



República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior
e Serviços
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0818330-9 B1

(22) Data do Depósito: 10/10/2008

(45) Data de Concessão: 23/01/2018



* B R F I 0 8 1 8 3 3 0 B 1 *

(54) Título: PROCESSO PARA MATURAÇÃO EM FOLHA DE QUEIJO

(51) Int.Cl.: A23C 19/16

(30) Prioridade Unionista: 12/10/2007 EP 07020018.3

(73) Titular(es): DSM IP ASSETS B.V.

(72) Inventor(es): MARNIX VAN GURP; CORSTIAAN JOHANNES HOOFT; JOSIEN KRIJGSMAN;
ALEXANDER ANTONIUS MARIE STROEKS

PROCESSO PARA MATURAÇÃO EM FOLHA DE QUEIJO

A invenção refere-se a um processo para preparar queijo maturado em folha, em particular do tipo meio-duro ou duro, compreendendo (i) introduzir queijo após colocar em salmoura em uma embalagem de maturação de queijo contendo uma abertura para receber queijo, (ii) fechar a embalagem, e (iii) maturar o queijo para obter queijo maturado embalado em uma embalagem facilmente removível. A presente invenção também se refere à embalagem para maturar queijo e ao queijo desse modo obtido.

O método convencional, como mencionado em EP 1287744, para preparar, por exemplo, um queijo Gouda, compreende uma etapa de maturação, em que o queijo novo, após colocação em salmoura, é maturado a 12 - 14°C, por no mínimo uma idade de quatro semanas. Para proteger a crosta após colocação em salmoura, o exterior do queijo novo é tratado com uma dispersão de plástico, normalmente acetato de polivinila, em água. Durante essa maturação, mencionado com o termo "maturação padrão" ou também "maturação natural", o queijo perde umidade.

No processo de maturação natural, o exterior do queijo após colocação em salmoura é tratado com essa dispersão que após secagem forma um revestimento de proteção em torno do queijo. Como descrito em EP 1 537 785, o revestimento atende essencialmente as demandas a seguir:

- proteção do queijo contra dano físico
- prevenção de formação de rachaduras durante maturação
- veículo de compostos antimicrobianos e/ou substâncias corantes

- evitação de contaminação como fixação de sujeira e pó

- motivos cosméticos.

O processamento de queijo envolve normalmente a aplicação de dispersões aquosas de polímeros, em particular acetato de polivinila, tendo tipicamente um teor de sólidos entre 35 e 48% em peso. A dispersão relativamente viscosa é genericamente aplicada automaticamente por uma máquina de revestimento, ou manualmente, com uma esponja ou similar.

Um procedimento de revestimento comum envolve cobrir os lados e a metade superior do queijo imediatamente após sair do banho de salmoura, a seguir após 48 horas virar o queijo e tratar a parte restante. Esse processo de tratar os lados e metade do queijo é realizado várias vezes, por exemplo, após 4, 6, 9, 12 e 15 dias e posteriormente em intervalos de tempo maiores dependendo do tipo de queijo, o tempo de maturação exigido (por exemplo, queijo novo em comparação com velho), condições de armazenagem e possivelmente outros fatores. Outros procedimentos de revestimento com intervalos de tempo diferentes também podem ser aplicados. Após aplicação desse material à crosta do queijo, um filme é formado pela secagem do material de revestimento.

Sob condições de depósito (temperatura e umidade relativa, RH) um filme é normalmente formado em 24 horas.

Uma desvantagem do processo de maturação natural é que é intenso em mão-de-obra e/ou custo (se automatizado). Outra desvantagem da aplicação dos revestimentos de queijo comercialmente disponíveis atuais é que o revestimento não é facilmente removível resultando em que a perda de corte, quando cortado o bloco de queijo em fatias ou barras ou

quando ralado, pode estender-se em tanto quanto 4% mesmo até 15%. Uma grande vantagem do processo de maturação natural, entretanto, é que se pode obter queijo com graus de maturação diferentes, variando de queijo novo a queijo velho. Outra vantagem principal é que o processo de maturação natural ocorre no caso de as condições exigidas serem atendidas, em queijo tendo um sabor que é normalmente apreciado como muito bom. As características típicas para um queijo maturado natural são desenvolvimento de sabor muito bom, firmeza, baixa pegajosidade, mudança de cor do centro do queijo em direção à superfície do queijo, e a presença de uma crosta de secagem.

Uma desvantagem do processo de maturação natural, como descrito acima, é a perda relativamente elevada de água do queijo. Sob condições práticas (RH = 85% e T = 12-14 graus C), 10-12% do peso do queijo podem ser perdidos em 10-12 semanas de maturação devido à evaporação de água do queijo. Para evitar perda evaporativa excessiva de água do queijo durante maturação, a umidade relativa em armazenagem já é elevada (>80%). Sob essas condições de armazenagem, um excesso de crescimento de fungo pode ocorrer que então frequentemente resulta em efeitos adversos sérios; às vezes crescimento de fungo é tão excessivo que o queijo não pode ser vendido para consumo.

Outro método para maturar queijo do tipo meio duro ou duro é o processo de maturação em folha menos intenso em mão-de-obra e/ou custo, como por exemplo, mencionado em EP1287744. Nesse método o queijo é maturado como queijo sem crosta, por embalar o queijo após colocação em salmoura em uma folha de multicamadas como, por exemplo,

descrito em DE10062417 e é então maturado. O queijo maturado desse modo não perde umidade durante maturação. Com o processo de maturação em folha, queijo novo pode ser obtido, entretanto com pouco desenvolvimento de sabor. Uma vantagem do processo de maturação em folha conhecido é que, como a folha é facilmente desprendível, queijo maturado em folha, que é frequentemente de formato retangular, não fornece ou dificilmente fornece alguma perda, quando ralado ou cortado em fatias ou barras.

Entretanto, uma desvantagem de maturação em folha é que o queijo também é submetido a um tipo diferente de maturação, com esse tipo diferente de maturação, o desenvolvimento de retardos de sabor. Esse desenvolvimento pode ser aumentado utilizando culturas de partida adicionadas, como, por exemplo, descrito em EP1287744, porém um ingrediente extra é necessário e o uso de culturas de partida adicionadas torna o processo de maturação em folha mais caro. Além disso, um queijo maturado em folha como, por exemplo, descrito em DE1062417 pode ter uma consistência indesejável; por exemplo, a textura do queijo pode ser demasiadamente arenosa ou demasiadamente mole. Adicionalmente, parece ser impossível obter um queijo maturado mais velho do que 6 semanas não tendo uma deficiência de sabor amargo. As desvantagens do queijo em maturação em uma folha de multicamadas como, por exemplo, descrito em DE10062417 é que há pouco desenvolvimento de sabor e/ou o queijo tem uma consistência indesejável, isto é, baixa firmeza e/ou elevada pegajosidade, o último é em particular desvantajoso ao fatiar ou ralar o queijo. Além disso, mediante maturação adicional do queijo, o

desenvolvimento de sabor e/ou consistência diverge do desenvolvimento de sabor e/ou consistência como obtido pelo processo de maturação natural, e/ou crescimento de levedura pode ocorrer, causando sabor desagradável. O crescimento de levedura é em particular desvantajoso ao fatiar o queijo. Desse modo, o queijo assim maturado tem características que são bem removidas das características típicas para um queijo maturado natural.

O objetivo da invenção é fornecer um processo para obter queijo maturado em folha, em particular do tipo meio duro ou duro, no qual queijo maturado pode ser obtido que corresponde mais ao queijo maturado natural.

Verificou-se surpreendentemente que esse objetivo pode ser obtido por maturar o queijo após colocar em salmoura em uma embalagem de maturação de queijo que compreende um filme monolítico, termoplástico e a embalagem de maturação de queijo fechada tendo uma taxa de transmissão de vapor de água de pelo menos $10 \text{ g/m}^2/24 \text{ horas}$ (medido de acordo com teste de copo ASTM E96B a 10°C e 85% de umidade relativa em um filme) e uma permeabilidade de oxigênio de no máximo $100 \text{ cm}^3/\text{m}^2 \text{ 24 horas.atm}$ (medido de acordo com padrão ASTM D3985 a 10°C e 85% de umidade relativa em um filme utilizando equipamento Mocon).

Com o processo da presente invenção, as vantagens do processo de maturação em folha como descrito acima (sem necessidade de fornecer um revestimento, e desse modo menos intenso em mão-de-obra, porém utilizando uma embalagem facilmente desprendível tendo a vantagem adicional de menos perdas de corte ou menos perdas quando ralado) podem ser combinadas com a obtenção de um queijo que corresponde mais

a um queijo tendo sido submetido a uma maturação natural, enquanto a perda evaporativa de água é reduzida. Uma vantagem adicional do processo de maturação em folha da presente invenção é que a maturação adicional pode ser
5 efetuada sem desvio de sabor ou com desvio reduzido de sabor, sem desvio de consistência ou com desvio reduzido de consistência e/ou sem crescimento de fungo e levedura ou com crescimento reduzido de fungo e levedura em comparação com o processo de maturação em folha conhecido. Desse modo,
10 o queijo maturado obtido com o processo da invenção tem características que correspondem mais as características típicas para um queijo maturado natural. Outra vantagem do processo de acordo com a invenção é que queijo pode ser obtido com uma crosta seca, como também está presente em um
15 queijo maturado natural, porém sem um revestimento de plástico. A presença dessa crosta seca influencia a maturação adicional por formar uma resistência à secagem excessiva adicional. Além disso, a presença dessa crosta seca faz com que o queijo maturado em folha se pareça ainda
20 mais com um queijo maturado natural. Uma crosta seca tem um teor de umidade que é menor do que aquele da média do queijo. Ainda outra vantagem da presente invenção é que queijo maturado pode ser obtido com um desvio de cor do centro até a crosta resultando em que o queijo maturado em
25 folha se parece ainda mais com um queijo maturado natural.

Ainda outra vantagem do processo da presente invenção é que o processo de maturação pode ser controlado por intermédio da umidade relativa da atmosfera no depósito. Ainda outra vantagem é que a umidade relativa da
30 atmosfera no depósito em compartimentos e/ou fases

diferentes da maturação pode ser abaixada, até mesmo a 70%. Uma umidade relativa inferior da atmosfera no depósito pode resultar em menos crescimento de fungo. Adicionalmente, uma umidade relativa inferior da atmosfera no depósito é vantajosa a partir do ponto de vista energético.

Como utilizado aqui, um filme monolítico é um filme não contendo furos, perfurações, poros ou microporos que fornecem uma trajetória direta para moléculas de água fluírem. Ao contrário, um filme monolítico contém trajetórias de nível molecular para difusão de água. Um filme monolítico é capaz de transportar moléculas de água por difusão molecular através da matriz de polímero, utilizando uma diferença em pressão parcial de água nos dois lados do filme e/ou um gradiente de concentração de água através do filme como a força de acionamento. Em geral, é a natureza hidrofílica (afinidade por água) e/ou higroscópica (capacidade inerente de absorver umidade) de filmes monolíticos que permite que umidade passe do lado com a umidade relativa mais elevada para o lado com a umidade relativa mais baixa. Mais especificamente, filmes monolíticos transportam moléculas de água por um modelo de absorção-difusão dessorção. Em primeiro lugar, água é absorvida no lado com umidade relativa mais elevada pelo filme higroscópico. As moléculas de água absorvidas difundem então através do volume do material higroscópico e são conseqüentemente dessorvidas no lado com a umidade relativa mais baixa. O processo pelo qual um filme poroso, microporoso ou perfurado permeia umidade de água está em contraste com filmes monolíticos, isto é, filmes perfurados ou (micro-) porosos permitem o transporte físico das

moléculas de água através dos furos, poros ou microporos. A força de acionamento nesse caso é também a diferença em pressão parcial de água dos dois lados do filme e/ou o gradiente de concentração de água através do filme. Como utilizado aqui, um filme monolítico exclui filmes perfurados, porosos ou microporosos.

Para ser capaz de funcionar como uma embalagem, a embalagem, como regra, deve possuir propriedades mecânicas suficientes como, por exemplo, resistência à perfuração e resistência à rasgadura. Em vista disso, a espessura da embalagem é normalmente pelo menos 15 μm e na maior parte pelo menos 25 μm .

No processo da presente invenção, a embalagem de maturação de queijo fechada tem uma taxa de transmissão de vapor de água de pelo menos 10 $\text{g}/\text{m}^2 \cdot 24$ horas (medido de acordo com o teste de copo ASTM E96B a 10°C e 85% de umidade relativa em um filme). Preferivelmente, a taxa de transmissão de vapor de água é pelo menos 20 $\text{g}/\text{m}^2/24$ horas, mais preferivelmente pelo menos 25 $\text{g}/\text{m}^2/24$ horas e ainda mais preferivelmente pelo menos 30 $\text{g}/\text{m}^2/24$ horas. Preferivelmente, a embalagem de maturação de queijo fechada tem uma taxa de transmissão de vapor de água de no máximo 60 $\text{g}/\text{m}^2/24$ horas, mais preferivelmente no máximo 50 $\text{g}/\text{m}^2/24$ horas e ainda mais preferivelmente no máximo 45 $\text{g}/\text{m}^2/24$ horas. Em uma taxa de transmissão de vapor de água mais elevada do que 60 $\text{g}/\text{m}^2/24$ horas, a superfície do queijo pode desidratar demais resultando em uma superfície desidratada grossa (crosta seca). A presença dessa superfície desidratada grossa pode resultar em que a consistência obtida do queijo desvia da consistência que seria esperada

no tempo de maturação dado. Além disso, essa camada de superfície desidratada reduzirá adicionalmente a perda de água e maturação do queijo.

A embalagem de maturação de queijo fechada tem uma permeabilidade de oxigênio (medida de acordo com padrão ASTM D3985 a 10°C e 85% de umidade relativa em um filme) de no máximo 100 cm³/m².24h horas.atm. Preferivelmente a embalagem de maturação de queijo fechada tem uma permeabilidade de oxigênio de no máximo 50 cm³/m².24h horas.atm. Mais preferivelmente, a permeabilidade de oxigênio é no máximo 20 cm³/m².24h horas.atm. Baixa permeabilidade de oxigênio é vantajosa visto que resulta em inibição de crescimento de fungo.

Os valores de taxa de transmissão de vapor de água e os valores de permeabilidade de oxigênio, como mencionado, se aplicam a pelo menos a parte da embalagem que circundará o queijo a ser maturado.

No processo da presente invenção, pelo menos uma parte do processo de maturação é executada enquanto o queijo está presente na embalagem de maturação de queijo, preferivelmente o processo de maturação inteiro é efetuado enquanto o queijo está presente na embalagem de maturação de queijo.

Em uma modalidade da presente invenção, leite de queijo pode ser utilizado ao qual, além da quantidade costumeira de ácido, um ou iniciadores de suplemento são adicionados como, por exemplo, descrito em EP1287744A. Em outra e mais preferida modalidade, leite de queijo pode ser utilizado ao qual nenhum iniciador de suplemento ou menos iniciador de suplemento foi adicionado. Verificou-se

surpreendentemente que com o processo da presente invenção há mais desenvolvimento de sabor em comparação com maturação em uma folha de multicamadas como, por exemplo, descrito em DE10062417, mesmo sem adicionar um iniciador de suplemento ao leite de queijo. Além disso, verificou-se surpreendentemente que mesmo sem adicionar um iniciador de suplemento ao leite de queijo, há menos ou até mesmo nenhum desenvolvimento de sabor desagradável com maturação adicional em comparação com maturação adicional em uma folha de multicamadas como, por exemplo, descrito em DE10062417. O fato de que com o processo da presente invenção, o uso de um iniciador de suplemento pode ser omitido é vantajoso visto que isso torna o processo ainda mais simples.

A embalagem de maturação de queijo compreende uma camada termoplástica, em particular um filme monolítico termoplástico. Em uma modalidade, a embalagem compreende uma única camada termoplástica. Em outra modalidade, a embalagem compreende duas ou mais camadas termoplásticas de composição igual ou diferente. Em todas essas modalidades, a superfície da(s) camada(s) pode ser impressa, por exemplo, para fins de colocação de marca, como sabido na técnica. No caso da embalagem compreender pelo menos duas camadas termoplásticas, a impressão pode ser posicionada entre duas camadas termoplásticas. Filmes de multicamadas podem ser obtidos por métodos conhecidos na arte como co-extrusão ou laminação. No caso de impressão da camada externa no inverso, a estrutura de multicamadas deve ser normalmente obtida por processo de laminação. Cada camada termoplástica pode ser uma mistura de vários polímeros

termoplásticos.

Normalmente, o(s) filme(s) termoplástico é produzido da fusão por técnicas conhecidas, como por exemplo, extrusão por fundição ou sopro por extrusão.

5 O polímero termoplástico utilizado para o(s) filme(s) termoplástico(s) é preferivelmente uma poliamida, um poliéster, um poliéter, os copolímeros dos mesmos ou uma mistura de pelo menos dois desses polímeros termoplásticos. Copolímeros preferidos são copolímeros de bloco. Mais
10 preferivelmente, o polímero termoplástico utilizado para o filme termoplástico é poliamida, poliéter éster, polieteramida ou misturas dos mesmos.

Os exemplos de poliamidas apropriadas (PA) são poliamidas alifáticas, que podem eventualmente ser
15 poliamidas ramificadas, como PA6, PA46, PA66, PA6/66, PA11, PA12, poliamidas semi aromáticas como MXD6, PA6/6T, PA66/6T, poliamidas totalmente aromáticas e copolímeros e misturas das poliamidas listadas. O efeito da invenção é mais favorável em composições que compreendem poliamida
20 tendo elevado teor de amida como, por exemplo, PA-6 em contraste, por exemplo, com PA-11 ou PA-12, uma vez que essas poliamidas como tal têm taxas de transmissão de vapor de água mais elevadas do que PA-11 ou PA-12.

Os exemplos de poliésteres apropriados são
25 tereftalato de polietileno (PET), tereftalato de polibutileno (PBT), tereftalato de polipropileno (PPT), naftanoato de polietileno (PEN), naftanoato de polibutileno (PBN).

Um poliéter éster respectivamente um copolímero
30 de bloco de polieteramida é entendido como sendo um

copolímero que contém blocos macios de um poliéter e poliéster duro respectivamente blocos de poliamida.

Os blocos de poliéter são preferivelmente aqueles derivados de polimerização de abertura de anel catalisada por ácido ou base de éteres cíclicos como epóxidos, oxetanos, oxolanos e similares. Os poliéteres têm unidades de repetição de grupos de oxialquileno (-O-A-) nos quais A tem, preferivelmente de 2 a 10 átomos de carbono, mais preferivelmente 2 a 4 átomos de carbono. Os poliéteres podem ter grupos terminais diferentes, dependendo de como os poliéteres são feitos ou modificados. Por exemplo, o poliéter pode ter grupos terminais de hidroxila, éster, ácido éter, olefínico ou amino ou similar, ou combinações desses. As misturas de tipos diferentes de poliéteres podem ser utilizadas. Poliéteres preferidos são polióis de poliéter. Os exemplos de polióis de poliéter incluem, porém não são limitados a, polióis de polioxipropileno, polióis de polioxietileno, copolímeros de óxido de etileno - óxido de propileno, politetrametileno éter glicóis, polióis de oxetano, e copolímeros de tetraidrofurano e epóxidos. Tipicamente, esses polióis terão funcionalidades de hidroxila médias de aproximadamente 2 a aproximadamente 8. Poliéter alifático preferido é um óxido de poli alquileno derivado de um óxido de alquileno de 2-6 átomos-C, preferivelmente 2-4 átomos C, ou combinações dos mesmos. Os exemplos incluem óxido de polietileno, óxido de poli tetrametileno, óxido de poli propileno e óxido de poli propileno terminado com óxido de etileno.

O poliéster apropriado respectivamente blocos de poliamida no poliéter éster respectivamente copolímeros de

bloco de polieteramida são aqueles definidos acima para o poliéster respectivamente a poliamida. O bloco de poliéster duro é preferivelmente construído de unidades de repetição de tereftalato de etileno ou tereftalato de propileno, e em particular de unidades de tereftalato de butileno. Blocos de poliéster preferidos são blocos PBT. Blocos de poliamida preferidos são blocos de poliamida alifática, preferivelmente PA6, PA66 ou PA12.

Os exemplos e preparação de copoliésteres de bloco são, por exemplo, descritos em Handbook of Thermoplastics, ed. O. Olabishi, capítulo 17, Marcel Dekker Inc., Nova York 1997, ISBN-0-8247-9797-3, em Thermoplastic Elastomers, 2ª edição, capítulo 8, Carl Hanser Verlag (1996), ISBN 1-56990-205-4, em Encyclopedia of Polymer Science and Engineering, vol. 12, Wiley & Sons, Nova York (1988), ISBN 0-471-80944, pág.75-117, e as referências citadas nos mesmos.

O poliéster éster e a polieteramida têm, preferivelmente um teor de poliéster de pelo menos 30% em peso. A quantidade de poliéster éster e/ou polieteramida no filme termoplástico é preferivelmente tal que o teor de éster é pelo menos 1% em peso, mais preferivelmente pelo menos 2% em peso e ainda mais preferivelmente pelo menos 4% em peso (relativo à quantidade total de polímeros termoplásticos no filme termoplástico). A quantidade de poliéster éster e/ou poliéster amida no filme termoplástico é preferivelmente tal que o teor de éster é no máximo 70% em peso (relativo à quantidade total de polímeros termoplásticos no filme termoplástico). Ainda mais preferivelmente, os polímeros termoplásticos utilizados no

filme termoplástico consistem essencialmente de poliamida e poliéster amida e/ou poliéster éster. Verificou-se surpreendentemente que uma embalagem compreendendo tal filme termoplástico pode ser vantajosamente aplicada para 5 maturação em folha de queijo visto que essa embalagem permite aumentar a maturação, porém não à custa do desenvolvimento de sabor, consistência e crescimento de fungo e/ou levedura. Mais preferivelmente, os polímeros termoplásticos utilizados no filme termoplástico consistem 10 essencialmente em 70 a 90% em peso de poliamida e 10 a 30% em peso de poliéster éster (relativo à quantidade total de polímeros termoplástico no filme termoplástico). O poliéster éster tem, preferivelmente, um teor de poliéster de pelo menos 30% em peso.

15 O processo compreende ainda fechar a embalagem. Preferivelmente, o fechamento é efetuado por vedação. Preferivelmente, pelo menos a parte da embalagem que circundará o queijo a ser maturado não contém poliolefina em quantidades substanciais. A quantidade de poliolefina 20 (relativa à embalagem total) é preferivelmente no máximo 30% em peso, mais preferivelmente no máximo 20% em peso e ainda mais preferivelmente no máximo 10% em peso. Ainda mais preferivelmente, pelo menos a parte da embalagem que circundará o queijo a ser maturado não contém poliolefina.

25 Uma das propriedades importantes para um filme utilizado para embalar alimentos é a capacidade de vedação do material. Os princípios fundamentais na vedação a calor são fornecer calor nas interfaces, pressão para colocar as mesmas intimamente em contato, e concluir uma solda, tudo 30 em um período de tempo aceitável. Quando calor é aplicado,

os termoplásticos fundem e atuam como uma cola para efetuar uma vedação. Calor em demasia não pode ser normalmente aplicado diretamente a filmes não suportados porque fundem e aderem à superfície da barra de vedação (a vedação em barra é o método mais amplamente utilizado para vedação). Nesse caso a área de vedação é destruída no processo e por esse motivo tais materiais são vedados de forma melhor por vedação de impulso. Outra solução é aplicar uma camada de vedação dedicada no lado interno do filme, que necessita menos carga de calor para efetuar uma vedação. Os exemplos de tais camadas dedicadas são uma camada de poliolefina (sendo uma barreira de água) ou um revestimento dedicado (sendo permeável à água). No caso de uma camada de poliolefina ser utilizada para fins de vedação, a parte da embalagem que circundará o queijo a ser maturado não compreende preferivelmente essa camada.

Preferivelmente, a embalagem está cobrindo ajustadamente a superfície do queijo a ser maturado para evitar que o ar esteja presente entre o queijo e a embalagem para evitar ou reduzir a formação indesejável de fungos. A presença de ar é desvantajosa visto que isso pode resultar em sobra inadequada de umidade e conseqüentemente em um processo de maturação que é não homogêneo sobre o queijo inteiro. Em vista disso, a embalagem é preferivelmente encolhível a calor e/ou o processo compreende ainda tratamento a vácuo antes do fechamento da embalagem. Tal tratamento a vácuo é conhecido na técnica e é descrito, pro exemplo, na *The Wiley Encyclopedia of Packaging Technology*, Aaron L. Brody, Kenneth S. Marsh - 2ª edição, ISBN 0-471-06397-5, pág. 949-955. Tratamento a

vácuo é executado em uma pressão de 0,5 - 100 mbar, para queijo duro a semi-duro preferivelmente a 5-25 mbar. Tratamento a vácuo é vantajoso visto que exclui oxigênio e por isso reduz as condições para crescimento de fungo.

5 Tratamento a vácuo não é aplicado ao maturar queijos moles, pelo menos não em níveis de pressão muito baixos.

Para evitar ou reduzir ainda mais a formação indesejável de fungos e/ou levedura, o processo da presente invenção compreende ainda preferivelmente tratar o queijo
10 após colocar em salmoura com uma composição que compreende um composto antimicrobiano como, por exemplo, natamicina e/ou nisina antes de introduzir o queijo na embalagem de maturar queijo. Tal tratamento pode ser executado por imergir o queijo após colocação em salmoura, na solução
15 e/ou por pulverizar a solução na superfície do queijo após colocar em salmoura. EP-A-867124 e EP-A-678241, por exemplo, descrevem o tratamento e exemplos da composição.

Em uma modalidade da invenção, a embalagem de maturar queijo é um recipiente, normalmente obtido por
20 termoformação, contendo uma camada de cobertura. Nessa modalidade, o processo compreende introduzir queijo após colocar em salmoura em um recipiente e fechar o recipiente por, preferivelmente hermeticamente, vedar uma camada sobre o recipiente que cobre a abertura para receber o queijo a
25 ser maturado.

Em outra e mais preferida modalidade da invenção, a embalagem de maturar queijo é um saco. Um saco é preferido além da embalagem que consiste em um recipiente e um filme de cobertura. Isso é porque a produção de um saco
30 do qual a superfície que circundará o queijo a ser maturado

possui uma taxa de transmissão de vapor de água específica e uma permeabilidade a oxigênio específico é mais fácil do que a produção de um recipiente tendo uma taxa de transmissão de vapor de água específica e uma permeabilidade a oxigênio específica sobre a superfície que circundará o queijo a ser maturado. Nessa modalidade, o processo compreende introduzir queijo a ser maturado em um saco e fechar o saco por, preferivelmente hermeticamente, vedar a abertura para receber o queijo a ser maturado. O

5

saco pode ser produzido de filme plano e conter pelo menos uma vedação ou alternativamente, o saco pode ser produzido de um filme tubular resultando em um invólucro tubular sem emenda.

10

Preferivelmente, o processo compreende ainda armazenar o queijo embalado em folha a ser maturado de tal modo que umidade possa sair do queijo embalado em folha. Isso pode, por exemplo, ser obtido por deixar espaço suficiente entre os queijos embalados em folha armazenados e/ou por regular a umidade relativa do ambiente de tal modo que o ambiente tenha uma umidade relativa mais baixa do que a umidade relativa do ambiente.

15

20

O processo de maturação é preferivelmente efetuado em temperatura diminuída como, por exemplo, uma temperatura entre 4 e 14°C, preferivelmente entre 10 e 14°C e mais preferivelmente entre 12 e 14°C, e em uma umidade relativa de 75 - 85%. Verificou-se surpreendentemente que mesmo em condições de maturação (isto é, temperatura aumentada) que são típicas para um processo de maturação natural com o processo da invenção há menos ou até mesmo

25

30

nenhum desenvolvimento de sabor desagradável, e em

particular em maturação aumentada, em comparação com maturação em uma folha de multicamadas como, por exemplo, descrita em DE10062417. Em geral, a maturação dura pelo menos 4 semanas (queijo novo) e pode durar, por exemplo, para obter um queijo maturado 12 a 16 semanas e para obter um queijo velho pelo menos 10 meses.

Preferivelmente, o queijo a ser maturado é um do tipo Gouda, Emmental ou Edam, em particular o tipo Gouda ou tipo Edam, e mais particularmente um queijo Gouda.

10 A presente invenção refere-se ainda a uma embalagem de maturação de queijo que contém uma abertura para receber queijo a ser maturado, em que a embalagem de maturação de queijo compreende um filme monolítico termoplástico e a embalagem de maturação de queijo fechada tem uma taxa de transmissão de vapor de água de pelo menos 15 10 g/m²/24 horas medida de acordo com o teste de copo ASTM E96B a 10°C e 85% de umidade relativa e uma permeabilidade a oxigênio de no máximo 100 cm³/m²/24 horas/atm (medida de acordo com padrão ASTM D3985 a 10°C e 85% de umidade 20 relativa em um filme utilizando equipamento Mocon) e a embalagem de maturação de queijo fechada tendo dimensões que correspondem às dimensões do bloco de queijo maturado.

A presente invenção refere-se ainda a uma embalagem de queijo que compreende queijo e uma embalagem de maturação de queijo como descrito acima e envolta em 25 torno do queijo e fechada por vedação.

A presente invenção refere-se ainda ao queijo obtível utilizando o processo de acordo com a invenção. Tal queijo é caracterizado pelo fato de que não contém um 30 revestimento de plástico na superfície do queijo maturado e

em que a diferença em valor L na superfície do queijo e no centro do bloco de queijo é mais elevada do que 0,5, preferivelmente mais elevada do que 1 e ainda mais preferivelmente mais elevada do que 2. Em particular, verificou-se que após maturação de um bloco de queijo com tamanho de 35 x 30 x 11 cm por 16 semanas, a diferença em valor L em 2 mm abaixo do centro da superfície lateral superior (L_1) e no centro da seção transversal obtida por cortar o queijo ao meio (de tal modo que um bloco de 35 x 15 x 11 cm é obtido) (L_2) é mais elevada do que 0,5 e mais baixa do que 11. Como utilizado aqui, o valor L de um cor é uma medição para a claridade de uma cor de acordo com a Commission Internationale de l'Eclairage $L^*a^*b^*$ espaço de cor (CIE 1976; doravante "CIELab"). O sistema colorimétrico $L^*a^*b^*$ foi padronizado em 1976 pela Commission Internationale de l'Eclairage (CIE). O valor L CIELab, utilizado aqui para definir a escuridão/claridade da composição de polímero, de acordo com a presente invenção, é uma unidade de medição de cor no sistema CIELab acima mencionado. Uma cor pode ser combinada de acordo com a Commission Internationale de l'Eclairage $L^*a^*b^*$ espaço de cor (doravante "CIELab"). CIELab é uma escala de cor de triestímulo, matemática, com base no padrão CIE 1976. No sistema colorimétrico $L^*a^*b^*$, L se refere a claridade expressa por um valor numérico de 0 a 100, no qual $L=0$ significa que a cor é preto total, e $L=100$ significa que a cor é branco total. O contraste entre o centro (L_2) e a superfície (L_1) de um bloco de queijo maturado com tamanho 35 x 15 x 11 cm pode ser expresso como ΔL , ΔL é a diferença em valores L entre as duas cores e é calculado por: $\Delta L =$

L₂-L₁.

Deve ser observado que a embalagem, como descrito acima, também pode ser vantajosamente utilizada para maturação de salsichas.

5 A invenção está sendo agora demonstrada por intermédio de uma série de exemplos, porém não é limitada de modo algum às modalidades mostradas nos exemplos.

Exemplos e experimentos comparativos

Queijo

10 Para os experimentos, queijos Gouda 48+ não tratados colocados em salmoura recentemente foram comprados da Veerman, um comerciante de queijos holandês em Bodegraven. Os queijos são do formato denominado em bloco e medem aproximadamente 35 x 35 x 11 cm e pesam
15 aproximadamente 12,5 kg cada. Os queijos são produzidos em junho e tirados de um lote com marcas de qualidade de queijo sucessivas. Um dia após entrega dos queijos, os queijos foram tratados (opcional) e embalados no DSM Foodlab em Delft. Os filmes de embalagem (vide a tabela 1)
20 utilizados para o experimento foram projetados para queijos com uma largura de 30 cm. Para obter um queijo no formato de bloco medindo aproximadamente 35 x 30 x 11 cm, uma fatia de 5 cm foi cortada dos queijos antes do tratamento (opcional) e embalagem.

25 Tratamento (opcional)

Para diferenciar no tratamento superficial dos queijos, metade dos queijos a serem embalados nos filmes diferentes são, antes de introduzir os queijos na embalagem, imersos em Delvocoat® de DSM (revestimento de
30 queijo para o tratamento superficial de queijo duro e semi-

duro) com o código de produção 04110. Os queijos foram imersos por 5 segundos e logo após 5 segundos de drenagem, os queijos assim tratados foram embalados nos filmes respectivos. Os queijos não tratados foram embalados diretamente (sem imersão) nos filmes respectivos.

Como referência, alguns queijos foram revestidos com Plasticoat® AGD 625 da DSM e podem ser mencionados como maturados de forma natural (tradicionalmente). Os queijos revestidos com Plasticoat® foram revestidos 3 vezes: no dia 0, 5 e 9 um lado do queijo foi revestido enquanto o outro foi revestido nos dias 2, 7 e 12.

Material de embalagem

O objetivo do experimento foi diferenciar na secagem e desenvolvimento de sabor dos queijos, por embalar e tratar os queijos de forma diferente enquanto tendo as mesmas condições de maturação.

Seis queijos não tratados e seis queijos tratados foram embalados em embalagem que consiste em material 1-5 (como indicado na tabela 1 abaixo), respectivamente, resultando em 60 queijos a serem maturados. Ao lado desses queijos, também 6 queijos não tratados foram revestidos com Plasticoat® AGD 625 contendo 0,05% de natamicina. Isso resultou em 11 amostras de queijos diferentes no início do processo de maturação: queijos tratados/não tratados, embalados na embalagem 1-5 (10 amostras diferentes) e uma amostra sendo queijo não tratado revestido com Plasticoat® AGD 625.

Tabela 1

Cura de	material		Taxa de transmissão	Taxa de transmissão

pacote			de oxigênio OTR (ASTM D3985 a 10°C e 85% RH) em cm ³ /m ² .dia.atm	de vapor de água WVTR (teste de copo ASTM E96B a 10°C e 85% de RH) em g/m ² .dia
1	Saco a vácuo de referência, Poliamida/ polietileno (20μ/80μ) (experimentos comparativos)	100 μm	25	<1
2	Akulon® (exemplo de acordo com a invenção)	50 μm	9	20
3	Akulon®/Arnitel® (exemplo de acordo com a invenção)	50 μm	20	30
4	Akulon®/Arnitel® (exemplo de acordo com a invenção)	30 μm	30	39
5	Arnitel® (experimentos comparativos)	30 μm	> 1000	65
6	Plasticoat® AGD 625, 0,05%	3 vezes	> 1000	n.a.

	natamicina	em 12 dias		
--	------------	---------------	--	--

O saco a vácuo de referência (embalagem 1 na tabela 1) é comprado de Paardekoper, um comerciante de material de embalagem em Oud-Beijerland (Holanda) (número do artigo 157406). Os filmes Akulon® (poliamida-6), o Akulon®/Arnitel® e o Arnitel® (poliéster éster) foram produzidos pelas condições conhecidas na indústria em uma linha de filme soprado Kuhne. Para o filme Akulon® o tipo F-136-E2 foi utilizado e para o filme Arnitel® o tipo VT3108 foi utilizado. A mistura Akulon®/Arnitel® consiste em 85% de Akulon® F-136-E2 e 15% em peso de Arnitel® VT3108.

Equipamento de embalagem

Para tratamento a vácuo da embalagem consistindo em material 1-5 (vide a tabela 1) e vedação do filme, uma máquina a vácuo de câmara Mollervac 500 foi utilizada. Condições de vácuo foram definidas em 30 mbar. A vedação por indução para o saco a vácuo de referência, o filme Akulon® e Akulon®/Arnitel® foi ajustado em 2,2 - 2,5 s. Para o filme Arnitel® o tempo de vedação foi ajustado em 1,5 - 1,7s.

Maturação

Após embalagem, tratamento a vácuo e fechamento da embalagem mediante vedação, a maturação dos queijos foi realizada em uma célula de maturação com prateleiras de madeira e um sistema de tratamento a ar para cada queijo individual. Atrás de cada queijo um sistema de tubulação distribui fluxo de ar para controlar as condições ambientais próximas ao queijo. As condições na célula foram

ajustadas em 13°C e 85% de RH. Os queijos foram maturados em no máximo 16 semanas e são girados cada semana. Após a 4ª semana, a maturação do queijo embalado na embalagem Arnitel® 30μ (embalagem 5 na tabela 1) foi parada devido ao crescimento inaceitável de fungo. Como resultado disso, 9 amostras diferentes de queijo são adicionalmente avaliadas após a 4ª semana.

Medição

Durante a maturação dos queijos, as seguintes 10 medições foram feitas:

Medição de peso: o peso das diferentes amostras de queijo é medido. Essa medição não destrutiva é feita não semana 0 (após embalagem), 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12, 14 e 16. A redução do peso dos queijos no curso da maturação 15 representa a perda de umidade dos queijos no curso da maturação.

Sabor: as 9 amostras de queijo diferentes foram experimentadas por um painel de sabor interno experiente nas semanas 6, 12 e 16. Para esse experimento, a embalagem 20 é primeiramente removida e desse modo destruída. Isso significa, desse modo, que após cada sessão de experimento (isto é, após a semana 6 e 12), a maturação continuou com 9 queijos a menos.

Contagem de levedura e contagem de lactobacilos: 25 enquanto a embalagem é destruída na prova, esses queijos também são utilizados para análises no COKZ (autoridade de controle da Holanda para leite e produtos de leite). Essas análises de contagem de levedura e contagem de lactobacilos foram realizadas na semana 0 (antes da embalagem), 1, 6, e 30 12.

Os resultados dessas medições são fornecidos abaixo.

Peso

O peso dos queijos foi (não destrutivamente) medido logo após embalagem (semana 0 e na semana 1, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14 e 16).

A medição do peso das diferentes amostras de queijo tratadas durante maturação resultou no gráfico como fornecido na figura 1. Essa figura mostra a perda relativa de peso durante maturação dos queijos tratados embalados no material 1-5 e o queijo tratado com material 6.

Os resultados na perda de peso dos queijos não tratados são comparáveis com os resultados de perda de peso dos queijos tratados. Após a 4ª semana, o experimento Arnitel® 30 foi abandonado devido a crescimento inaceitável de fungo.

Como pode ser derivado da figura, diferentes materiais para filme contribuem para diferenças em permeabilidade para umidade. Por exemplo, o filme de referência com poliolefina dentro não mostra perda de peso, enquanto 100% filme Arnitel® perde ainda mais umidade do que queijos revestidos com Plasticoat®. Outros materiais e combinações encaixam nesse espectro.

As misturas de materiais de base diferentes mostram permeabilidade para umidade diferente bem como barreira a oxigênio. Por exemplo, 100% Akulon® mostra uma barreira elevada a oxigênio e uma permeabilidade média à umidade, enquanto Akulon®/Arnitel® mostra uma boa barreira a oxigênio e elevada permeabilidade à umidade.

As diferenças em espessura resultam em diferenças

em permeabilidade à umidade como mostrado pelas variâncias de espessura de Akulon®/Arnitel®.

Verificou-se que os queijos maturados na embalagem 4 (Akulon/Arnitel 30) têm uma consistência que lembra grande parte da consistência do queijo maturado revestido com material 6 enquanto a consistência dos queijos maturados na embalagem 1 tem uma consistência que lembra menos a consistência do queijo maturado revestido com material 6.

10 Sabor

Nas semanas 6, 12 e 16 da maturação, os queijos foram experimentados por um painel. O experimento resultou nas seguintes conclusões por sessão de prova:

Na semana 6, os queijos maturados na embalagem 1 são demasiadamente pegajosos e não têm firmeza suficiente e são levemente amargos. Com a embalagem 2, a firmeza e o desenvolvimento de sabor aumentam e a pegajosidade diminui. A firmeza e o desenvolvimento de sabor aumentam ainda mais e a pegajosidade diminui ainda mais com a embalagem 3 e tem até mesmo a avaliação com a embalagem 4 em relação à firmeza, desenvolvimento de sabor e pegajosidade do queijo revestido com o material 6. Além disso, foi observado que a superfície dos queijos embalados na embalagem 2-4 evolui para uma crosta seca.

Na semana 12, os queijos maturados na embalagem 1 são pálidos, demasiadamente pegajosos, demasiadamente moles e têm um sabor desagradável (amargo). A firmeza e o desenvolvimento de sabor aumentam e a pegajosidade e amargor diminuem com a embalagem 2. A firmeza e o desenvolvimento de sabor aumentam ainda mais e a

pegajosidade e amargor diminuem ainda mais com a embalagem 3 com a embalagem 4 tem até mesmo a avaliação em relação à firmeza, desenvolvimento de sabor e pegajosidade do queijo revestido com o material 6. Além disso, a palidez diminui e um desvio de cor se origina entre o centro e a superfície do queijo ao utilizar a embalagem 3 e ainda mais ao utilizar a embalagem 4. Adicionalmente, foi observado que a crosta seca dos queijos embalados na embalagem 2-4 se torna mais escuro e mais grosso.

Na semana 16, o mesmo foi observado como na semana 12. Além disso, o desvio de cor entre o centro e a superfície do queijo ao utilizar a embalagem 3 aumenta ainda mais e ainda mais ao utilizar a embalagem 4. Além disso, por avaliação do sabor na semana 16, o desenvolvimento de sabor e/ou consistência do queijo maturado na embalagem 1 desvia do desenvolvimento de sabor e/ou consistência como obtido com queijos embalados na embalagem 2, 3 e 4. Além disso, foi observado que a crosta seca dos queijos embalados na embalagem 2-4 se torna ainda mais escuro e também ainda mais grosso.

Cor (medida na 16ª semana)

A cor dos queijos em uma seção transversal é medida pelo teste Lab padrão como descrito acima. Para essa medição os queijos foram cortados ao meio, assim se obtém dois meio blocos com tamanho de 35 x 15 x 11 cm. Por amostra de embalagem, de um desses blocos, os valores L foram medidos em 2 mm abaixo do centro da superfície lateral superior (L_1) e no centro da seção transversal obtida pelo corte do queijo no meio (L_2). Os resultados são apresentados na figura 2.

Além disso, foi observado que na diminuição do teor de água do queijo, a cor se torna mais escura (valor L inferior).

A cor sob a superfície não difere substancialmente da cor no centro do queijo para o queijo na embalagem, porém não há perda de água. A diferença em claridade sob a superfície e o centro do queijo aumenta com o aumento de permeabilidade de vapor de água para o queijo no material de embalagem 2-4. Do queijo embalado na embalagem 1-4, o queijo embalado no material 4 tem a crosta seca mais escura que corresponde grande parte à crosta de secagem do queijo revestido com o material 6. Além disso, o queijo no material 2 e 3 desenvolve uma crosta seca mais escura visível (em comparação com o queijo embalado no material 1), que é desejado para fornecer ao queijo uma aparência natural.

Contagem de levedura e contagem de lactobacilos
(medições nas semanas 0, 1, 6, 12)

A contagem de levedura e a contagem de lactobacilos dos queijos tratados foram comparadas com a contagem de levedura e a contagem de lactobacilos dos queijos não tratados. A resposta da contagem de levedura de contagem de lactobacilos dos queijos tratados era pelo menos um fator de 100 - 1000 menor do que a contagem de levedura resp. A contagem de lactobacilos dos queijos não tratados.

Como demonstrado acima, com a embalagem 2-4, o processo de maturação em folha menos intenso em mão-de-obra pode ser combinado com a obtenção de um queijo que corresponde mais a um queijo tendo sido submetido a uma

maturação natural, isto é firmeza aumentada, menos pegajosidade, mais desenvolvimento de sabor e a formação de uma crosta seca. Também é demonstrado que mesmo após 12 semanas e mais mesmo após 16 semanas, é possível obter-se um queijo maturado em folha com sabor desagradável reduzido. Isso pode ser até mesmo obtido sem a adição de iniciadores de suplemento e em uma temperatura aumentada que é típica para um processo de maturação natural. Desse modo, por variar a embalagem no processo de maturação em folha, o desenvolvimento de sabor desagradável, em particular em maturação aumentada, pode ser diminuído, enquanto com a embalagem 1, iniciadores de suplemento necessitam ser adicionados para reduzir o desenvolvimento de sabor desagradável.

Além disso, como mostrado acima, o queijo obtido por maturação na embalagem 4 tem características de maturação que correspondem em grande parte às características de maturação de um queijo maturado de forma natural. O aumento adicional da umidade relativa do depósito e/ou diminuição adicional do teor inicial de umidade do queijo a ser maturado, entretanto, resulta em que queijos obtidos por maturação na embalagem 2 e 3 têm características de maturação que correspondem mais às características de maturação de um queijo maturado de forma natural.

Desse modo, o uso de filme permeável a vapor de água com diferente composição e/ou espessura torna possível controlar a maturação do queijo. Isso permite variação adicional e otimização em parâmetros como: condições de umidade do depósito, teor inicial de umidade do queijo e

uso de culturas de iniciador (adicionais), etc. Todos os parâmetros acima; material relacionado; assim como a receita e processo relacionado, são de influência no sabor, textura e cor finais do queijo.

REIVINDICAÇÕES

1. Processo para preparar queijo maturado em folha compreendendo (i) introduzir um queijo após colocar em salmoura em uma embalagem de maturação de queijo
5 contendo uma abertura para receber queijo, (ii) fechar a embalagem, e (iii) maturar o queijo, caracterizado pelo fato de que a embalagem de maturação de queijo compreende um filme monolítico, termoplástico e a embalagem de maturação de queijo fechada tem uma taxa de transmissão de
10 vapor de água de pelo menos 10 g/m²/24 horas a 10°C e 85% de umidade relativa e uma permeabilidade a oxigênio de no máximo 100 cm³/m²/24 horas/atm a 10°C e 85% de umidade relativa e em que os polímeros termoplásticos no filme termoplástico consistem essencialmente em poliamida e
15 poliéter éster e/ou polieteramida.

2. Processo, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a embalagem de maturação de queijo fechada tem uma taxa de transmissão de vapor de água de no máximo 60 g/m²/24 horas.

20 3. Processo, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que o teor de éter no filme termoplástico é pelo menos 1% em peso (relativo à quantidade total de polímeros termoplásticos no filme termoplástico).

25 4. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que o processo compreende ainda tratar o queijo após colocação em salmoura com uma composição que compreende natamicina e/ou nisina antes da introdução do queijo na embalagem de
30 maturação de queijo.

5. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que a embalagem está cobrindo ajustadamente a superfície do queijo a ser maturado.

5 6. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que o processo compreende ainda tratamento a vácuo antes de fechar a embalagem.

10 7. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que o fechamento da embalagem é efetuado por vedação.

8. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de que a embalagem de maturação de queijo é um saco.

15 9. Processo, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de que o processo compreende introduzir queijo após colocar em salmoura, em um saco que contém pelo menos uma vedação e fechar o saco por vedar a abertura para receber o queijo.

20 10. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 11, caracterizado pelo fato de que o queijo a ser maturado é do tipo Gouda, Emmental ou Edam.

25 11. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizado pelo fato de que o queijo a ser maturado é do tipo Gouda.

FIGURA 1

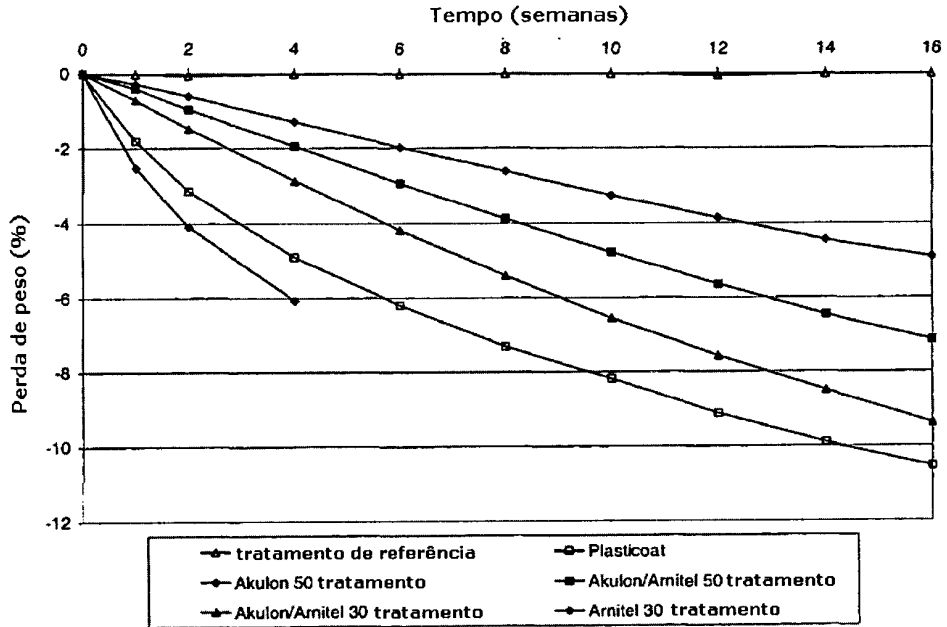


FIGURA 2

