



REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DA ECONOMIA
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº BR 102012010736-8

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: BR 102012010736-8

(22) Data do Depósito: 07/05/2012

(43) Data da Publicação Nacional: 29/03/2016

(51) Classificação Internacional: A23L 2/42; A23L 3/015.

(52) Classificação CPC: A23L 2/42; A23L 3/015.

(54) Título: PROCESSO A ALTA PRESSÃO PARA DESCONTAMINAÇÃO DE ÁGUA DE COCO

(73) Titular: UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO - UFES. CGC/CPF: 32479123000143.
Endereço: Av. Fernando Ferrari , 514, Vitória, ES, BRASIL(BR), 29075910

(72) Inventor: MAURÍCIO DA SILVA MATTAR; CAROLINA VIANA CORREA COIMBRA DE SOUSA; ANA CRISTINA NASCIMENTO CHIARADIA; PATRICIA MACHADO BUENO FERNANDES; ANTONIO ALBERTO RIBEIRO FERNANDES.

Prazo de Validade: 20 (vinte) anos contados a partir de 07/05/2012, observadas as condições legais

Expedida em: 07/01/2020

Assinado digitalmente por:

Liane Elizabeth Caldeira Lage

Diretora de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados

Relatório Descritivo

"PROCESSO A ALTA PRESSÃO PARA DESCONTAMINAÇÃO DE ÁGUA DE COCO"

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção trata de um processo a
5 alta pressão para descontaminação de água de coco, por pressão
hidrostática, obtendo água de coco descontaminada. A água de
coco é submetida à alta pressão hidrostática à
temperatura ambiente. O presente invento permite que a
10 água de coco tenha maior tempo de prateleira e mantenha
seu sabor característico e também suas propriedades
nutricionais.

ESTADO DA TÉCNICA

A água de coco é um isotônico natural com alto poder de
hidratação. Existente na cavidade da semente do coco, a
15 água de coco é rica em nutrientes, e corresponde a cerca de
25% do peso do fruto. Em razão de suas propriedades e valor
nutritivo, bem como as características funcionais, a água
de coco é consumida de diversas maneiras e para diversas
finalidades, com destaque para o consumo da água in natura.
20 Cerca de 20% da produção brasileira destina-se à
comercialização de sua água.

Segundo dados da FAO a produção brasileira de coco verde em
2009 foi de 1.973.370 de toneladas caracterizando-se como o
quarto produtor mundial do coco. Além da grande produção e
25 consumo atual, o mercado do coco verde tende a expandir-se,
principalmente em termos de exportações. Entretanto, as

diversas utilizações da água do coco estão restritas à sua alta perecibilidade quando in natura.

Apesar de estéril, enquanto no interior do fruto, sua composição, rica em nutrientes de fácil assimilação, propicia o desenvolvimento microbiano gerando problemas em sua conservação logo após abertura do fruto (ROSA, M. de F.; ABREU, F. A. P. de. *ÁGUA-DE-COCO - MÉTODOS DE CONSERVAÇÃO*. Documentos n° 37, Embrapa, 2000).

Outro aspecto a considerar com relação à perecibilidade da água de coco refere-se à atividade enzimática naturalmente presente no líquido. Estas enzimas possuem finalidades específicas e vitais para o fruto *in vivo*; porém, ao contato com o ar atmosférico, desencadeiam reações indesejáveis, principalmente no que diz respeito ao desenvolvimento de coloração rosada (ROSA, M. de F.; ABREU, F. A. P. de. *ÁGUA-DE-COCO - MÉTODOS DE CONSERVAÇÃO*. Documentos n° 37, Embrapa, 2000). Além da coloração rosada, as alterações indesejáveis estão relacionadas também a uma série de reações como o escurecimento enzimático, alterações no valor nutritivo, na aparência e no sabor da água de coco (TORALLES, R. P.; VENDRUSCOLO, J. L.; HAAS, L. I. R.; FERRI, N. L.; DEL PINO, F. A. B.; ANTUNES, P. L. Caracterização parcial do escurecimento enzimático pela polifenoloxidase em pêssegos das cv. Granada, Jade, Esmeralda e Maciel. R. Bras. Agrociência, Pelotas, v. 10, n. 1, p. 241-244, abr./jun., 2004). Tais enzimas oxidativas da água de coco são responsáveis por provocar a perda de *flavor* e valor nutritivo (CARVALHO, J. M.; MAIA, G. A.; SOUSA, P. H. M.; MAIA, G. A. JR. *Água-de-coco: propriedades nutricionais, funcionais e processamento*. Semina: Ciências

Agrárias, Londrina, v. 27, n. 3, p. 437-452, jul./set. 2006a).

A comercialização da água de coco é habitualmente realizada dentro do próprio fruto. Contudo, isto representa um
5 entrave à prática comercial, inclusive para exportação, em virtude de isso apresentar dificuldades para transportar e armazenar os respectivos frutos.

Desta forma, a aceleração e o aumento da escala produtiva da água de coco envasada passaram a ser uma tendência
10 natural do produto. Em 1997, o consumo da água de coco industrializada atingiu a marca de 100 milhões de litros, crescendo a uma taxa de 20% ao ano (CABRAL, L. M. C.; MATTA, V. M. Apostila do curso de métodos de conservação de água de coco, Embrapa Agroindústria de Alimentos, Rio de
15 Janeiro, 2003).

A industrialização da água de coco em embalagens de conveniência pode ajudar a escoar cerca de 90% da produção de cocos da variedade anão-verde do Brasil, além de permitir maior geração de emprego e renda. Desta forma,
20 justifica-se o desenvolvimento de técnicas de processamento que possam permitir o envase da água de coco verde, viabilizando a sua comercialização para locais distantes de sua origem. Há várias alternativas de processamento físicos e/ou químicos que podem ser utilizados, separadamente ou
25 combinados, na preservação da água de coco. Tais métodos de conservação vislumbram o incremento do prazo de validade, bem como inibir a ação enzimática após a abertura do fruto e conter a proliferação de microrganismos, já que a água de coco é contaminada por microrganismos através do contato

com utensílios e equipamentos durante os processos de extração do fruto e de envase.

O aumento da produção de água de coco envasada requer, por sua vez, a seleção de métodos de conservação que reservem à
5 bebida a manutenção de suas características naturais, sobretudo as características nutricional e sensorial, ampliando o tempo de prateleira do produto em decorrência da prevenção de ações de ordem microbiológica, química e enzimática. Entretanto, os processos existentes no estado
10 da técnica não atendem a todos os requisitos simultaneamente, em geral, fazendo com que a água perca suas características naturais.

São diversas as pesquisas científicas realizadas em que se demonstra que existem diferenças sensoriais e nutricionais
15 de grande amplitude entre a água de coco in natura e processada. Nestes testes, pôde-se verificar a existência de diferença e preferência entre amostras de água de coco in natura e processada. Ainda, análises de teores de nutrientes verificaram diferença significativa entre águas
20 de coco natural e processada.

Adicionalmente, em água de coco processada industrialmente é possível determinar elevadas concentrações de sódio quando a esta se faz a adição de metabissulfito de sódio, um aditivo químico que, além do cunho antimicrobiano,
25 possui aplicação no que tange à inibição de enzimas deteriorantes (NAOZUKA, J.; DA VEIGA, M. A. M. S.; OLIVEIRA, E.; TADINI, C.C.; OLIVEIRA, P. V. Determinação de Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na e Zn em amostras de águas de coco comerciais. In: XIX CBCTA - Ciência e Tecnologia de

Alimentos: Estratégias para o desenvolvimento, 2004, Recife. Anais... Recife: Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 2004 . v. 1).

5 Ainda, Souza (SOUSA, R. A. Uso da Espectrometria de Emissão Óptica em Plasma de Argônio com Acoplamento Indutivo na Determinação de Nutrientes e Contaminantes Inorgânicos em Água de Coco Natural e Industrializada. Campinas, 2003. 88 p. Dissertação (Mestrado em Química) Universidade Estadual de Campinas - Unicamp, 2003) sugere que as modificações das
10 características da água de coco estejam associadas aos aditivos químicos incorporados ao produto, bem como a contaminação por ferro e cobre ou outras substâncias, oriundos do processamento industrial.

15 Desta forma, além da perda de nutrientes benéficos à saúde, o processamento da água de coco através da utilização das técnicas existentes no mercado para prolongar a vida útil dos alimentos com aditivos químicos pode incrementar os riscos com problemas correlacionados com a segurança alimentar, além de cada vez mais provocarem repulsa aos
20 consumidores mais preocupados com a qualidade nutricional do alimento.

Ainda, técnicas de processamento térmico da água de coco como o aquecimento e pasteurização afetam significativamente o *flavor* da bebida, resultando em perda do *flavor* da fruta
25 fresca nos sucos, além das características físicas naturais da bebida.

A crescente demanda do consumidor por alimentos minimamente processados, livres de aditivos e estáveis no armazenamento sugere a exploração de outros tratamentos físicos como

alternativa em potencial aos tradicionais tratamentos térmicos (CAMPOS, F. P.; DOSUALDO, G. L.; CRISTIANINI, M. Utilização da tecnologia de alta pressão no processamento de alimentos. Braz. J. Food Technol., Campinas, v.6, n.2, 5 p. 351-357, jul./dez. 2003).

Desta forma, o presente invento visa suprimir a lacuna existente no estado da técnica, aumentando o tempo de prateleira da água de coco, sem causar as reações indesejadas que possam ocorrer no caso dos tratamentos 10 térmicos (por exemplo, a formação de *off-flavours*, e escurecimento não-enzimático), sem a adição de aditivos químicos, ocorrendo perdas mínimas de nutrientes e vitaminas e alterações de sabor quase imperceptíveis. Para tal resultado, a utilização da alta pressão hidrostática se 15 faz como alternativa adequada para o tratamento da água de coco.

A alta pressão hidrostática (APH), do inglês *high hydrostatic pressure* (HHP), é uma técnica utilizada em diversos estudos científicos, com aplicação industrial em 20 vários setores. Já é amplamente relatada, inclusive na literatura patentária, a utilização da alta pressão hidrostática para esterilização de alimentos líquidos ou sólidos, que são submetidos a pressões acima de 100 MPa (1 MPa = 145,038 psi = 10 bar). O tratamento à alta pressão, 25 que utiliza pressões de 100 a 1000 MPa, é utilizado para destruição dos microrganismos e ainda, para retardar as reações enzimáticas. A pressurização é realizada em espaço limitado, com água como meio de transferência da pressão. A pressão aplicada e o tempo de aplicação dependem do tipo do 30 produto a ser tratado e do produto final desejado

(TORREZAN, R. Uso da Tecnologia de Alta Pressão para a Inativação de Microrganismos em Produtos Cárneos. B.CEPPA, Curitiba, v. 21, n. 2, p. 249-266, 2003).

Com vistas à conservação dos alimentos, o tratamento com HHP é capaz de promover a inativação de microrganismos e enzimas, permitindo que se mantenham intactas vitaminas e pequenas moléculas que são responsáveis pelo sabor dos alimentos (SMELT, J. P. P. M. Recent advances in the microbiology of high pressure processing. Trends Food Sci Tech, Inglaterra, v. 9, n. 4, p. 152-158, abr. 1998). Assim, a HHP apresenta-se como uma alternativa aos tratamentos que surtem, além de mudanças nas características organolépticas, modificações no âmbito nutricional ofertado pelos alimentos antes do eventual processamento.

Vários alimentos já são comercializados com a tecnologia de Altas Pressões Hidrostáticas (APH), como o leite, disponível na Inglaterra, sucos de laranja e uva (França), bolinhos de arroz, preparado de frutas e lula crua no Japão e pasta de abacate lançada no mercado americano.

No Brasil, as pesquisas sobre a utilização de APH em frutas tropicais estão em ascensão e comprovando sua eficiência como uma excelente tecnologia dos alimentos. Em suco de caju, observou-se que após uma pressão de 400 MPa por 3 minutos e mantido sob refrigeração (a 4 ° C), a vida de prateleira foi mantida durante 8 semanas. Pesquisadores obtiveram 28 dias de preservação da polpa de manga e mamão a temperatura ambiente. Em geral, observa-se que as

pressões utilizadas pelos pesquisadores são maiores que 400 MPa, com tempo próximo de 10 minutos.

A utilização da pressão hidrostática para a descontaminação de alimentos é relatada na patente americana **US 20040191382**
5 **"Ultra-High-Pressure Vegetable Sterilization Method and Product"** que apresenta o processamento de vegetais, em especial, de purê de batata e de batatas inteiras e em pedaços para serem processadas para o consumidor final. Aponta-se a alta pressão hidrostática como processamento
10 capaz de promover a esterilização dos referidos produtos desde que associada ao tratamento térmico. No processo proposto no presente documento, a utilização da temperatura não é necessária.

A patente **MX JL04000014 "Metodo para la conservacion del**
15 **água de coco e copra"** apresenta um método para conservação da água e da polpa seca de coco. De acordo com tal publicação, a preservação pode ser vista como processo indireto através da utilização de substâncias antioxidantes, pois após a eliminação do material fibroso
20 que recobre a noz, esta é mergulhada em uma solução de metabissulfito de sódio ou bissulfito de sódio e dissulfetos em água a uma temperatura de 60 °F (15,56 °C) e, após o período de 50 a 90 minutos, são escorridos por 1 (uma) hora, seguido de perfuração da noz e posterior
25 embalagem. Desta forma, este método caracteriza-se por submergir os cocos em uma solução antioxidante, aumentando seu tempo de vida. É importante destacar que o processo proposto na presente patente não se utiliza de aditivos químicos para a conservação da água de coco, ao contrário
30 do observado na patente **MX JL04000014**. Na patente proposta

no presente documento, a água de coco é tratada por meio da alta pressão hidrostática, o que, ao contrário adição de conservantes químicos, não altera as qualidades organolépticas do líquido.

5 Na patente **PI 0505150-9 "Processo de industrialização de coco verde e/ou seco e produto obtido"** apresenta-se um processo para o tratamento da água de coco (verde ou seco) e polpa do coco (verde ou seco), extraídas por processo manual ou mecanizado. A técnica proposta mescla a adição de
10 conservantes químicos com o processamento térmico à mistura entre a água de coco e a polpa. Segundo o documento, a este novo produto ou aos produtos individuais (água de coco e polpa) podem ocorrer a adição de ácido cítrico, benzoato de sódio ou metabissulfito de sódio e posteriormente
15 pasteurizado em temperatura variável entre 50 °C e 100 °C, com envase através de choque térmico. O tratamento com aditivos químicos ou temperatura altera principalmente as características nutricionais e sensoriais dos alimentos. É importante destacar que o processo proposto na presente
20 patente não se utiliza de aditivos químicos ou temperatura para a conservação da água de coco, sendo a água de coco tratada por meio da alta pressão hidrostática, não alterando as qualidades organolépticas do líquido.

Destaca-se ainda a patente **PI 0510669-9**. O processo
25 proposto está relacionado à preservação da água de coco a partir da inativação de enzimas deteriorantes, designadas peroxidases e polifenoloxidasas a partir do tratamento por alta pressão hidrostática. São apresentados na publicação diferentes tratamentos desenvolvidos em temperatura branda
30 de 40° e 60 °C na tentativa de reduzir a atividade

oxidativa de ambas enzimas. Nota-se que a patente **PI 0510669-9** prevê a utilização da temperatura, o que não é observado no presente invento. O presente documento propõe um processamento sem qualquer elevação de temperatura, preservando as características nutricionais e sensoriais da água de coco e, de forma inovadora, se preocupa em utilizar a combinação de pressões para germinação de esporos e posterior eliminação dos microrganismos deles provenientes ou já presentes na bebida. O período de tempo de tratamento do processo proposto é relativamente menor, culminando em menor gasto energético.

Assim, o presente invento preocupa-se em não utilizar tratamentos térmicos, mesmo que mais brandos, visto que eles estão claramente relacionados a alterações sensoriais e nutricionais da água de coco, uma bebida extremamente delicada neste aspecto, sendo essas modificações percebidas pelo consumidor. Tratamentos térmicos podem catalisar reações químicas e formação de compostos indesejáveis, o que em temperatura ambiente essas reações não ocorreriam ou mesmo seriam lentificadas.

O documento **PI0312848-2** trata de um "Método para Produção de Bebida de Água de Coco e Bebidas de Suco Misturado com Água de Coco" pela adição de aditivos químicos. A invenção refere-se a um método para a produção de uma bebida de água de coco tendo um pH abaixo de 4,5 através da adição de um ácido de grau alimentar a água de coco. O método converte água de coco de um alimento de baixo teor de ácido para um alimento de alto teor de ácido que permite a água de coco ser submetida a processo de esterilização comercial menos severo e preserva o sabor e aroma natural da água de coco.

A patente em questão também é direcionada a uma bebida mista compreendendo água de coco e suco de fruta e tendo propriedades isotônicas naturais, pela adição de aditivos químicos. Na patente proposta no presente documento, a água de coco é tratada por meio da alta pressão hidrostática, o que, ao contrário adição de conservantes químicos, não altera as qualidades organolépticas do líquido.

Muito se utiliza, em produtos alimentícios, aditivos químicos que estendem o tempo de prateleira, seja por evitar ações degradativas oriundas do próprio alimento ou por ação de microrganismos. Não obstante, esses aditivos são potenciais interferentes da palatabilidade da água de coco, pois podem se complexar com compostos químicos próprios da bebida e gerarem interferentes que tornam desagradável o sabor e, inevitavelmente, interferir no consumo da bebida.

Também são propostas associações da água de coco com sucos naturais de frutas, sendo alguns desses produtos já patenteados. Em uma avaliação criteriosa, esses são novos produtos e, dessa forma, não albergam as características e particularidades da água de coco verde, uma bebida pouco calórica e utilizada, em determinadas condições, para a reidratação corporal. Essas incorporações feitas à água de coco também têm o propósito de contribuir com a sua conservação, pois alguns sucos apresentam baixo pH e/ou conteúdo de substâncias antioxidantes, como a vitamina C, que protegem a bebida, dando-lhes, porém, outras peculiaridades, diferentes da água de coco verde.

O objetivo do processo proposto é isentar a aplicação de métodos sinérgicos. Vislumbra-se, pois, com a alta pressão hidrostática a conservação e descontaminação da água de coco sem interferências nas características naturais. Por 5 sinal, o apelo natural é uma tendência cada vez mais difundida na sociedade, que tem reconhecido nos alimentos mais saudáveis uma forma de equilíbrio em contraposição aos hábitos de vida modernos.

É importante reforçar que um aspecto inovador da invenção 10 proposta e, portanto, um importante passo na inativação de microrganismos se dá a partir da combinação de pressões, aplicadas com diferentes valores.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

A presente invenção se refere a um processo de 15 processamento físico por alta pressão hidrostática da água de coco verde, com o intuito de realizar a descontaminação desta bebida.

Mais especificamente, este processamento da água de coco 20 consiste na combinação de pressões, iniciando-se com baixa pressão, seguindo-se com uma pressão mais elevada, durante um total de 20 minutos, podendo também ser este tempo compreendido entre 20 e 30 minutos. Esse tratamento permite a redução da contagem de microrganismos, permitindo o aumento do tempo de prateleira da água de coco verde.

25 Pelas metodologias já propostas no estado da técnica a descontaminação da água de coco é feita por processamento químico, por meio da adição de aditivos, além da pasteurização e da alta temperatura, que são tratamentos

térmicos. O resfriamento e congelamento, que não reduzem, mas sim evitam a proliferação dos microrganismos, são outras metodologias muito usadas para a conservação da água de coco verde.

5 A presente invenção apresenta vantagens consideráveis frente ao estado da técnica. A contaminação microbiana da água de coco verde diminui a vida de prateleira do produto. O tratamento por alta pressão promove a redução desta contaminação conduzindo, pois, a um aumento da vida de
10 prateleira.

Adicionalmente, o processamento da água de coco verde por alta pressão hidrostática permite a manutenção do aroma e das propriedades naturais desta bebida, uma vez que não há
15 adição de conservantes químicos, que promovem a alteração de sabor. Além disso, não ocorre aquecimento do produto, garantindo as propriedades intrínsecas e a designação natural da água de coco verde.

Desta forma, a alta pressão hidrostática é proposta no presente documento como um processo capaz de vencer um dos
20 gargalos relacionados à manutenção das características naturais e nutricionais da água de coco verde como uma tecnologia de descontaminação e conservação da bebida, uma vez que outros processamentos interferem significativamente nas propriedades do produto, reduzindo a qualidade e,
25 conseqüentemente, afetam negativamente a sua comercialização.

BREVE DESCRIÇÃO DAS FIGURAS/DESENHOS

A operação da invenção, juntamente com vantagens adicionais da mesma podem ser mais bem explanadas e compreendidas mediante referência aos desenhos em anexo e a seguinte
5 descrição:

A **Figura 1** demonstra os desenhos dos constituintes do sistema de pressurização demonstrados de acordo com a ordem de montagem do dispositivo, da esquerda para a direita. (A) vaso cilíndrico com luz central para receber a cápsula; (B)
10 cápsula; (C) tampa de vedação da cápsula; (D) trava inferior; (E) pistão menor; (F) pistão maior; (G) trava superior.

A **Figura 2** anexa mostra um gráfico que ilustra os resultados obtidos com o processo da invenção. A análise
15 microbiológica de bactérias mesófilas aeróbicas da água de coco sem tratamento (A) e submetida ao tratamento (B) armazenadas a temperatura ambiente. E de amostras de água de coco sem tratamento (C) e submetidas ao mesmo tratamento (D) armazenadas a temperatura de geladeira (4°C).

20 A **Figura 3** anexa apresenta um gráfico de comparação entre tratamentos por associação de pressões e tratamento por pressão contínua.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

O processo descrito na presente invenção pode ser melhor
25 detalhado e compreendido mediante referência às figuras presentes neste pedido e a seguinte descrição:

A presente invenção tem por objetivo propor um processo para inativação de microrganismos, permitindo a conservação da água de coco e, por conseguinte, o aumento do tempo de prateleira deste produto.

- 5 Para a obtenção da água de coco descontaminada desta invenção os cocos são abertos e a água é retirada.

O processo proposto faz uso de um vaso cilíndrico (**Figura 1**) constituído pela liga metálica cobre-berílio (A), construído a partir de modelo proposto por Itskevich
10 (1962), capaz de resistir a pressões de até 600 MPa. Este vaso cilíndrico recebe, por sua vez, uma cápsula de tecnil (poliamida compressível) (B), que é vedada por tampa de cobre (C).

Ao sistema, vaso de pressão e cápsula com o analito, são
15 inseridos, pela extremidade superior, dois pistões de metal em série (E e F), primeiramente o menor seguido pelo maior, para transmitirem a força gerada pela prensa hidráulica para a cápsula contendo o analito. O sistema, então, é vedado por duas travas rosqueáveis (D e G), uma em cada
20 extremidade.

O processo corresponde, portanto, ao pré-tratamento por 15-20 minutos a 50-60 MPa. Concluído o tempo, ocorre pressurização imediata até 500-600 MPa, mantida por 5-10 minutos. O tempo total de tratamento é de 20-30 minutos sob
25 temperatura ambiente de 20, podendo ser compreendida entre 15 e 25 °C, o que manteve as amostras descontaminadas por 8 meses, mesmo quando conservadas sob temperatura ambiente (**Figura 2**). Destaca-se que são alcançados resultados

positivos quando são aplicados valores entre 500 e 600 MPa, quando se trata da pressão mais elevada.

EXEMPLO

Testes comparativos com amostras de água de coco contaminadas foram realizados com o processo proposto na presente invenção, designado por Tratamento 1. O Tratamento 2 caracterizou-se por pré-tratamento por 15 minutos a 100 MPa. Concluído o tempo, fez-se pressurização imediata até 500 MPa, mantida por 5 minutos. O tempo total de tratamento foi também de 20 minutos sob temperatura ambiente de 20 °C. O Tratamento 3 ocorreu por 20 minutos a 500 MPa de modo contínuo, sob temperatura ambiente de 20 °C. A comparação é demonstrada na Figura 3.

Para a avaliação dos diferentes tratamentos, realizaram-se análises microbiológicas em duplicata das amostras em meio plate count agar (PCA). Definido o tratamento que gerasse maior redução na contagem de microrganismos, este seguiria para o estudo da descontaminação de águas de coco provenientes do comércio ambulante.

Observou-se que todos os tratamentos reduziram significativamente a contagem de microrganismos mesófilos das diferentes amostras de água de coco contaminadas. Entretanto, o Tratamento 1, embora não mostre diferença significativa com o Tratamento 3, é o sugerido para o processamento de água de coco verde por favorecer a germinação eficientemente das formas esporuladas. Deve-se destacar que o propósito da invenção é a conservação de água de coco recém extraída e não o de eliminar microrganismos da bebida já comercializada.

Fica portanto demonstrado que o processo por alta pressão hidrostática com combinação de pressões, pré-tratamento com pressão mais baixa e tratamento com pressão mais elevada, resultam em descontaminação da água de coco, sem que haja desenvolvimento de esporos de microrganismos que possam germinar durante a estocagem da bebida em questão. Desse modo, é possível alcançar a descontaminação utilizando apenas uma forma de processamento físico de modo que tratamentos adjuvantes são dispensáveis, o que reflete na manutenção de características sensoriais, como sabor e coloração e, não menos importante, das propriedades nutricionais que a água de coco oferece aos seus consumidores, sem que tais características sejam perdidas por tratamentos térmicos que podem catalisar reações químicas e, conseqüentemente, gerar compostos desagradáveis cujo sabor é detectado pelo público consumidor.

Reivindicações

“PROCESSO A ALTA PRESSÃO PARA DESCONTAMINAÇÃO DE ÁGUA DE COCO”

1. Processo a alta pressão para descontaminação de água de coco, caracterizado por compreender as seguintes etapas:

a. limpeza do fruto;

b. limpeza do fruto com material inoxidável;

c. transferência de alíquota para cápsula;

d. verificação de inexistência de bolhas e vedação da cápsula;

e. pré-tratamento do material, realizado entre 15-20 minutos, a uma pressão de 50-60 MPA;

f. tratamento do material com pressurização, com valor da pressão hidrostática compreendido no intervalo que varia entre 500-600 MPa, num intervalo de tempo de 5-10 minutos, e submeter a uma temperatura de pressurização entre 15 °C e 25 °C;

2. Processo a alta pressão para descontaminação de água de coco, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o tempo do tratamento ser, preferencialmente, de 15 minutos;

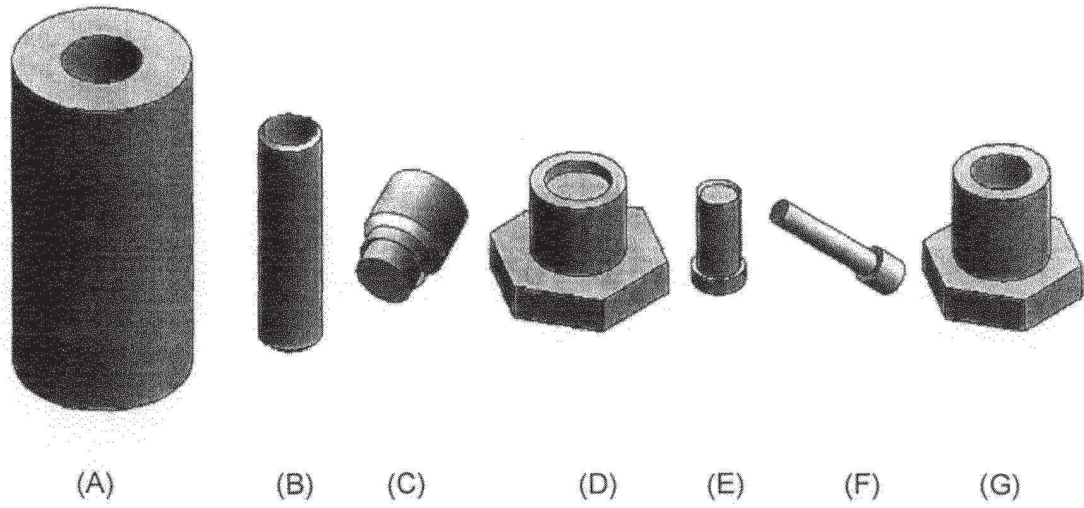
3. Processo a alta pressão para descontaminação de água de coco, de acordo com a reivindicação 1 e 2, caracterizado pelo fato de o valor da pressão hidrostática ser, preferencialmente, 50 MPa;

4. Processo a alta pressão para descontaminação de água de coco, de acordo com a reivindicação 1, 2 e 3, caracterizado pelo fato de o valor da pressão hidrostática ser, preferencialmente, de 500 MPa;

5. Processo a alta pressão para descontaminação de água de coco, de acordo com a reivindicação 1, 2, 3 e 4, caracterizado pelo fato de o tempo de tratamento ser, preferencialmente, de 5 minutos;

6. Processo a alta pressão para descontaminação de água de coco, de acordo com a reivindicação 1, 2, 3, 4 e 5, caracterizado pelo fato de o tempo do tratamento a que foi submetida ser, preferencialmente, de 15 minutos;

FIG. 1



(A)

(B)

(C)

(D)

(E)

(F)

(G)

FIG. 2

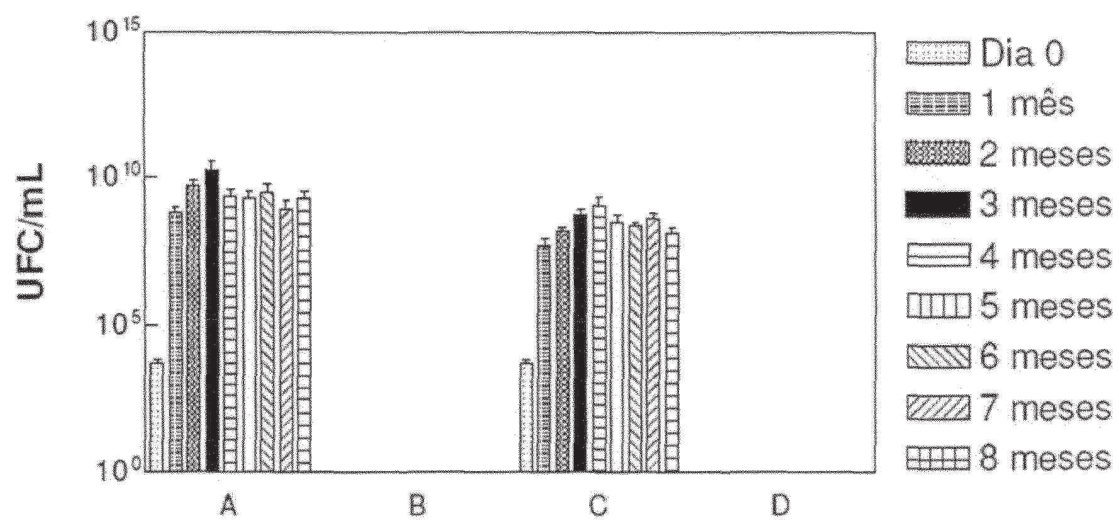


FIG. 3

