem ser protegidos da luz e da exposição prolongada ao calor, devendo ser armazenados em lugar seco. É extremamente importante conservar o sorbato de potássio em pó longe da umidade, pois ele é altamente higroscópico.

PRINCIPAIS APLICAÇÕES DO SORBATO DE POTÁSSIO E SEUS DERIVADOS

No setor dos alimentos processados, os principais campos de aplicações são os cremes e margarinas, os molhos e maioneses, os queijos, os produtos de pesca, os produtos cárneos e embutidos diversos, as conservas e verduras ácidas, os produtos derivados de frutas, os produtos de panificação e confeitaria, e os produtos de baixa caloria pela maior quantidade de água que eles costumam conter, há uma tendência natural em decompor-se mais facilmente.

OUTROS CONSERVANTES POUCOS UTILIZADOS NA INDÚSTRIA

- Ácido Sórbico
- Benzoato de Sódio
- Cloreto de Sódio
- Metabissulfito de Sódio
- Nitrito de Sódio
- Propionato de Cálcio e de Sódio

*Eduardo Brito é Diretor de Novos Negócios da Proteic.



Proteic Ingredients
Partnership & Innovation

Proteic Ingredients Ltda.
proteic.com.br

Antioxidantes naturais: Produtos estáveis e com rótulos limpos

A maré está girando contra ingredientes artificiais.

Hoje, os consumidores de alimentos e bebidas estão se tornando mais conscientes da saúde e da imagem do que nunca. Eles procuram produtos que pareçam e tenham bom sabor, mas também estejam de acordo com seus estilos de vida. Uma pesquisa da Mintel mostrou que 56% dos clientes brasileiros acham importante reconhecer a maioria dos nomes na lista de ingredientes de um produto. O crescente ceticismo do consumidor em relação aos aditivos e produtos artificiais levou a um aumento da popularidade dos ingredientes naturais. Os consumidores estão cada vez mais procurando produtos inovadores, mas não estão dispostos a comprometer o gosto e a conveniência. Embora os aditivos químicos sejam geralmente considerados como soluções econômicas e convenientes para o processamento de alimentos, os consumidores associam inquestionavelmente termos “sintéticos” e “químicos” com perigos potenciais, especialmente quando usados para qualificar os componentes de alimentos.

ESTENDENDO A VIDA ÚTIL COM ANTIOXIDANTES NATURAIS

O consumidor procura cada vez mais rótulos simplificados com ingredientes que podem confiar. É aí que os antioxidantes naturais entram em jogo. Hoje, soluções naturais poderosas podem evitar o desenvolvimento de sabores indesejáveis e melhorar a estabilidade de cores de inúmeras aplicações de alimentos e bebidas. Com eficácia comprovada que combina com o desempenho de muitos antioxidantes de alimentos sintéticos, essas soluções naturais podem ajudar os fabricantes de alimentos a prolongar a vida útil de seus produtos enquanto limpam seus rótulos. Os antioxidantes são fundamentais para a indústria alimentícia, uma vez que são essenciais para prevenir a oxidação em muitos alimentos sensíveis ao calor ou à luz durante toda a sua vida útil. Eles também ajudam a preservar o aspecto natural dos alimentos durante o processamento e armazenamento.

A Tovani Benzaquen Ingredientes, em parceria com os fornecedores líderes, oferece ingredientes seguros e adequados que valorizam o produto, com as propriedades

naturais que o consumidor procura. Dentre os ingredientes naturais, na categoria conservante, está: o antioxidante extrato de alecrim (Stabilenhance®) da Naturex.

ALECRIM, UM ANTIOXIDANTE SUPERSTAR



NATUREX

O extrato de alecrim é o antioxidante natural mais famoso. Custoeefetivo e de fácil acesso, pode ser usado em muitas aplicações de alimentos e bebidas, especialmente para evitar o desenvolvimento de sabor indesejado e descoloração em carnes processadas. O extrato de alecrim também evita o desenvolvimento oxidativo de ranço em gorduras, óleos, lanches e produtos de panificação. Também contribui para a proteção de sabores delicados e cores baseadas em carotenóides contra a oxidação em bebidas. Em resumo, o alecrim, graças ao seu alto conteúdo em ácido carnosico e rosmarínico, atende as expectativas da indústria alimentar para soluções de proteção altamente eficazes e a demanda dos consumidores por todos os produtos alimentares naturais. Na América Latina, o número de novos produtos lançados com extrato de alecrim aumentou cinco vezes entre 2012 e 2015. As aplicações locais populares incluem carne processada, lanches, mas também alimentos para animais de estimação.



Os estudos mostram que o extrato de alecrim pode combinar a eficácia dos antioxidantes sintéticos como BHT ou TBHQ, mantendo baixos níveis de uso. O alecrim tem uma longa tradição como tempero para os alimentos, trazendo suas características pungente, minty e sabor doce a uma variedade de pratos, incluindo carnes, sopas, molhos para saladas e molhos em geral. Mas quando extraído habilmente, o extrato de alecrim pode ficar sem odor, reduzindo o impacto do sabor.

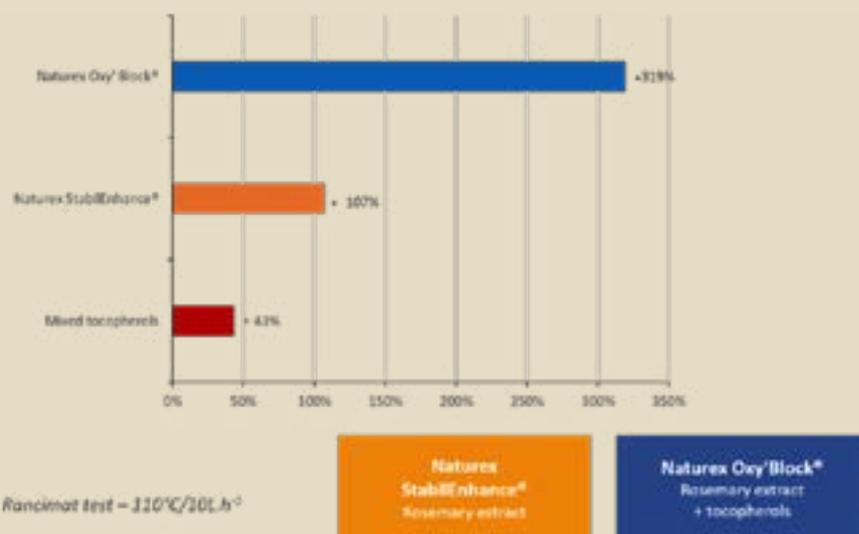
ALÉM DO ALECRIM, MISTURAS ANTIOXIDANTES DE ALTA QUALIDADE

Mais recentemente, o extrato de alecrim foi combinado com outros antioxidantes tradicionais, como tocoferóis ou ácido ascórbico, para otimizar os resultados no produto acabado. Os resultados são convincentes. Por exemplo, um teste de Rancimat foi realizado para avaliar a melhoria da estabilidade do óleo

de peixe com tocoferol misturado sozinho, extracto de alecrim sozinho e uma mistura de alecrim e tocoferóis. Os resultados mostram que a estabilidade obtida com a mistura

de alecrim-tocoferol melhorou em 319%, enquanto que a estabilidade obtida com tocoferóis sozinha melhorou apenas 43%. Veja a figura abaixo:

MELHORIA DA ESTABILIDADE NO ÓLEO DE PEIXE



Dossiê Conservantes



Alecrim é o superstar dos ingredientes antioxidantes, mas a sua eficácia pode ser reforçada pela mistura com outros extratos vegetais que possuem diferentes propriedades antioxidantes. A inovação orientada pela ciência também levou a novas estratégias antioxidantes, como a combinação de alecrim com acerola, chá verde ou romã, por exemplo. As

soluções Naturex Xtrablend®, baseadas na expertise botânica profunda da empresa, têm um modo de ação diferente, atuando sinergicamente com os compostos de alecrim. A ilustração abaixo mostra a diferença de cor na carne de peru moída sem qualquer antioxidante, com extrato de alecrim e com uma mistura de extratos de alecrim e acerola.

CONSERVAÇÃO DE COR NA CARNE DE PERU MOÍDA



control
no antioxidant



Naturex StabilEnhance OSR®
Rosemary extract



Naturex XtraBlend® RA
Blend of rosemary and acerola

A EXPERIÊNCIA EM SOURCING, EXTRAÇÃO E FORMULAÇÃO É CHAVE



Como líder histórico em alecrim, a Naturex é capaz de garantir uma gestão sustentável dos recursos, juntamente com a aquisição segura.

Surgido no coração das montanhas do Atlas em Marrocos, em um ambiente sem pesticidas, o alecrim da Naturex é de qualidade superior e está disponível em versões solúveis em água ou óleo (dependendo se as aplicações exigem carnosol, ácido carnósico ou ácido rosmarínico). Os cientistas dos ingredientes alimentares da Naturex podem ajudar os fabricantes de alimentos a desenvolver antioxidantes naturais personalizados para sua aplicação. Os serviços de suporte regulatório podem ajudar a navegar a regulamentação específica do país e acelerar o tempo de colocação no mercado. A Naturex está continuamente pesquisando novas soluções. Os especialistas em ciência da comida continuam aproveitando o poder das plantas para fornecer soluções completas de vida útil para a indústria de alimentos.

NISINA: BACTERIOSTÁTICO NATURAL

Ainda falando em conservantes naturais, a Tovani Benzaquen oferece a nisina que se apresenta como um biopreservativo em potencial com uso aprovado para alguns alimentos. É um peptídeo produzido por bactérias comuns do leite e foi, pela primeira vez, identificada em 1928. A capacidade de produzir nisina está geneticamente vinculada à capacidade de fermentar sacarose e é uma característica variável entre os lactococci. A indústria de laticínios é a principal consumidora de nisina, utilizada em diversos tipos de queijos.

Sua segurança e natureza não tóxica foram comprovadas e, por isso, a nisina teve seu uso aprovado em mais de 50 países, em vários níveis de dosagem. O uso de alimentos pode ser na forma de imersão do produto em uma solução que a contém ou ela pode ser incorporada nas embalagens ativas que, ao serem usadas no acondicionamento do produto será liberada de forma controlada para a sua superfície.

A nisina é ativa contra bactérias gram-positivas e não atua contra as bactérias gram-negativas, leveduras ou fungos. O modo de ação é único: primeiro combina-se com o lipídio II para formar um complexo, que se insere na membrana citoplasmática das bactérias suscetíveis à formação de poros, o que resulta no efluxo de material celular. Importantes bactérias sensíveis à nisina incluem as que formam esporos, como as espécies *Clostridium*, *Bacillus* e *Alicyclobacillus*. Tanto os esporos como as células vegetativas são sensíveis à nisina, porém os esporos são normalmente bem mais sensíveis que as bactérias em forma vegetativa. Outras bactérias que não formam esporos como a *Listeria monocytogenes* e as bactérias do ácido láctico também são sensíveis à nisina. Tal espectro antimicrobiano faz com que a nisina seja utilizada em alimentos que foram pasteurizados, mas não completamente

esterilizados. A pasteurização elimina as bactérias gram-negativas, leveduras e fungos resistentes à nisina, mas não elimina os formadores de esporos bacterianos gram-positivos. Também podem ser aplicadas em alimentos e bebidas propensos à contaminação e ao desenvolvimento de bactérias do ácido láctico.

NISINA

- Bacteriostático natural.
- Ativa contra bactérias gram-positivas.
- Não atua contra bactérias gram-negativas, leveduras e fungos.
- Atua contra a contaminação e desenvolvimentos de bactérias do ácido láctico.

VANTAGENS DA NISINA

- Segurança e natureza não tóxica.
- Uso aprovado em vários níveis de dosagem.
- Aprovada em mais de 50 países.
- Eficiente contra o microrganismo *Listeria monocytogenes* e bactérias do ácido láctico.
- Efeito em alimentos que foram pasteurizados, mas não completamente esterilizados.
- Extensão da vida de prateleira.
- Aumento da segurança do consumidor.

APLICAÇÃO

- Preparados à base de queijos e embutidos.

Ex: Requeijão, salsicha.

NATAMICINA: FUNGICIDA NATURAL

Outro antioxidante natural é a natamicina que inibe a proliferação de bolores e leveduras. Seu uso tem sido recomendado em alguns alimentos sólidos, onde a casca ou a película envolvente não é ingerida como o caso de queijos duros e embutidos cárneos. Nesses alimentos deve ser observada a dose utilizada e garantido que o antibiótico não migrará para o interior do alimento.

- Fungicida natural.
- Produzida pelo microrganismo *Streptomyces natalensis*.
- Atua contra o crescimento de bolores e leveduras e é inativo contra bactérias.

APLICAÇÃO

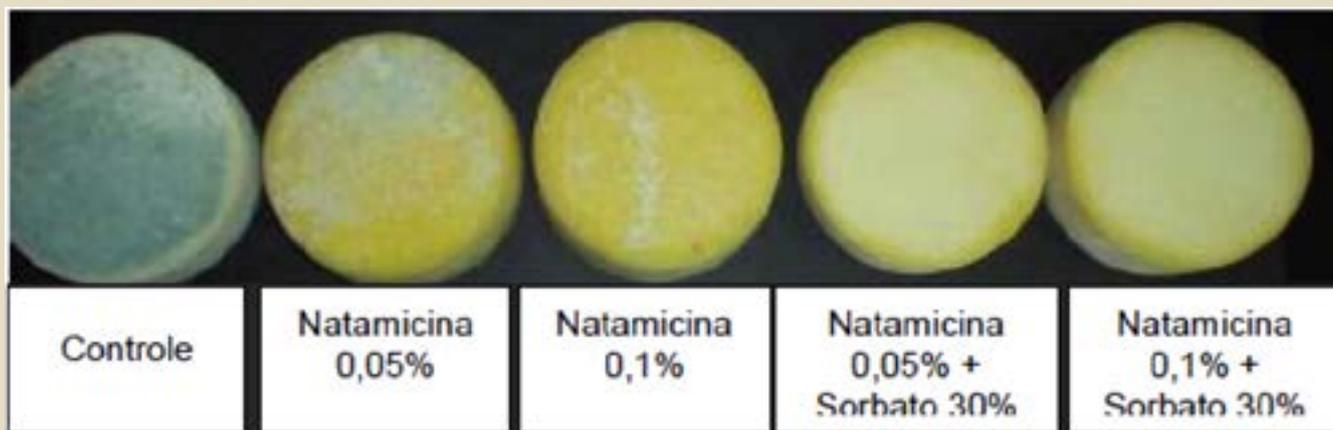
Superfície de queijos, salame e outros alimentos curados.



Dossiê Conservantes

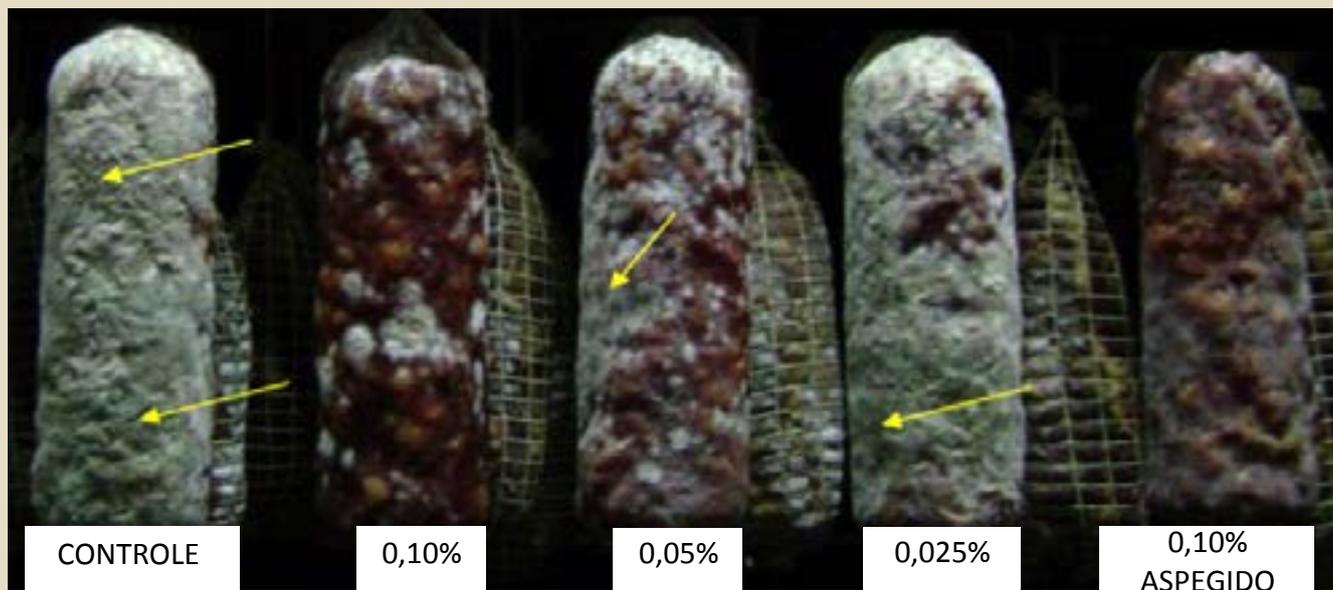
QUEIJOS

- Solução aquosa de 0,1 a 0,2%.
- Imersão do queijo na solução logo após a salmoura.
- Formação de película.
- Repetição do processo após 3 ou 4 semanas.



CÁRNEOS

- Solução de 0,1% sobre solução de hidratação da tripa de colágeno (solução de água e sal - 10% - aumenta elasticidade e resistência).
- Outro método: aspensão da solução de 0,1% de natamicina antes da defumação.



SOBRE A TOVANI BENZAQUEN INGREDIENTES

Com 25 de história, a Tovani Benzaquen Ingredientes acumulou a expertise em desenvolver soluções inovadoras e personalizadas às indústrias de alimentos, contribuindo para

o enriquecimento dos produtos finais e, conseqüentemente, para a qualidade de vida da população brasileira, somando em seu portfólio mais de 800 ingredientes de alta tecnologia.



Tovani Benzaquen Ingredientes
tovani.com.br