

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

**(21) PI 0809695-3 A2**



\* B R P I 0 8 0 9 6 9 5 A 2 \*

(22) Data de Depósito: 14/03/2008

**(43) Data da Publicação:** 16/09/2014  
(RPI 2280)

**(51) Int.Cl.:**

A23L 1/20

**(54) Título:** ALIMENTO PARA LANCHE DE LEGUME  
EXTRUSADO

**(57) Resumo:**

**(30) Prioridade Unionista:** 03/04/2007 US 11/696,023

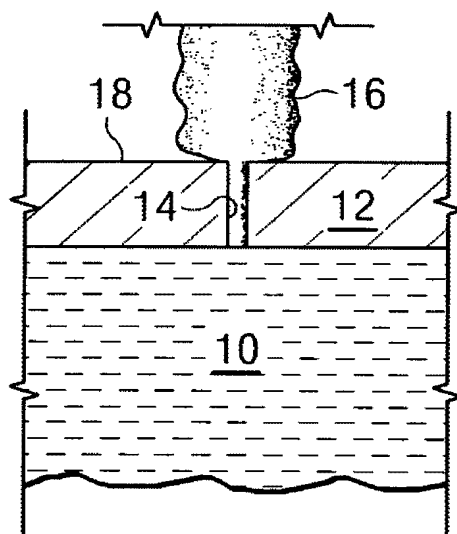
**(73) Titular(es):** Frito-Lay North America, INC.

**(72) Inventor(es):** Akhilesh Gautam, Dimitrios Lykomitros, Jorge  
C. Morales-Alvarez, Lewis Conrad Keller, Michelle Latrese Barnett,  
Scott Alan Richey

**(74) Procurador(es):** Dannemann, Siemsen, Bigler &  
Ipanema Moreira

**(86) Pedido Internacional:** PCT US2008057029 de  
14/03/2008

**(87) Publicação Internacional:** WO 2008/124253de  
16/10/2008



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**ALIMENTO PARA LANCHE DE LEGUME EXTRUSADO**".

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

1. Campo técnico

5                   A presente invenção refere-se a um método para a fabricação de um alimento de lanche de legume extrusado e mais particularmente, a um método para a fabricação de um lanche de legume extrusado que satisfaz as metas nutritivas específicas e tem uma forma final que é característica do material de partida no seu estado natural.

10   2. Descrição da técnica relacionada

                  Legumes, que são também conhecidos como feijões secos e grãos de leguminosa, são as sementes comestíveis que crescem em vagens em plantações anuais, arbustos ou vinhas da família das leguminosas. As sementes podem ser comidas frescas, germinadas, secas e trituradas em  
15   farinha ou preparadas de outras maneiras pelo cozimento dos legumes. Legumes são frequentemente cozidos em combinação com grãos porque, quando os aminoácidos contidos nos grãos e legumes são combinados, eles proporcionam uma fonte de proteína completa.

                  Os legumes são uma boa fonte de proteína e podem ser um  
20   substituto saudável para carne, que tem mais gordura e colesterol. Os legumes tipicamente têm pouca gordura, não contêm colesterol e têm alto teor de proteína, folato, potássio, ferro e magnésio. Eles também têm fitoquímicos, um grupo de compostos que pode ajudar a impedir as doenças crônicas, tais como doença cardiovascular e câncer. Além disso, eles são uma  
25   fonte excelente de fibra e uma dieta rica em fibras pode reduzir o risco de desenvolvimento de diabetes e ajudar a diminuir os níveis de colesterol do sangue, o que por sua vez reduz o risco de doença cardíaca.

                  Existe uma ampla variedade de legumes consumidos pelas pessoas. Vários dos tipos mais comuns incluem feijão preto, feijão fradinho,  
30   grãos de bico (garbanzo), fava ou feijão-fava, feijão de lima, feijão branco, ervilhas, feijão rajado, feijão-soja e feijão roxo.

                  Os consumidores reconheceram que os legumes são uma parte

importante de uma dieta saudável. Estudos com o consumidor mostram que um lanche com base em legumes expandido com bons valores nutritivos é um produto desejável.

A produção na técnica anterior de um produto extrusado expandido, tal como lanches produzidos e comercializados sob a marca comercial Cheetos®, tipicamente envolve extrusar fubá ou outra massa de farinha através de uma matriz tendo um pequeno orifício em alta temperatura e pressão. A massa de farinha dilata ou expande quando ela sai do pequeno orifício, dessa maneira formando um extrusado de salgadinho. Os ingredientes típicos para a massa de farinha de partida podem ser, por exemplo, fubá de aproximadamente  $657 \text{ kg/m}^3$  (41 libras por pé cúbico) de densidade de volume e 11 a 13,5% de conteúdo de água em peso. Entretanto, a massa de farinha de partida pode ser baseada primariamente em farinha de trigo, farinha de arroz, soja isolada, concentrados de soja e outras farinhas de cereal, farinha de proteína ou farinha fortificada, junto com aditivos que poderiam incluir lecitina, óleo, sal, açúcar, mistura de vitaminas, fibras solúveis e fibras insolúveis. A mistura compreende tipicamente um tamanho de partícula de 100 a 1200 microns.

O processo de extrusão do salgado é ilustrado na figura 1, que é uma seção transversal esquemática de uma matriz 12 tendo um orifício de saída de pequeno diâmetro 14. Na fabricação de um produto expandido com base em milho, fubá é adicionado, tipicamente, em uma extrusora do tipo de hélice única (isto é, American Extrusion, Wenger, Maddox) ou dupla (isto é, Wenger, Clextral, Bubler), tal como o modelo X 25 fabricado por Wenger ou BC45 fabricado por Clextral dos Estados Unidos e França, respectivamente. Usando um exemplo similar ao Cheetos, a água é adicionada no fubá enquanto em uma extrusora de hélice dupla, que é operada em uma velocidade de hélice de 100 a 1000 RPM, a fim de trazer o conteúdo total da água da farinha até 15% a 20%. A farinha se torna um derretido viscoso 10 à medida que ela se aproxima da matriz 12 e é então forçada através de uma abertura ou orifício muito pequeno 14 na matriz 12. O diâmetro do orifício 14 varia tipicamente entre 2,0 mm e 12,0 mm para uma formulação de fubá em con-

teúdo de umidade convencional, taxa de rendimento e diâmetro ou forma desejada de bastão do extrusado. Entretanto, o diâmetro do orifício poderia ser substancialmente menor ou maior para outros tipos de materiais extrusados.

5 Enquanto dentro do conjunto de matriz, o derretido viscoso 10 é submetido à alta pressão e temperatura, tal como 42,18 a 210,9 kg/cm<sup>2</sup> (600 a 3000 psi) e aproximadamente 204,4°C (400°F). Consequentemente, enquanto dentro do pequeno orifício 14, o derretido viscoso 10 exibe um fenômeno derretido plástico onde a fluidez do derretido 10 aumenta à medida  
10 que ele flui através da matriz 12.

Pode ser observado que à medida que o extrusado 16 sai do orifício 14, ele rapidamente expande, resfria e muito rapidamente passa do estágio/fase de derretido plástico para um estágio/fase de transição vítrea, se tornando uma estrutura relativamente rígida, citada como uma forma de  
15 "bastão" se extrusado expandido cilíndrico. Essa estrutura de bastão rígido pode então ser cortada em pequenos pedaços, adicionalmente cozidos, por exemplo, pela fritura e temperado como requerido.

Qualquer número de matrizes individuais 12 pode ser combinado em uma face da extrusora a fim de maximizar o rendimento total em qual-  
20 quer extrusora. Por exemplo, quando usando a extrusora de hélice dupla e a formulação de fubá descrita acima, um rendimento típico para uma extrusora dupla tendo múltiplas matrizes é 154,68 kg/cm<sup>2</sup> (2.200 lbs), uma taxa de produção industrial razoável do extrusado por hora, embora taxas de rendimento mais altas possam ser atingidas por ambas as extrusoras de hélice  
25 única e dupla. Nessa taxa de rendimento, a velocidade do extrusado quando ele sai da matriz 12 fica tipicamente na faixa de 30,48 a 121,92 m (100 a 400 pés) por minuto, mas é dependente do rendimento na extrusora, velocidade da hélice, diâmetro do orifício, número de orifícios e perfil de pressão.

30 Como pode ser observado da figura 1, um produto de alimento de lanche produzido por tal processo é necessariamente uma extrusão linear que, mesmo quando cortada, resulta em um produto linear. Estudos com consumidor indicaram que um produto com base em legumes tendo uma

textura e sabor similares apresentado em uma forma que é característica do produto de partida, tal como uma forma de vagem de ervilha para um produto com base em ervilha, seria desejável. Ter uma forma que é característica do material de partida associa tal material com o produto final. Infelizmente, o processo de alto volume descrito acima proporciona desafios únicos na produção de tal forma. A transição rápida do estágio de derretido plástico e o estágio de transição vítrea e o rápido rendimento não torna prática a tecnologia de moldagem de alimento da técnica anterior, tal como é usado com biscoitos, massas e produtos de pão.

À parte o problema da forma, idealmente, tal lanche de legumes extrusado deve satisfazer certas linhas de orientações nutritivas formuladas para satisfazer os benefícios de saúde e bem-estar específicos. De acordo com essas linhas, é desejável ter um lanche nutritivo que contenha, por porção de 28 g (uma onça), não mais do que 5 gramas de gordura, que seja de baixo teor de gordura saturada, tenha 0 de gordura trans, tenha menos do que 25% de calorias de açúcar adicionado e não mais do que 240 mg de sódio.

Consequentemente, existe a necessidade de um método para a fabricação de um produto de legume extrusado com formulações nutritivas específicas que tenha uma forma final que é característica do material de partida. Por exemplo, existe uma necessidade por um alimento de lanche com base em ervilha extrusada que tenha uma aparência final de uma vagem de ervilha.

#### SUMÁRIO DA INVENÇÃO

A presente invenção é um método para a produção de um lanche de legume extrusado tendo uma forma final que é característica ou representativa do ingrediente de legume usado no produto. Em uma modalidade da invenção, pó de ervilha verde é misturado com farinha de arroz e alimentado para dentro de uma extrusora. O extrusado é subsequentemente formado na forma de uma vagem de ervilha por uma de várias modalidades alternativas. Em uma modalidade, a matriz de extrusão é modelada, tal que as formas da vagem de ervilha podem ser cortadas do extrusado que sai.

Em outra modalidade, o extrusado é formado em um tubo oco e a seguir estampado e cortado em uma forma de vagem de ervilha. Em ainda outra modalidade, o extrusado sai da extrusora como uma forma cilíndrica sólida e é a seguir estampado e cortado em uma forma de vagem de ervilha. O resultado final dessa modalidade preferida é um produto de lanche com base em legume nutritivo que se assemelha a uma forma de vagem de ervilha, assim munindo o consumidor com reforço positivo do ingrediente de partida primário.

Esses, bem como aspectos e vantagens adicionais da presente invenção, se tornarão evidentes na descrição escrita seguinte.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Os novos aspectos julgados característicos da invenção são apresentados nas reivindicações anexas. A própria invenção, entretanto, bem como um modo preferido de uso, objetivos e vantagens adicionais da mesma, serão entendidos melhor por referência à descrição detalhada seguinte das modalidades ilustrativas quando lidas em conjunto com os desenhos acompanhantes, nos quais:

A figura 1 é uma seção transversal esquemática de uma matriz do extrusado de salgado da técnica anterior,

A figura 2 é um fluxograma indicando as etapas de processamento para a presente invenção,

A figura 3 é uma representação esquemática de uma modalidade de formação da presente invenção,

A figura 4 é uma representação esquemática de uma modalidade de formar-cortar da presente invenção,

A figura 5 é uma seção transversal de um produto acabado formado por uma modalidade da invenção,

A figura 6 é uma vista plana de uma modalidade do inserto da matriz de corte da face da presente invenção; e

A figura 7 é uma vista em perspectiva de um produto acabado formado pela modalidade do inserto da matriz de corte da face da presente invenção.

## DESCRIÇÃO DETALHADA DAS MODALIDADES PREFERIDAS

A figura 2 ilustra as etapas de processamento de um método para a fabricação dos alimentos de lanche de legume extrusado da invenção dos requerentes. A primeira etapa 202 envolve uma mistura seca dos ingredientes básicos em uma operação de mistura de baixo cisalhamento. A finalidade da etapa de mistura seca 202 é gastar todos os ingredientes secos, que serão descritos em mais detalhes mais tarde. Em geral, entretanto, os ingredientes secos tipicamente compreendem um pó com base em legume, tal como um pó de ervilha, e uma fécula, tal como uma farinha de trigo ou farinha de arroz. Essa mistura seca é então inserida 204 em uma extrusora, tal como uma extrusora de hélice dupla fabricada por Clextral. Depois que a mistura seca é inserida 204, água é adicionalmente acrescentada na extrusora em uma etapa de entrada de água 206. Essa água é adicionada a fim de trazer o nível de umidade de toda a mistura (em um conteúdo de umidade em base úmida na extrusora da matriz) para um nível entre 15% a 30% de água em peso, ou mais preferivelmente entre 15% a 25% de água em peso. Alternativamente, a mistura seca e a água podem ser misturadas antes da entrada na extrusora.

A mistura é então extrusada 208. Essa extrusão é tipicamente uma extrusão instantânea, tal que o produto emerge como um extrusado expandido passando rapidamente do estágio de derretido plástico para um estágio de transição vítrea. A velocidade do extrusado quando ele sai da extrusora é mais alta do que 30,5 m (100 pés) por minuto, que os requerentes definem como uma "alta velocidade de descarga". Essa alta velocidade de descarga fica mais preferivelmente na faixa de 26,6 a 60,9 m (120 a 200 pés) por minuto. Em uma modalidade da invenção, o extrusado é modelado pela própria matriz do extrusado e forma uma cópia exata de uma forma da vagem de ervilha quando o extrusado é cortado quando ele sai da matriz da extrusora. Em uma modalidade alternativa, o extrusado é alimentado para um dispositivo de modelagem ou formação, como será explicado em mais detalhes abaixo, a fim de realizar uma etapa de modelagem e corte 210. A finalidade dessa etapa alternativa da modalidade de modelagem e corte 210

é, da mesma maneira, formar o extrusado em pedaços individuais tendo características de forma similares (uma aparência similar) ao produto de legume que é o material básico da mistura seca.

Em qualquer eventualidade, depois que o extrusado foi cortado em pedaços individuais na etapa de extrusão 208 ou na etapa de modelagem 210, cada pedaço individual pode ser seco, se necessário para obter uma textura desejável e a seguir opcionalmente temperado por meio conhecido na técnica, tal como uma balsa de tempero, cortina de tempero ou óleo de tempero borrifado. Deve ser entendido que essa etapa de temperar 212 é uma etapa opcional e pode não ser necessária dependendo do produto final desejado.

Finalmente, os pedaços de lanche de legume são embalados 214, tipicamente em um saco flexível, por exemplo, por uma máquina vertical de formar, encher e vedar. Depois que a etapa de embalagem 214 está completa, os pedaços de lanche de legume estão prontos para venda a varejo e consumo pelo público.

O lance extrusado da presente invenção tem alto conteúdo de vegetais (legumes). As metas nutritivas para o lanche da presente invenção incluem uma porção de 28 g (por onça) de lascas de lanche com não mais do que 5 gramas de gordura, menos do que 1 grama de gordura saturada, 0 de gordura trans, menos do que 25% de açúcar adicionado e não mais do que 240 mg de sódio.

Em uma modalidade preferida, o lance extrusado da presente invenção incorpora pelo menos 1/3 de "porção de vegetais" por porção de 28 g (1 onça) do produto de lanche (como definido mais abaixo). Em outra modalidade preferida, o lanche extrusado da presente invenção incorpora pelo menos 1/2 porção de vegetais por porção de 28 g (1 onça) do lanche extrusado. Em ainda outra modalidade preferida, o lance extrusado da presente invenção incorpora pelo menos 1 porção de vegetais por porção de 28 g (1 onça) do produto de lanche.

O Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA) define uma porção de vegetais como 1/2 xícara de vegetais picados. Por e-



xemplo, 1/2 xícara de cubos de 2,54 cm (1 polegada) de abóbora crua constitui 1 porção de abóbora e 1/2 xícara de tomates crus picados ou fatiados constitui 1 porção de tomate sob as orientações do USDA. Uma porção de vegetais pode ser entendida como tendo um conteúdo de umidade e um conteúdo de sólidos. Os sólidos de vegetais são definidos aqui como os componentes sem água dos vegetais. Dessa maneira, uma porção de vegetais compreende um conteúdo de sólidos de vegetal em uma base seca. O banco de dados de nutrientes nacional do USDA para referência padrão define o peso da porção comestível de um vegetal nessa 1/2 xícara e define a umidade média e, dessa maneira, o conteúdo de sólidos de vegetal da porção comestível de um vegetal. A tabela 1, por exemplo, representa o perfil de nutriente para 1 xícara ou 180 gramas de um tomate médio, vermelho, maduro, cru que dura o ano todo como acessado em <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp/search/>.

15 Tabela 1: Tomates vermelhos, maduros, cru, médios que duram o ano todo

Nutriente	unidades	valor por 100 gramas	número de pontos de dados	erro padrão	1,00 x 1 xícara, picado ou fatiado
valores aproximados					
água	G	94,50	33	0,159	170,10
energia	Kcal	18	0		32
energia	Kj	75	0		135
proteína	G	0,88	19	0,039	1,58
líquido total (gordura)	G	0,20	26	0,034	0,36
freixo	G	0,50	19	0,018	0,90
carboidrato, por diferença	G	3,92	0		7,06
fibra, dieta total	G	1,2	5	0,234	2,2

açúcares, total	G	2,63	0		4,73
sacarose	G	0,00	12	0,002	0,00
glicose (dex- trose)	G	1,25	16	0,135	2,25
frutose	G	1,37	17	0,073	2,47
lactose	G	0,00	9	0	0,00
maltose	G	0,00	9	0	0,00
galactose	G	0,00	4	0	0,00
fécula	G	0,00	4	0	0,00

Banco de dados de nutriente nacional do USDA para referência padrão, versão 19 (2006)

Como usado aqui, uma "porção de vegetais" é definida como a quantidade de conteúdo de sólidos de vegetal que é equivalente a 1/2 xícara (118 centímetros cúbicos) de vegetais em uma base seca com base no banco de dados de nutriente nacional do USDA para referência padrão, versão 19, 2006, que é incorporado aqui por referência. De acordo com a tabela 1, uma xícara de tomates médios, vermelhos, maduros, crus que duram o ano inteiro pesa 180 gramas, tem um conteúdo de água de 94,5% em peso e um conteúdo de sólidos de vegetal de 5,5%. Uma porção de vegetal de tomates crus (1/2 xícara) tem um peso total de 90 gramas. Consequentemente, 4,95 gramas (5,5% de conteúdo de sólidos x 90 gramas de peso total) de sólidos de tomate em um produto acabado é equivalente a uma porção de vegetais. (Como conhecido para aqueles versados na técnica, pós de vegetal tipicamente têm um componente de umidade intrínseco, por exemplo, o pó de tomate tem 5% de umidade em peso. Consequentemente, a quantidade de pó de tomate necessária para uma porção de vegetais pode não corresponder exatamente com a quantidade de sólidos de tomate necessária para uma porção de vegetais.) Dessa maneira, um produto de lanche tendo um terço de porção de vegetais de tomates teria aproximadamente 1,65 gramas de sólidos de tomate em uma porção de 28 g (1 onça) de produto de lanche, um lanche tendo meia porção de vegetais de tomate teria aproximadamente

2,48 gramas de sólidos de tomate em uma porção de 28 g (1 onça) de produto de lanche e um lance tendo uma porção de vegetais de tomate teria aproximadamente 4,95 gramas de sólidos de tomate em uma porção de 28 g (1 onça) do produto de lanche. Consequentemente, em uma modalidade, pó de vegetal ou legume pode ser adicionado em uma quantidade suficiente para produzir um terço da porção de vegetais, em uma modalidade preferida em uma quantidade suficiente para produzir meia porção de vegetais e em outra modalidade preferida em uma quantidade suficiente para produzir uma porção de vegetal. Como previamente mencionado, uma porção de vegetais é definida como a quantidade de sólidos de vegetal que é equivalente a 1/2 xícara (118 centímetros cúbicos) de vegetais picados em uma base seca com base no banco de dados de nutriente nacional do USDA para referência padrão, versão 19, 2006, que é incorporado aqui por referência, sendo entendido que nesse contexto os termos "vegetais" e "legumes" são usados maneira permutável.

Em uma modalidade preferida, pó de ervilha verde é misturado com farinha de arroz em uma razão preferivelmente de 50% a 75% em peso de pó de ervilha e o restante substancialmente em peso de farinha de arroz, com uma faixa mais preferida de aproximadamente 65% em peso de pó de ervilha verde e aproximadamente 35% em peso de farinha de arroz. Exemplos de ingredientes de partida de pó de ervilha aceitáveis incluem flocos de ervilha verde fabricados por Quest International Fruit and Vegetable Products de Silverton, Oregon, ou flocos de ervilha instanciados secos em tambor fabricados por Van Drunen Farms de Momence, Illinois. Uma farinha de arroz aceitável pode incluir farinha de arroz RF-L0080 fabricada por Sage Foods de Los Angeles, Califórnia. Essa mistura seca é alimentada em uma extrusora de hélice única e água adicionada a fim de trazer o nível de umidade da mistura para entre aproximadamente 15% a aproximadamente 25% em peso. Essa mistura hidratada é então submetida ao trabalho na extrusora através de cilindros aquecidos de temperatura sequencialmente crescente, tipicamente começando em 26,6°C (80°F) e terminando em 160°C (320°F). O tempo de permanência para a mistura na extrusora fica tipicamente entre

20 e 40 segundos e o extrusado sai da extrusora em aproximadamente 152°C (305°F) a 171°C (340°F).

A modalidade preferida do pó de ervilha e farinha de arroz descrita acima satisfaz todas as orientações nutritivas previamente declaradas e, além disso, iguala 1/2 porção de vegetais por porção de 28 g (1 onça) do produto de lanche. Idealmente, esse produto na sua forma final deve também ter uma forma que se assemelha ao material de partida no qual o produto é baseado. Dito de uma outra maneira, o produto acabado deve ter uma aparência associada com o material de partida do legume. Por meio de exemplo, um produto com base no pó de ervilha pode ser em formato como uma vagem de ervilha. Por meio de outro exemplo, um produto com base em material de amendoim pode ser em formato como uma vagem de amendoim e assim por diante.

A figura 3 ilustra um esquemático de uma modalidade do aspecto de formação da invenção dos requerentes. A mistura do produto é transferida para uma extrusora 308 por meio de um funil de enchimento 305. Imediatamente depois da extrusão do salgado, a corrente do extrusado 311 é alimentada para dentro de um dispositivo de formação 310. Esse dispositivo de formação 310, em uma modalidade preferida, fica localizado próximo da saída da extrusora 308, de modo que a corrente do extrusado 311 entra no dispositivo de formação 310 tão rapidamente quanto possível. A meta é modelar o extrusado 311, que sai da extrusora 308 na fase derretida plástica, antes que ele se torne quebradiço ou resfrie para abaixo da temperatura de transição vítrea. Depois que o extrusado 311 sai do dispositivo de formação 310, a forma acabada do produto moldado 313 é exibida. O dispositivo de formação 310 pode também cortar a forma final 313 em pedaços segmentados individuais. Existem várias peças diferentes de equipamento que podem ser usadas como o dispositivo de formação 310 de acordo com a invenção dos requerentes, como será discutido mais abaixo.

Em uma modalidade alternativa, o extrusado 311 é alongado quando ele sai da extrusora 308, por exemplo, por um dispositivo de formação 310 operando em uma velocidade ligeiramente mais alta do que a taxa

de descarga do extrusado 311. Essa etapa de alongamento antes da etapa de formação/modelagem precisa ser feita novamente antes de o extrusado resfriar para abaixo da temperatura de transição vítrea, mas antes da formação/estampagem pós-extrusão em uma forma de legume ou vagem de ervilha. A execução dessa etapa de alongamento propicia características de textura diferentes no produto final em oposição ao não alongamento do extrusado 311. Além do que, a etapa de alongamento pode ser usada para estreitar o diâmetro da corda do extrusado 311 antes de entrar no dispositivo de formação 310 como uma parte da etapa de modelagem.

Em uma modalidade da invenção dos requerentes, a corrente do extrusado 311 é extrusada como um tubo oco, ou em uma forma tubular, em oposição a uma forma de bastão sólido. A extrusão de um extrusado tubular 311 proporciona a captura do vapor de água e calor dentro do tubo durante a modelagem, assim tornando o tubo mais maleável durante a formação. Isso pode ser ainda entendido com referência às figuras 4 e 5, que mostram um esquemático de um processo de formação-corte da invenção dos requerentes e uma seção transversal de um produto acabado assim formado, respectivamente. Como ilustrado na figura 4, o dispositivo de formação 410 é uma modalidade de roletes de formação/corte. Essa modalidade particular usa dois roletes opostos de rotação contrária 409 tendo uma pluralidade de segmentos (ou bases) de corte 416 e bases de modelagem 418. Quando o extrusado 411 entra no espaço entre os dois roletes de rotação contrária 409, o extrusado é cortado pelas bases ou segmentos de corte 416 e modelado pelas bases de modelagem 418. O corte ocorre quando a base de corte 416 de um rolete 408 se une com a base de corte oposta 416 de outro rolete 409, dessa maneira cortando o extrusado nesse ponto de encontro 415. Deve ser observado que o comprimento do segmento do produto formado resultante 413 é, portanto, a distância circunferencial de uma base de corte 416 para a próxima base de corte mais próxima 416 em um rolete 409.

Depois de ser cortado, o extrusado 411 é então submetido à manipulação física de bases de modelagem opostas 418, que apertam o extrusado, sem cortá-lo, tal que paredes opostas do extrusado tubular se

unem. Isso pode ser mostrado melhor pela vista de seção transversal do produto formado em formato de vagem de ervilha ilustrado na figura 5. Os requerentes se referem à vista mostrada na figura 5 como uma "seção transversal linear" da forma de legume ilustrada. As extremidades 517 do produto formado representam o ponto no qual as bases de corte se encontraram durante a fase de corte da operação de formação. Os pontos comprimidos ou apertados 519 ao longo do topo e base do produto formado são formados pelas bases de modelagem fisicamente pressionando juntas as paredes do extrusado tubular. Como uma consequência, o produto final tem espaços ocos ou cavidades 521. Essas cavidades 521 prendem o vapor e o calor dentro do núcleo do extrusado, assim tornando o extrusado ligeiramente mais flexível por um período de tempo mais longo.

Deve ser entendido que a modalidade do rolete de formação ilustrada pela figura 4 pode também ser usada com um extrusado sólido ou de bastão 411, entretanto, ao fazer isso obviamente não surgirão os vazios ou cavidades 521 mostrados na figura 5. Além do que, o dispositivo de formação 310 ilustrado na figura 3 pode também ser um rolete de estampagem em oposição a um rolete de formação e realizar funções similares com ambos um extrusado de bastão 311 ou um extrusado tubular 311.

Em uma modalidade preferida, os roletes de formação 409 podem compreender moldes opostos nos quais o extrusado é moldado, contra apertados, como é mostrado na figura 4. Esses moldes opostos podem permitir a formação do extrusado na forma da vagem de ervilha familiar reconhecida como tal pelos consumidores. Isso é realizado por moldes que aparecem como entalhes nos roletes 409 do tamanho aproximado da protuberância que uma ervilha faz quando na vagem de ervilha. Em combinação com uma pluralidade desses moldes de entalhe, bases de corte opostas 416 podem novamente cortar o extrusado em segmentos individuais tendo uma pluralidade de ressaltos ou protuberâncias de ervilha simuladas ao longo do comprimento do pedaço.

Com referência novamente à figura 4, a ilustração esquemática mostra as bases de corte quando orientadas como uma borda reta paralela

ao eixo geométrico de rotação do rolete 409. De fato, em uma modalidade preferida, cada base de corte 416 é orientada em um ângulo, preferível entre 30° e 60° inclinado a partir do eixo geométrico de rotação, tal que o produto final 415 exibe um corte inclinado em cada extremidade em relação ao comprimento linear do produto. Também deve ser entendido que ambas as bases de corte 416 e as bases de modelagem 418 podem ser orientadas em ângulos diferentes. Além do que, as bases de modelagem 418 não precisam ser de tamanho uniforme ou até mesmo necessariamente opostas, dependendo da forma do produto final 415 que é desejado.

Outra modalidade do dispositivo de formação 310 da figura 3 pode envolver o uso de um dispositivo de moldagem de trilho, ou correias de moldagem opostas, ao invés dos roletes opostos, para modelar o extrusado 311 no produto moldado final 313, citado pelos requerentes como "moldagem de trilho". O uso de tal tecnologia de moldagem de trilho é adequado melhor a um extrusado em formato tubular 311 dado o tempo de parada mais longo no molde quando a moldagem de trilho é usada, mas a moldagem de trilho pode também ser usada com um extrusado de bastão 311, dependendo do produto a ser extrusado e da forma a ser formada.

A figura 6 é uma vista plana de uma modalidade alternativa do inserto de matriz 610 da tecnologia de formação dos requerentes. Nessa modalidade, ao invés de extrusar através de um pequeno furo ou orifício 14 para formar um bastão 16, como ilustrado na figura 1, os requerentes extrusam através de um orifício 618 tendo uma abertura que é similar à forma da seção transversal linear da forma desejada do produto final, nesse caso, e como ilustrado na figura 6, uma vagem de ervilha. Em operação, o extrusado sai do orifício 618 e é rapidamente cortado na face da matriz 610 por uma lâmina de faca oscilante (não mostrada). Esse corte da face é sincronizado tal que a quantidade de produto que sai do orifício 618 é o comprimento aproximado da largura da forma do produto final desejado entre cada etapa de corte. Foi verificado que, por causa da diferença na velocidade do extrusado que sai do orifício 618 em qualquer extremidade do orifício 622 contra para o centro do orifício 624, o produto final tem uma borda curvada e borda

relativamente plana. Isso pode ser ilustrado melhor vendo um produto 713 formado pelo orifício da matriz 618 ilustrado na figura 6, como mostrado na figura 7. A borda relativamente plana 728 do produto 713 ocorre devido ao fato da faca de corte liberar um pedaço do extrusado da face da matriz 610.

5 A borda relativamente curvada 726 do produto final 713 mostra a variação nas taxas de fluxo do extrusado antes do corte que ocorre ao longo da borda mais plana 728. Também deve ser observado que o produto final 713 tem uma série de montículos que correspondem com variações na abertura do orifício 618.

10 Embora deva ser entendido que a tecnologia de formação dos requerentes tenha sido explicada em relação à formação de uma forma de vagem de ervilha, os mesmos princípios podem se aplicar às formas de outras formas de legumes e vegetais, tais como uma vagem de amendoim, cenoura inteira, florzinhas de brócolis, vagens de feijão ou formas de espigas  
15 de milho.

Embora a invenção dos requerentes tenha sido descrita especificamente com relação a um processo para extrusar ervilhas, deve ser entendido que os conceitos da invenção dos requerentes podem ser aplicados a qualquer número de legumes, incluindo, sem limitação, grão de bico, feijão  
20 de lima, feijão roxo, feijão vermelho, ervilhas, feijão rajado, feijão fradinho, feijão preto, feijão soja, feijão branco, feijão mayocoba ou feijão arando. Porções da invenção do requerente também têm aplicação em vegetais em geral.



## REIVINDICAÇÕES

1. Método para fabricar um lanche extrusado, o dito método compreendendo as etapas de:

- 5                   a) misturar um legume e uma fécula para formar uma mistura,  
                     b) hidratar a dita mistura,  
                     c) extrusar a dita mistura hidratada para formar um extrusado na fase dissolvida plástica, em que o dito extrusado sai da extrusora como uma descarga em alta velocidade e  
10                   d) modelar o extrusado antes de o extrusado esfriar para abaixo da temperatura de transição vítrea, em que adicionalmente a dita modelagem produz uma forma de produto acabado tendo uma aparência associada com o legume da etapa a).

2. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que o legume da etapa a) é um pó de ervilha e a modelagem da etapa d) produz uma forma de vagem de ervilha.  
15

3. Método, de acordo com a reivindicação 2, em que a fécula compreende farinha de arroz.

4. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que a etapa d) de modelagem compreende alimentar o extrusado para dentro de roletes de formação.  
20

5. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que a etapa d) de modelagem compreende alimentar o extrusado para dentro de roletes de trituração.

6. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que a etapa d) de modelagem compreende alimentar o extrusado para dentro da moldagem de trilho.  
25

7. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que a etapa c) de extrusão compreende extrusar o extrusado através de um orifício tendo uma forma se assemelhando à seção transversal linear de uma vagem de legume.  
30

8. Método, de acordo com a reivindicação 7, em que o orifício consiste em uma forma se assemelhando à seção transversal linear de uma

vagem de ervilha.

5 9. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que o legume da etapa a) é selecionado do grupo consistindo em ervilhas, feijões de lima, grãos de bico, feijões rajados, feijões roxo, feijões vermelho, feijões mulatino, feijões preto, feijões soja, feijões branco, feijões mayocoba e feijões arando.

10 10. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que a fécula da etapa a) é selecionada do grupo consistindo em farinha de arroz, farinha de trigo, fécula de milho modificada, fécula de tapioca e farinha de arroz cereal.

11. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que a mistura é hidratada na etapa b) para um nível de umidade de aproximadamente 15% a aproximadamente 25% em peso.

15 12. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que a mistura da etapa a) compreende aproximadamente 65% em peso de pó de ervilha e aproximadamente 35% em peso de farinha de arroz.

13. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que o dito extrusado de descarga em alta velocidade da etapa c) compreende um tubo oco.

20 14. Método, de acordo com a reivindicação 1, em que o extrusado é esticado depois da etapa c) de extrusão e antes da etapa d) de modelagem.

15. Lanche de legume extrusado fabricado pelo método como definido na reivindicação 1.

25 16. Método para fabricar um lanche extrusado compreendendo um legume e fécula e tendo a forma de uma vagem de legume, o dito método compreendendo as etapas de:

30 a) extrusar por sopro um extrusado compreendendo um legume e uma fécula, em que o dito extrusado sai da extrusora como uma descarga em alta velocidade na fase dissolvida plástica e

b) formar o dito extrusado em uma forma de vagem de legume tendo uma aparência associada com o legume da etapa a) antes de o extru-

sado resfriar para abaixo da temperatura de transição vítrea.

17. Método, de acordo com a reivindicação 16, em que o legume da etapa a) é um pó de ervilha e a etapa b) de formação produz uma forma de vagem de ervilha.

5 18. Método, de acordo com a reivindicação 17, em que a fécula compreende farinha de arroz.

19. Método, de acordo com a reivindicação 16, em que a etapa b) de formação compreende alimentar o extrusado para dentro de roletes de formação.

10 20. Método, de acordo com a reivindicação 16, em que a etapa b) de formação compreende alimentar o extrusado para dentro de roletes de trituração.

21. Método, de acordo com a reivindicação 16, em que a etapa b) de formação compreende alimentar o extrusado para dentro da moldagem de trilho.

15 22. Método, de acordo com a reivindicação 16, em que a etapa a) de extrusão compreende extrusar o extrusado através de um orifício tendo uma forma se assemelhando à seção transversal linear de uma vagem de legume.

20 23. Método, de acordo com a reivindicação 22, em que o orifício consiste em uma forma se assemelhando à seção transversal linear de uma vagem de ervilha.

24. Método, de acordo com a reivindicação 16, em que o legume da etapa a) é selecionado do grupo consistindo em ervilhas, feijões de lima, 25 grãos de bico, feijões rajados, feijões roxo, feijões vermelho, feijões mulatino, feijões preto, feijões soja, feijões branco, feijões mayocoba e feijões arando.

25. Método, de acordo com a reivindicação 16, em que a fécula da etapa a) é selecionada do grupo consistindo em farinha de arroz, farinha 30 de trigo, fécula de milho modificada, fécula de tapioca e farinha de arroz cereal.

26. Método, de acordo com a reivindicação 16, em que o legume

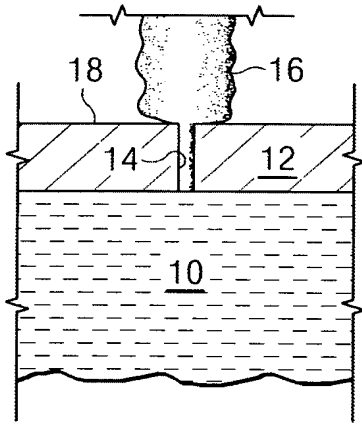
e a fécula da etapa a) são misturados e hidratados para um nível de umidade de aproximadamente 15% a aproximadamente 25% em peso antes da etapa b).

5                    27. Método, de acordo com a reivindicação 16, em que o extrusado da etapa a) compreende aproximadamente 65% em peso de pó de ervilha e aproximadamente 35% em peso de farinha de arroz.

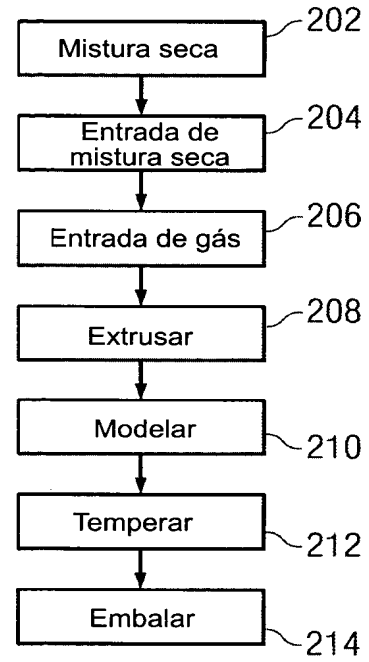
                    28. Método, de acordo com a reivindicação 16, em que o dito extrusado de descarga em alta velocidade da etapa a) compreende um tubo oco.

10                   29. Método, de acordo com a reivindicação 16, em que o extrusado é esticado depois da extrusão por sopro da etapa a) e antes da formação da etapa b).

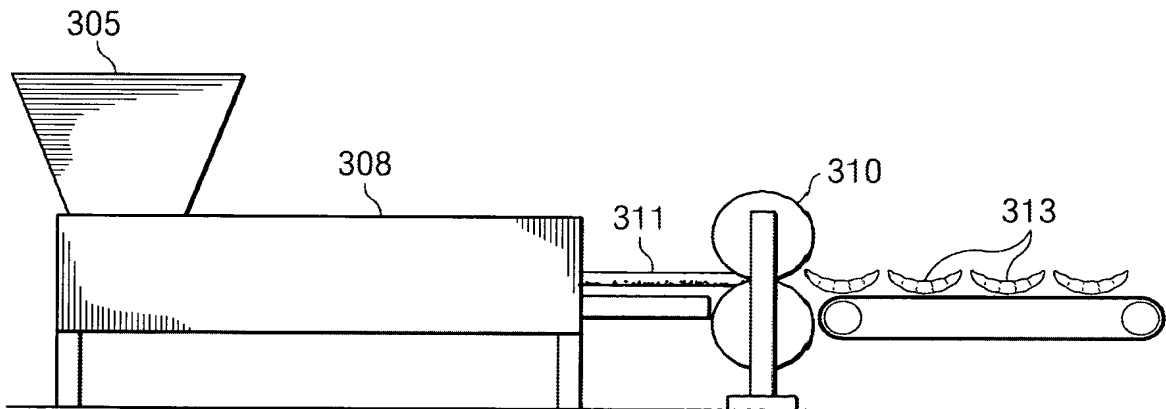
                    30. Lanche de legume extrusado fabricado pelo método como definido na reivindicação 16.



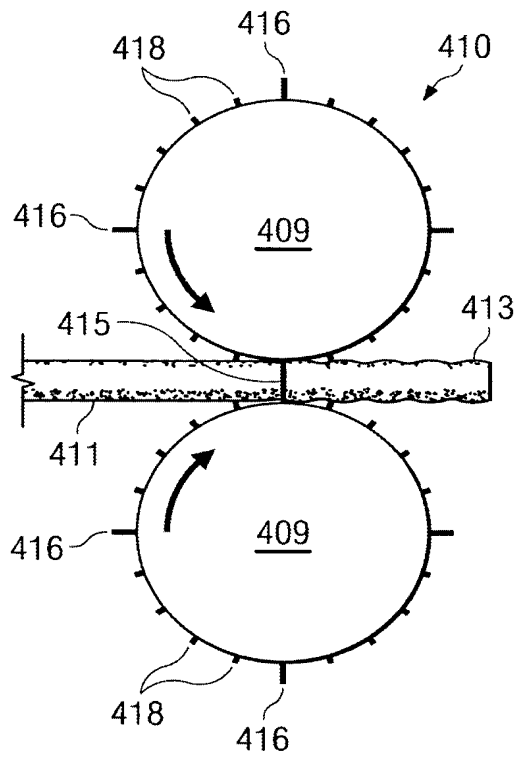
**FIG. 1**  
(Técnica Anterior)



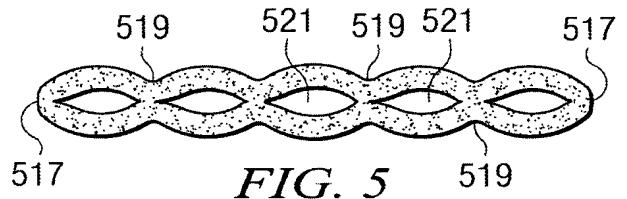
**FIG. 2**



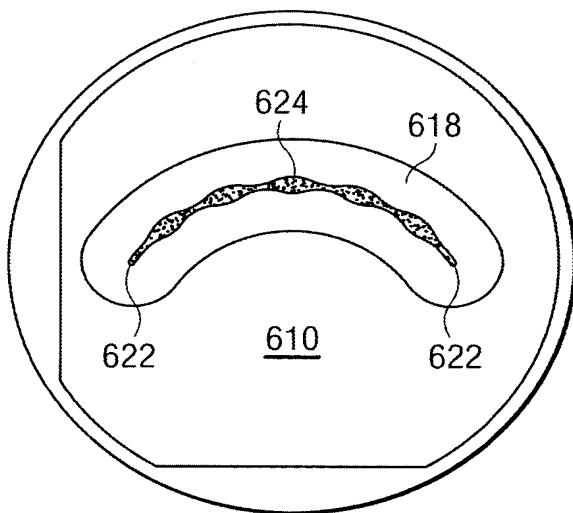
**FIG. 3**



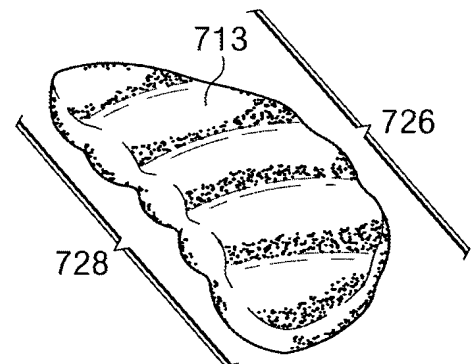
*FIG. 4*



*FIG. 5*



*FIG. 6*



*FIG. 7*

## RESUMO

Patente de Invenção: "**ALIMENTO PARA LANCHE DE LEGUME EXTRUSADO**".

5 A presente invenção refere-se a um alimento para lanche de legume extrusado compreendendo um produto extrusado por sopro com base em um pó de legume seco tendo uma forma que é uma cópia exata do material de partida natural, tal como uma vagem de ervilha. Um pó de legume é  
10 misturado com uma fécula, extrusado e a seguir modelado. O extrusado pode ser modelado por diversos dispositivos de formação ou, em uma modalidade alternativa, pela forma de orifício de uma matriz de extrusão quando o extrusado é cortado na face vindo da extrusora.