



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

CARTA PATENTE Nº BR 102015029798-0

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 102015029798-0

**(22) Data do Depósito:** 27/11/2015

**(43) Data da Publicação Nacional:** 12/06/2018

**(51) Classificação Internacional:** A23L 7/10.

**(52) Classificação CPC:** A23L 7/10.

**(54) Título:** PROCESSO DE PRODUÇÃO DE FARINHA INTEGRAL DE MINIMILHO

**(73) Titular:** INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO ESPIRITO SANTO, Instituição de Ensino e Pesquisa. Endereço: Av. Rio Branco, 50, Santa Lucia, Vitória, ES, BRASIL(BR), 29056-225, Brasileira

**(72) Inventor:** WILTON SOARES CARDOSO; LUIZA EDUARDA PORTES RIBEIRO; LARISSA WILL BRAGA; FLAVIA DE ABREU PINHEIRO.

**Prazo de Validade:** 20 (vinte) anos contados a partir de 27/11/2015, observadas as condições legais

**Expedida em:** 01/06/2021

Assinado digitalmente por:

**Liane Elizabeth Caldeira Lage**

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



## PROCESSO DE PRODUÇÃO DE FARINHA INTEGRAL DE MINIMILHO

### **Campo da Invenção**

[001] A presente invenção trata de um processo de fabricação de farinha de minimilho (baby corn) em diversas granulometrias, para ser utilizado em diversas formulações, como farinhas mistas, bolos, barra de cereais, massa e etc. A farinha integral de minimilho pode ser obtido de diversos tipos e variedades de milho, com variação na quantidade de fibras, açúcares, proteínas e em diversas cores. O minimilho é obtido da espiguetas do milho não fecundando e é usado atualmente como leguminosa em saladas.

[002] Temos um produto disponível na cultura do milho, que pode ser colhido sem prejudicar uma lavoura de milho para silagem, por exemplo. A farinha de minimilho devido ao seu percentual de proteína que pode chegar a 30% e pode melhorar nutricionalmente diversos produtos, como pães, bolos e massas. Deve se destacar que a farinha também é rica em fibras.

### **Fundamentos da Invenção**

[003] A farinha de minimilho é um produto com alto percentual de proteínas, de processamento simples e que não requer grandes investimentos. É uma farinha de baixo custo. A farinha integral pode ser aplicada em diversos produtos adicionando mais nutrientes ao produto final. Ela agregará mais receitas na agricultura familiar, que pode explorar o minimilho em suas lavouras de milho para consumo humano ou para silagem, sem diminuir a produção destas lavouras, dado que a retirada da mini-espiga fará a planta produzir uma nova espiga.

[004] O minimilho é um exemplo da versatilidade do milho, e é o nome dado à inflorescência feminina do milho (*Zea mays* L.) antes da polinização, ou seja, é a espiga jovem de milho antes da formação dos grãos, que consumido na forma de conserva é considerado uma hortaliça. O minimilho é uma alternativa bastante viável para aumentar a renda do produtor, pois, em lavoura de milho para silagem, colhe-se a mini-espiga e a planta ainda irá gerar outra espiga, no caso, de milho forrageiro pode se colher uma espiga, e com a geração de uma nova não há prejuízo nutricional na silagem final. Em uma cultura própria para produção de minimilho o custo de produção do minimilho/ha/ciclo da cultura para produção de conserva é uma atividade altamente rentável, podendo resultar em lucro de 412,94% do valor investido.

[005] O minimilho é apenas o sabugo imaturo, o qual se usa como alimento, também é conhecido como “baby corn”, é o nome dado à espiga de milho jovem contendo os estilos-estigma (“cabelos”) de até 03 cm, em desenvolvimento e não fertilizada ou ao sabugo jovem da espiga de uma planta de milho. Dentre as várias formas atualmente disponíveis para o consumo, visando o preparo de pratos frios, sopas, cozidos e para sucos, estão: (a) o minimilho “in natura”; (b) os produtos processados pelas indústrias alimentícias na forma de conservas acidificadas; e (c) os pickles caseiros. Assim, com o advento da indústria de conservas de minimilho, essa matéria-prima alimentícia tornou-se gradualmente importante, apresentando um crescimento na sua área de cultivo.

### **Técnica relacionada**

[006] Os vários tipos de milho (duro, dentado, farináceo, doce,

seroso, pipoca, QPM-“ Quality Protein Maize”) diferem em seu conteúdo de açúcar, teor e qualidade de proteína e também no tipo, forma e concentração dos grãos de amido, assim, desses vários tipos de milho existem diversos produtos. A partir do grão do milho industrializado é possível obter-se uma ampla série de ingredientes destinados aos mais variados segmentos industriais, desde a alimentação humana, o setor têxtil, farmacêutico, químico ou de alimentação animal. A partir dele se produzem adoçantes, xarope de glicose, álcoois, antibióticos e óleo, largamente utilizados na alimentação humana.

[007] A farinha de minimilho integral é um novo produto e pode ser produzido de diferentes tipos de milho, possui grande potencial como um alimento ou ingrediente, devido ao teor proteico, baixo teor de gorduras e alto teor de fibras. Deve se destacar o baixo custo e o fato de poder ser explorado pela agricultura familiar.

[008] Mesmo a exploração exclusiva de uma lavoura de milho para produção de minimilho ou de grãos para alimentação humana, a produção de farinha de minimilho apresenta diversos potenciais, mesmo em comparação com as conservas, mais conhecidas. A farinha integral de minimilho é um produto de fácil obtenção, não requer máquinas para a colheita, de baixos investimentos, processamento simples e mais seguro, podendo ser explorada em pequenas propriedades, pois possui baixo custo de produção, produto final com composição nutricional diferenciada, destacando alto nível proteico, baixo teor de sódio, além disso, a farinha apresenta grande versatilidade para serem utilizadas na formulação de diferentes produtos alimentícios, desde ração animal a suplementos alimentares.

[009] Sobre a composição dos principais macronutrientes da farinha integral de minimilho tem se abaixo a Tabela 1 que, apresenta as médias referentes aos constituintes de amostras de farinha integral de minimilho e de uma amostra de fubá de milho, a título de comparação. A partir da análise de variância (ANOVA), realizadas pelo aplicativo computacional de estatística experimental GENES, observou-se ao nível de 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ) pelo teste F, diferenças significativas entre as médias.

[010] Resultados das análises físico-químicas dos produtos: farinha integral de minimilho e do fubá de milho, expressos em base seca.

	Farinha de minimilho Integral (%)	Fubá de milho (%)
Lipídios	1.7280 <sup>b</sup>	2.2980 <sup>a</sup>
Proteínas	24.6384 <sup>a</sup>	7.9243 <sup>b</sup>
Carboidratos	62.1872 <sup>b</sup>	89.2003 <sup>a</sup>

### Sumário da Invenção

[011] O minimilho é uma alternativa bastante viável para aumentar a renda do produtor, pois, em lavoura de milho para silagem, colhe-se o minimilho e a planta ainda vai gerar outra espiga (sabugo imaturo), no caso, de milho forrageiro pode se colher uma espiga, e com a geração de uma nova não há prejuízo nutricional na silagem final. Em uma cultura própria para produção de minimilho o custo de produção do minimilho/ha/ciclo da cultura para produção de conserva é uma atividade altamente rentável, podendo resultar em lucro de 412,94% do valor investido.

[012] O milho apresenta grande versatilidade para o aproveitamento na alimentação humana, além de suas qualidades nutricionais. Ele pode ser consumido diretamente ou como componente para a fabricação de balas, biscoitos, pães, chocolates, geleias, sorvetes, maionese e até cerveja. Atualmente, cerca de 15% de produção nacional se destina ao consumo humano, de maneira indireta na composição de outros produtos.

### **Breve descrição das Figuras**

[013] A Figura 1 apresenta um fluxograma das etapas de obtenção da farinha do minimilho.

### **Descrição Detalhada da Invenção**

[014] Para a produção dos minimilhos e posterior farinha, umas das etapas mais importantes no processo de produção, consiste na colheita da mini-espigas à qual podem ser realizados manualmente ou mecanicamente, alguns cuidados devem ser tomados de modo a evitar perda na qualidade e rendimento dos minimilhos. O estágio R1-florescimento é o ideal para realizar a colheita do minimilho, quando as mini-espigas possuem de dois a três dias de exibição dos estilos-estigmas. Nesse período, os estigmas apresentam um comprimento de até 8 cm e as mini-espigas um tamanho de 4 a 10 cm e diâmetro de 1,0 a 1,5 cm. Esses padrões apesar de ser as exigências do público consumidor de conservas, garantem um produto mais macio e menos fibrosos (o sabuco ainda está pouco desenvolvido), e assim são considerados padrões também para a obtenção da farinha de minimilho. Geralmente, são efetuadas de duas a três colheitas por planta, dependendo do cultivar e da época de semeadura. Uma mini-espiga colhida da planta leva ao desenvolvimento de

uma segunda mini-espiga, que pode ser retirada depois de sete dias e, assim, respectivamente, até uma quarta espiga, isso é provável devido à quebra da dominância apical. Também pode se considerar como o ponto ideal de colheita, o período quando as mini-espigas estão com seus estilo-estigma com coloração branco a róseo, ou com os estilo-estigma (cabelos) de aparência úmida.

[015] As mini-espigas passam por uma pré-lavagem, em local apropriado, com água potável corrente visando a remoção das sujidades que vêm do campo. Em seguida, as mini-espigas, ainda com palha, são submergidas em solução de água com 100 ppm de cloro livre (50 mL de hipoclorito de sódio a 2% para 10 L de água) por 10 minutos.

[016] Devem ser conservadas em local fresco e arejadas, o que promove menor perda de água, impedindo a fermentação e a consequente depreciação, sendo mais recomendado o armazenamento em câmaras frias, com umidade relativa em torno de 90 % e temperatura de 5° a 10° C.

[017] Depois de colhidos e higienizados as mini-espigas podem seguir dois diferentes processos alternativos, onde elas são secas diretamente, sem a retirada das palhas e cabelos, e depois de secas, são limpas, com a retirada das palhas e cabelos, para obter o minimilho seco. Ou as mini-espigas secas podem ser moídas integralmente, com palha e tudo, no entanto, a farinha obtida, apesar de um alto nível proteico, possui muitas fibras e é recomendada para alimentação animal.

[018] No processo padrão, as mini-espigas devem ser despalhadas e retirado os estilo-estigmas (cabelos), obtendo-se assim, o minimilho in-natura. Estes minimilhos são então preparados para a secagem, e opcionalmente podem ser cortados em rodela, ou perpendicularmente, para reduzir o tempo de secagem.

[019] Diversos meios de secagem podem ser realizados, secagem solar, em leito fixo com circulação de ar quente, em estufas de secagem elétricas ou a gás, ou em tambores rotativos de secagem, liofilização, que necessita do congelamento do minimilho prévio, mas produz um produto final com maior retenção de aroma e outros compostos como vitaminas e carotenoides.

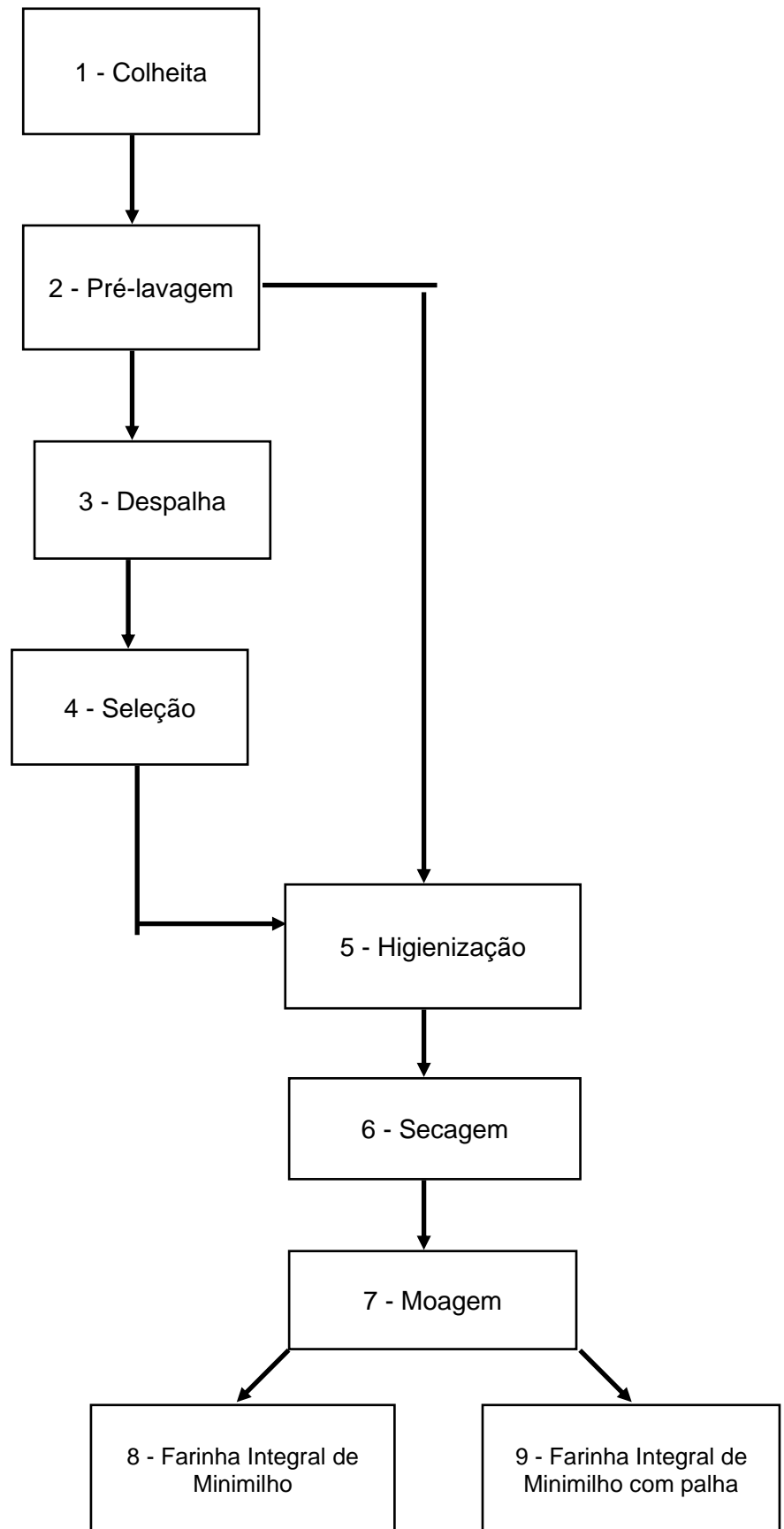
[020] Quanto à temperatura de secagem, deve se utilizar temperaturas entre 40° a 105°, lembrando que temperaturas mais altas diminuem o tempo de secagem, no entanto, podem reduzir a qualidade da farinha final, devido ao aparecimento de pontos escuros e perda aroma. Deve se evitar temperaturas acima de 100°C. O teor de água do minimilho seco deve ficar entre 9 e 12%, teores menores que estes valores podem prejudicar a qualidade da farinha, devido ao escurecimento. Valores maiores reduzem a qualidade granulométrica da farinha e podem dificultar a moagem, além de possibilitar a proliferação de fungos.

[021] A moagem dos minimilhos secos pode ser em qualquer tipo de moinho, mas preferentemente deve ser usar moinho martelo. Pode se realizar uma moagem mais grosseira a fim de se obter o minimilho em pedaço, que são ideais para compor barra de cereais, e as mais finas são indicadas para biscoitos, pães e bolos caracterizadas para cada tipo de produto. Após a moagem a farinha integral de minimilho deve ser acondicionada em embalagens impermeáveis ao oxigênio e a água.



## REIVINDICAÇÕES

1. PROCESSO DE PRODUÇÃO DE FARINHA INTEGRAL DE MINIMILHO **caracterizado pelas** seguintes etapas: colheita (1); pré-lavagem (2); despalha e retirada dos estilos estigma (3); seleção do minimilho *in natura* (4); higienização (5); secagem (6) e moagem (7); farinha integral de minimilho (8).
2. PROCESSO DE PRODUÇÃO DE FARINHA INTEGRAL DE MINIMILHO, **caracterizado por** compreender etapas de: colheita (1); pré-lavagem (2); higienização (5); secagem (6); moagem (7); farinha integral de minimilho com palha (9).
3. PROCESSO DE PRODUÇÃO DE FARINHA INTEGRAL DE MINIMILHO, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizada por** compreender a etapa da colheita (1) no intervalo de 4 cm a 10 cm de comprimento e 0,8 cm a 1,8 cm de diâmetro para minimilho, considerando os diferentes tipos de milhos, e intervalo de 5 cm a 8 cm de comprimento e de 1,0 cm a 1,5 cm de diâmetro para milhos tipos duros ou dentados.
4. PROCESSO DE PRODUÇÃO DE FARINHA INTEGRAL DE MINIMILHO, conforme reivindicação 2, **caracterizado pela** etapa de secagem (6) das espiguetas com palhas compreender temperaturas entre 40 °C a 105 °C para teores finais de água entre 9% e 15%.



**Fig. 01**