



República Federativa do Brasil  
Ministério da Economia  
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

**(11) BR 112012005788-0 B1**



**(22) Data do Depósito:** 17/09/2010

**(45) Data de Concessão:** 07/12/2021

---

**(54) Título:** PROCESSO DE PRODUÇÃO DE FARINHA COM GRÃOS MICELIADOS COM FUNGOS, FARINHA ALIMENTÍCIA MICELIADA

**(51) Int.Cl.:** A21D 2/08; A23J 3/20.

**(73) Titular(es):** BLAZEI BRAZIL LTDA; FUNDAÇÃO DE APOIO À PESQUISA DO DISTRITO FEDERAL - FAP-DF; EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA.

**(72) Inventor(es):** HAROLDO CÉSAR BEZERRA DE OLIVEIRA; SORAIA CRISTIANA BRITTO DE OLIVEIRA; JOHN KENNEDY PINHO SANTOS.

**(86) Pedido PCT:** PCT BR2010000302 de 17/09/2010

**(87) Publicação PCT:** WO 2011/032244 de 24/03/2011

**(85) Data do Início da Fase Nacional:** 15/03/2012

**(57) Resumo:** FARINHAS PRODUZIDAS COM GRÃOS MICELIADOS COM FUNGOS. A presente patente trata de um processo de produção de farinhas a partir de grãos miceliados com fungos macroscópicos (cogumelos). Tais farinhas podem ser utilizadas no preparo de alimentos de consumo humano, como pães e biscoitos, e animal, como rações. Das farinhas também podem ser extraídos princípios ativos (ergosterol, beta glucana, ácido linoléico e oléico, lectinas), enzimas, proteínas, aminoácidos, vitaminas, sais minerais dentre outros, para emprego na indústria química, alimentícia, cosmética, de fitoterápicos, de fármacos, têxtil, de papel, fármacos para animais e ração.

Relatório Descritivo de Patente de Invenção: “PROCESSO DE PRODUÇÃO DE FARINHA COM GRÃOS MICELIADOS COM FUNGOS, FARINHA ALIMENTÍCIA MICELIADA”

**CAMPO DA INVENCÃO**

[001] A presente invenção refere-se a um método para a produção de farinhas, e os produtos obtidos a partir desta produção, cujos grãos são miceliados com diferentes fungos, preferencialmente basidiomicetos e ascomicetos. Tal processo confere maior valor nutritivo às farinhas, tornando-as ricas em vários componentes para a dieta humana e animal reduzindo o custo de produção e o tempo gasto com o processo quando comparado aos processos atuais. Tais farinhas podem ser empregadas tanto em preparos caseiros quando industriais para a fabricação/preparo de alimentos tais como em vitaminas, mingaus, iogurtes, sopas, pães, biscoitos, bolos, massas, barras energéticas, cereais matinais, ração animal dentre outros. O método também pode ser utilizado para a obtenção de princípios ativos (ergosterol, beta glucana, ácido linoléico e oléico, lectinas, dentre outros), enzimas, proteínas, aminoácidos, vitaminas, sais minerais e outros, para serem empregados na indústria química, alimentícia, cosmético, fitoterápicos, fármacos, têxtil, papel e remédios.

**ESTADO DA TÉCNICA**

[002] Os alimentos produzidos a partir de microrganismos como iogurte, arroz vermelho, vinhos, queijos, bebidas fermentadas, dentre outros, e o uso de farinhas enriquecidas com proteínas, vitaminas e sais minerais já fazem parte da dieta de vários povos em diferentes culturas. Ressalta-se a importância e a larga utilização de farinhas no preparo de determinados alimentos ou ração. Se não tiver o devido procedimento, as farinhas de grãos que passam por um período de crescimento de microrganismos podem sofrer modificações físicas, físico-químicas e biológicas que impossibilitem a sua utilização para o preparo de determinadas massas e outros alimentos tradicionais.

[003] As farinhas utilizadas tradicionalmente no mercado apresentam baixo teor protéico e/ou são deficientes em determinados aminoácidos, vitaminas e sais minerais, fatores essenciais para a dieta humana e animal, sendo muitas vezes compensados com o acréscimo, durante o processo de sua fabricação, de alguns componentes químicos ou

naturais que elevam consideravelmente o valor produto final. A mistura de farinhas de grãos (trigo, sorgo e outros) com o pó do corpo de frutificação do fungo resulta em um produto nutricionalmente mais enriquecido devido à suplementação, mas os custos são elevados tendo em vista o alto preço do fungo desidratado no mercado mundial. Sendo assim, a adição de fungos a alimentos básicos como macarrão, bolachas, pães, barras energéticas, tem sido considerada de alto custo. Além disso, alguns fungos que possuem elevados teores de proteínas e vitaminas não são adotados na alimentação devido à rigidez de seus corpos de frutificação, como é o caso do *Ganoderma lucidum*, ou por apresentarem sabor forte, como é o caso do *Agaricus blazei*. Outro agravante na adição de fungos a grãos é o controle fitossanitário necessário para evitar que outros microrganismos indesejáveis contaminem os grãos.

[004] A série de farinhas aqui descrita é produzida a partir de grãos miceliados com diferentes e específicos tipos de fungos, basidiomicetos e ascomicetos, com propriedades nutritivas e medicinais conhecidas, misturados ou não, de forma a resultar um produto com alto valor nutricional, entretanto com custos de produção menores que os métodos existentes atualmente, na qual ocorre adição de corpo de frutificação do fungo às farinhas. Além disso, o processo aqui apresentado demanda menor intervalo de tempo, já que não precisa do fungo desenvolvido para sua execução. O ciclo de produção dos fungos tem uma duração de quatro a seis meses para início da colheita, enquanto no processo de produção de farinha de grãos miceliados esse tempo é reduzido para 20 a 30 dias, além da produtividade por área também ser superior.

[005] O presente documento descreve o processo de produção de farinhas a partir de grãos miceliados com diferentes espécies de fungos macroscópicos, para servir como base ou uso direto no preparo de alimentos humano e animal, bem como, para extração de princípios ativos (ergosterol, beta glucana, ácido linoléico e oléico, lectinas, dentre outros), enzimas, proteínas, aminoácidos, vitaminas, sais minerais dentre outros, para serem empregados na indústria química, alimentícia, cosmético, fitoterápicos, fármacos, têxtil, papel, remédios para animais e ração.

[006] Como o micélio do fungo cresce diretamente no grão, quebrando fibras, secretando enzimas, exopolissacarídeos e enriquecendo o material com proteínas, vitaminas e sais minerais, a farinha preparada a partir deste resulta em um novo produto natural melhorado nutricionalmente e com custos reduzidos quando comparado à

ingestão do corpo de frutificação dos fungos isoladamente. Outro importante fato a ser considerado nesta tecnologia, diz respeito a redução de intervalo de tempo para o crescimento micelial no grão. Nos procedimentos utilizados normalmente o ciclo de produção dos fungos possui uma duração de 4 a 6 meses para início da colheita, podendo em alguns casos alcançar tempos superiores. No processo de produção da farinha dos grãos miceliados apresentado aqui, este intervalo de tempo é reduzido para 20 a 30 dias sendo a produtividade por área, ou seja, o crescimento micelial, muitas vezes superior aos métodos já descritos.

[007] A farinha de grãos miceliados pode ser preparada a partir de diferentes grãos, germinados (brotos) ou não, sendo preferencialmente utilizado: trigo, triticale, sorgo, milho, milheto, amaranto, café, gergelim, linhaça, quinoa, centeio, arroz, girassol, amendoim, ervilha, lentilha, grão de bico, painço, aveia e soja misturados ou não, miceliados por diferentes espécies de fungos comestíveis e/ou medicinais. Os fungos utilizados neste processo podem ser preferencialmente: *Pleurotus ostreatus*, *P. sajor-caju*, *P. ostreatoroseus*, *P. eringii*, *Ganoderma lucidum*, *G. Applanatum*, *Ganoderma tsugae*, *Flammulina velutipes*, *Lentinula edodes*, *Lentinus strigellus*, *Morchella esculenta*, *M. conica*, *Macrolepiota procera*, *Volvariella volvacea*, *Grifola frondosa*, *Agaricus bisporus*, *A. blazei* ou *A. brasiliensis*, *A. bitorques*, *A. brunnensis*, *Armillaria melea*, *Armillaria lutea*, *Oudemansiella canarii*, *Pycnoporus sanguineus*, *P. cinabarina*, *Tremella fuciformis*, *Coprinus comatus*, *Coprinus cinereus*, *Cantharellus cibarius*, *Hericium erinaceus*, *Boletus edulis*, *Agrocybe spp*, *Auricularia spp*, *Inocybe spp*, *Lactarius spp*, *Trametes spp*, *Fomes spp*, *Ramaria spp*, *Suillus spp*, *Collybia spp*, *Coriolus versicolor*, *Pholiota nameko*, *Schizophyllum commune*.

[008] A inovação propiciada através do preparo de uma farinha cujo valor nutricional e digestibilidade tenham sido melhorados com o crescimento do micélio de fungos significa um novo produto e/ou matéria prima no mercado que despertará o interesse dos consumidores e das indústrias para o desenvolvimento de novos produtos.

[009] A utilização de micélio para introdução de fungos em alimentos já foi descrita, mas em outras circunstâncias. O documento PI0603003-3A2 apresenta um processo de produção de farinha a partir de bagaço de maçã ou de uva miceliado com fungos do gênero *Pleurotus*. Apesar da similaridade de objetivo, o substrato e o próprio fungo

utilizados são diferentes do processo aqui apresentado, diferenciando a utilização do produto.

### **SUMÁRIO DA INVENÇÃO**

[0010] A presente invenção refere-se a produção de uma série de farinhas à partir de grãos miceliados com diferentes tipos de fungos basidiomicetos e ascomicetos com propriedades nutritivas e medicinais conhecidas, misturados ou não, de forma a resultar num material de alto valor nutricional.

[0011] Uma concretização é o processo de produção e preparo das farinhas, que possui início no preparo dos fungos e dos grãos vai indo até a trituração destes últimos.

[0012] Uma segunda concretização refere-se à própria farinha de grãos miceliados, que pode ser preparada a partir de diferentes grãos, germinados (brotos) ou não, sendo preferencialmente utilizado: trigo, triticale, sorgo, sorgo glutinoso, milho, milheto, amaranto, café, gergelim, linhaça, quinoa, cevada, centeio, arroz, arroz glutinoso, feijão, girassol, amendoim, ervilha, lentilha, grão de bico, painço, aveia, soja, dentre outros, misturados ou não, miceliados por diferentes espécies de cogumelos comestíveis e/ou medicinais, podendo ser eles, preferencialmente: *Pleurotus ostreatus*, *P. sajor-caju*, *P. ostreatoroseus*, *P. eringii*, *Ganoderma lucidum*, *G. Applanatum*, *Ganoderma tsugae*, *Flammulina velutipes*, *Lentinula edodes*, *Lentinus strigellus*, *Morchella esculenta*, *M. conica*, *Macrolepiota procera*, *Volvarellia volvacea*, *Grifola frondosa*, *Agaricus bisporus*, *A. blazei* ou *A. brasiliensis*, *A. bitorques*, *A. brunnsensis*, *Armillaria melea*, *Armillaria lutea*, *Oudemansiella canarii*, *Pycnoporus sanguineus*, *P. cinabarina*, *Tremella fuciformis*, *Coprinus comatus*, *Coprinus cinereus*, *Cantharellus cibarius*, *Hericium erinaceus*, *Boletus edulis*, *Agrocybe spp*, *Auricularia spp*, *Inocybe spp*, *Lactarius spp*, *Trametes spp*, *Fomes spp*, *Ramaria spp*, *Suillus spp*, *Collybia spp*, *Coriolus versicolor*, *Pholiota nameko*, *Schizophyllum commune*.

### **BREVE DESCRIÇÃO DA FIGURA**

[0013] **Figura 1.** Processo de produção da farinha de grãos miceliados com fungos, desde a preparação dos grãos e dos fungos até a obtenção do produto final.

### **DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO**

[0014] A presente invenção refere-se a um método para a produção de farinhas, e os produtos obtidos a partir desta produção, cujos grãos são miceliados com diferentes fungos, preferencialmente basidiomicetos e ascomicetos. Tal processo confere maior valor nutritivo às farinhas, tornando-as ricas em vários componentes para a dieta humana e animal reduzindo o custo de produção e o tempo gasto com o processo quando comparado aos processos atuais. Tais farinhas podem ser empregadas tanto em preparos caseiros quando industriais para a fabricação/preparo de alimentos tais como em vitaminas, mingaus, iogurtes, sopas, pães, biscoitos, bolos, massas, barras energéticas, cereais matinais, ração animal dentre outros. O método também pode ser utilizado para a obtenção de princípios ativos (ergosterol, beta glucana, ácido linoléico e oléico, lectinas, dentre outros), enzimas, proteínas, aminoácidos, vitaminas, sais minerais e outros, para serem empregados na indústria química, alimentícia, cosmético, fitoterápicos, fármacos, têxtil, papel e remédios.

[0015] O método proposto consiste das seguintes etapas:

[0016] **1 – Preparo do meio de cultivo:** Preparar o meio de cultura BDA (batata-dextrose-ágar) que tem a função de proporcionar o crescimento inicial do fungo desejado já isolado. O modo de preparo consiste em: cozinhar de 100 a 200 g de batata em 500 mL de água até que a consistência da batata seja reduzida; Filtrar o conteúdo através de gaze obtendo apenas o líquido; Adicionar de 10 a 30 g de ágar e de 10 a 30 g de dextrose ao líquido ainda em temperatura elevada; Homogeneizar a mistura e adicionar água destilada até completar o volume de 1.000 mL. Para melhores resultados, recomenda-se a utilização de 200 g de batata, 15 g de ágar e de 17 g de dextrose. Alternativamente pode-se utilizar meio BDA comercial. Em caso de preparo de volumes diferenciados, as proporções devem ser respeitadas; Distribuir o meio em recipientes menores apropriados para a autoclavação, de preferência em elemeyers de 250 mL, vedá-los apropriadamente, recomenda-se a utilização de rolhas com algodão hidrófobo recoberto com um pedaço de papel Kraft e papel alumínio sendo amarrado à boca do recipiente com barbante; Em seguida esterilizar o material através de autoclave a 115-130°C por 20 a 30 minutos. Para melhores resultados recomenda-se a autoclavagem em 121°C por 30 minutos. Outros meios de cultivos, sólido, semi-sólido e/ou líquido, utilizados rotineiramente para cultivos de fungos podem ser utilizados, entretanto, o BDA é o mais indicado. Após a esterilização, o meio deve ser levado a um

ambiente asséptico e aliquotado em recipientes apropriados estéreis, recomenda-se a utilização de placas-de-Petri previamente autoclavadas; Deixar o recipiente em descanso até que o meio se solidifique, caso esteja utilizando meio sólido ou semi-sólido; Todo o procedimento a seguir deve ser realizado em ambiente estéril, com a utilização de ferramentas e aparatos também esterelizados e com os devidos cuidados para se evitar a contaminação do cultivo, dos grãos e do produto por microrganismos indesejáveis. A condição de assepsia deve ser adotada até o final da etapa 5;

[0017] **2 – Inoculação e cultivo do fungo no meio de cultivo:** Com auxílio de um aparato apropriado estéril, recomenda-se a utilização de alça de platina ou níquel-cromo ou ainda pinça, retirar um pequeno fragmento (cerca de 1 ou 2mm) do micélio do fungo desejado e isolado da cultura estoque e semeá-lo no recipiente contendo o meio de cultivo; Espalhar o inoculo ao longo de todo o meio tomando o devido cuidado para não romper a camada do meio, recomenda-se a utilização da técnica de esgotamento por estrias para espalhar o inoculo. Após a inoculação, o recipiente contendo os fungos deve ser levado a um local com temperatura controlada, e ajustada de acordo com a temperatura ótima de crescimento do fungo selecionado, recomenda-se a utilização de B.OD. para o cultivo e temperaturas próximas a 15 a 35°C durante 15 a 40 dias. Para melhores resultados recomenda-se a temperatura próxima a 25°C e 30 dias de cultivo;

[0018] **3 – Preparo dos grãos:** Os grãos selecionados devem ser lavados e deixados em imersão em água por 3 a 15 horas, recomenda-se 12 horas de imersão em volume de água igual a 3 vezes o volume dos grãos; Alternativamente, os grãos selecionados podem ser fervidos em água por aproximadamente 10 a 20 minutos. Para melhores resultados recomenda-se a fervura durante 15 minutos e em seguida lavados; Independente do processo utilizado, os grãos devem ter o excesso de água retirado, mantendo apenas a umidade necessária para o tratamento de esterilização no próximo passo. A seguir submeter os grãos ainda umedecidos à esterilização para eliminação de microrganismos indesejáveis, recomenda-se a autoclavação em condições semelhantes às descritas anteriormente podendo ser utilizada a pasteurização, o tratamento químico ou físico para a esterilização dos grãos; Em seguida os grãos são acondicionados em sacos plásticos com 3/4 do seu volume ou bandejas. Nesta determinada etapa, não deve ser adicionado carbonato de cálcio ou gesso agrícola, pois a finalidade não é a produção

de “semente de cogumelo” e sim o uso para fins alimentares e outros, razão principal dessa patente;

[0019] **4 – Inoculação dos grãos matrizes e cultivo:** Em seguida, objetivando-se a obtenção dos grãos matrizes, os grãos devem ser inoculados com cerca de 0,5 a 2 cm<sup>2</sup> do micélio do fungo crescido em meio de cultura (etapa 2) com auxílio de um aparato apropriado estéril, recomenda-se a utilização de alça de platina ou níquel-cromo ou ainda pinça, em ambiente estéril. Os sacos ou bandejas são então fechados e levados a um local apropriado para a incubação com temperaturas próximas a 15 a 35°C durante 15 a 40 dias, para melhores resultados recomenda-se a temperatura próxima a 25°C ou de acordo com as necessidades de cada espécie de fungo e no prazo de aproximadamente 30 dias o grão estará colonizado pelo fungo;

[0020] **5 – Inoculação dos grãos destinados à produção de farinha e cultivo:** A seguir os grãos destinados à produção de farinha propriamente dita devem ser inoculados com micélio do fungo crescido no grão matriz sendo posteriormente levados a um local com temperatura, luz, aeração e umidade de acordo com as necessidades da espécie do fungo inoculado durante o período de aproximadamente 15 a 40 dias. Para melhores resultados recomenda-se temperatura de 25°C durante 30 dias;

[0021] **6 – Desidratação dos grãos miceliados:** Transcorrido o período de incubação, aproximadamente 15 a 40 dias, os grãos miceliados devem ser levados para desidratadoras com fluxo de ar contínuo e temperatura aproximada de 45-70°C por dois dias ou até estarem completamente secos. Para melhores resultados recomenda-se temperatura de secagem de 60°C;

[0022] **7 – Trituração dos grãos miceliados:** Após a secagem os grãos miceliados são triturados, recomenda-se a utilização de trituradores apropriados para trituração de alimentos ou desintegradores, e transformados em farinha, a partir dos grãos inteiros ou parte do grão para aumentar a concentração do micélio na farinha final, que deverá ser embalada ou usada como matéria-prima. A farinha produzida da trituração poderá ser misturada manualmente ou através de máquinas misturadoras convencionais, com uma ou mais farinhas, miceliada ou não, originando um novo produto.

[0023] A partir da etapa 3 não há utilização de carbonato de cálcio, gesso ou qualquer outro material químico nos grãos para facilitar o crescimento do micélio, diferenciando o processo aqui descrito dos processos usuais de produção de “semente de cogumelo”.



Além disso, os “grãos miceliados” usados apenas como inóculo para substratos ou compostos para a produção do fungo recebem um novo direcionamento, incluindo as etapas de desidratação e desintegração dos grãos miceliados para diferentes usos.

[0024] A farinha pode ser produzida a partir de diferentes grãos, misturados ou não: trigo, triticale, sorgo, milho, milheto, amaranto, quinoa, café, gergelim, linhaça, centeio, arroz, girassol, amendoim, ervilha, lentilha, grão de bico, painço, aveia, soja, dentre outros. Tais grãos podem ser usados germinados, na forma de brotos, ou não. E pode-se empregar diferentes espécies de fungos: *Pleurotus ostreatus*, *P. sajor-caju*, *P. ostreatoroseus*, *P. eringii*, *Ganoderma lucidum*, *G. applanatum*, *Ganoderma tsugae*, *Flammulina velutipes*, *Lentinula edodes*, *Lentinus strigellus*, *Morchella esculenta*, *M. conica*, *Macrolepiota procera*, *Volvariella volvacea*, *Grifola frondosa*, *Agaricus bisporus*, *A. blazei* ou *A. brasiliensis*, *A. bitorques*, *A. brunnensis*, *Armillaria melea*, *Armillaria lutea*, *Oudemansiella canarii*, *Pycnoporus sanguineus*, *P. cinabarina*, *Tremella fuciformis*, *Coprinus comatus*, *Coprinus cinereus*, *Cantharellus cibarius*, *Hericium erinaceus*, *Boletus edulis*, *Agrocybe spp*, *Auricularia spp*, *Inocybe spp*, *Lactarius spp*, *Trametes spp*, *Fomes spp*, *Ramaria spp*, *Suillus spp*, *Collybia spp*, *Coriolus versicolor*, *Pholiota nameko*, *Schizophyllum commune*, misturados ou não.

### **EXEMPLO**

[0025] A invenção será agora descrita em maiores detalhes por meio de um exemplo, o qual não devem ser interpretado como limitativo do escopo da invenção, mas sim como uma melhor forma para compreender o método e os produtos que dele se originam.

[0026] Exemplo 1: “Farinha do Imperador” - farinha produzida a partir de grãos miceliados de sorgo e do fungo *Ganoderma lucidum* para uso direto na alimentação.

[0027] A farinha do Imperador está ligada ao segmento de alimentos podendo ser adicionada em vitaminas, mingau, iogurtes, sopas, dentre outros, ou utilizada como matéria prima no preparo de alimentos elaborados como pães, biscoitos, bolos, massas, barras energéticas, etc. Além do enriquecido valor nutricional, seu consumo poderá trazer melhora na saúde. Publicações científicas têm mostrado que o fungo *Ganoderma lucidum* é um poderoso aliado no tratamento de várias doenças associadas ao sistema imunológico, câncer e colesterol alto.

[0028] Os fungos são considerados um produto relativamente caro para serem adicionados em alimentos básicos, entretanto, quando produzido em larga escala, como no método de produção da Farinha do Imperador, os valores é reduzido a ponto de viabilizar sua utilização de forma competitiva no mercado, disponibilizar seus valores nutricionais e permitir a inclusão dos fungos em alimentos elaborados. Tal fato ainda influencia positivamente o interesse das indústrias alimentícias no desenvolvimento de novos produtos.

[0029] Os fatores nutricionais e medicinais da Farinha do Imperador poderão trazer uma revolução na área alimentar, uma vez que a busca por proteína de melhor qualidade fornecida por fungos e a grande capacidade de produção, tem sido uma esperança para solucionar o abastecimento nutricional da crescente população mundial, tabela 1. Principalmente, porque devido a este processo de produção, é obtido um produto mais enriquecido na quantidade de proteínas, tabela 2.

[0030] Tabela 1 – Valores nutricionais encontrados Farinha do Imperador - farinhas obtidas a partir do método de produção de grãos de sorgo miceliados com o fungo *Ganoderma lucidum*.

Quantidade	/100g	/30g	% VD
Calorias (kcal)	338	101	5
Carboidratos (g)	70,3	21,1	7
Proteínas (Nx5,75) (g)	7,6	2,28	3
Lipídios totais (g)	2,9	0,87	2
Saturados	0,57	0,17	-
Insaturados	2,21	0,67	-
Trans	<0,01	<0,01	-
Colesterol (mg)	ND	-	-
Fibra alimentar total (g)	12,11	3,63	15
Cálcio (mg)	8,50	2,55	0
Ferro (mg)	1,88	0,56	4
Sódio (mg)	0,269	0,08	0

Fonte: Análise realizado no ITAL

[0031] Tabela 2 – Teores de proteínas contidas nas farinhas obtidas a partir do método de produção de grãos de sorgo miceliados com cinco tipos diferentes de fungos incubados por 30 dias em comparação com a farinha de sorgo sem fungos.

<b>Material analisado</b>	<b>Farinha de sorgo Proteína (%)</b>
Sorgo sem cogumelo	13,11
Sorgo com <i>Ganoderma lucidum</i>	13,99
Sorgo com <i>Lentinula edodes</i>	14,89
Sorgo com <i>Pleurotus ostreatus</i>	16,38
Sorgo com <i>Lentinus strigellus</i>	16,96
Sorgo com <i>Agaricus blazei</i>	19,21

[0032] A Farinha do Imperador, cujo valor nutricional e digestibilidade foi melhorado com a inclusão do fungo *Ganoderma lucidum*, apresenta 52,29% de Beta-Glucana ( $\beta$ -1,3 e  $\beta$ -1,6), valor bem superior a outros grãos como a aveia e a cevada que contém entre 4 a 9%. É rico no teor de fibra contendo 12,11% de fibra alimentar total, sendo 0,21% de fibras solúveis e 11,90 de fibras insolúveis, tabela 3.

[0033] Tabela 3 – Informações nutricionais sobre Farinha do Imperador - farinhas obtidas a partir do método de produção de grãos de sorgo miceliados com o fungo *Ganoderma lucidum*.

Quantidade	/100g	/30g	%VD
Umidade (g)	6,0	1,80	-
Cinzas (g)	1,1	0,33	-
Amido (g)	72,1	21,63	-
Frutose (g)	ND	-	-
Glicose (g)	1,6	0,48	-
Sacarose (g)	ND	-	-
Fibra alimentar solúvel (g)	0,21	0,06	-

Fibra alimentar insolúvel (g)	11,90	3,57	-
Nitrogênio Não Protéico (NNP) (%)	0,11	0,03	-
Proteína Solúvel (%)	0,83	0,25	-

Fonte: Análise realizado no ITAL

[0034] A Farinha do Imperador não contém colesterol e possui 2,9% de lipídeo total, teor relativamente baixo. No entanto, é necessário considerar que 80% dessa gordura seja composta por ácidos graxos insaturados, principalmente por 1,08g/100g de ácido linoléico (ômega 6) e 1,08 g/100 g de ácido oléico (ômega 9), que é mais aconselhável para consumo animal. Contém também, 0,04 g/100 g de ômega 3. Esta é uma característica nutritiva favorável, uma vez que os ácidos graxos insaturados são essenciais em dietas animais e os ácidos graxos saturados podem ser prejudiciais a saúde. Deve-se também indicar que a porcentagem elevada de ácidos graxos insaturados é principalmente devido ao ácido linoléico e oléico que são fatores importantes em considerar a Farinha do Imperador como um alimento saudável, tabelas 4 e 5.

[0035] Tabela 4 – Ácidos graxos presentes na Farinha do Imperador - farinhas obtidas a partir do método de produção de grãos de sorgo miceliados com o fungo *Ganoderma lucidum*.

Ácidos Graxos (g)	/100g	/30g	% VD
Saturados	0,57	0,17	1
Monoinsaturados	1,09	0,33	-
Poliinsaturados	1,12	0,34	-
Ômega 3	0,04	0,01	-
Ômega 6	1,08	0,32	-
Trans-isômeros totais	<0,01	<0,01	-

Fonte: Análise realizado no ITAL

[0036] Tabela 5 – Composição em ácidos graxos presentes na Farinha do Imperador - farinhas obtidas a partir do método de produção de grãos de sorgo miceliados com o fungo *Ganoderma lucidum*.

Composição em ácidos graxos (g)		% de área	(g/100g)	(g/30g)
C16:0	palmítico	18,0	0,50	0,15
C16:1 Ômega 7	palmitoléico	0,3	0,01	<0,01
C18:0	esteárico	1,8	0,05	0,02
C18:1 Ômega 9 trans	elaídico	0,1	<0,01	<0,01
C18:1 Ômega 9	oléico	39,0	1,08	0,32
C18:2 Ômega 6	linoléico	38,8	1,08	0,32
C18:3 Ômega 3	alfa linolênico	1,3	0,04	0,01
C20:0	araquídico	0,2	0,01	<0,01
C20:1 Ômega 11	cis-11-eicosenóico	0,1	<0,01	<0,01
C22:0	behênico	0,1	<0,01	<0,01
C24:0	lignocérico	0,3	0,01	<0,01

Fonte: Análise realizado no ITAL

[0037] Outra vantagem da Farinha do Imperador é a composição variada de aminoácidos das proteínas presentes que contém 19 tipos diferentes apresentando elevados teores de leucina, além da presença considerável de arginina, triptofano, lisina e metionina, que são necessários para perfeita nutrição e que estão ausentes ou presentes em pequenas quantidades nos grãos em geral, tabela 6. Tal fato torna a Farinha do Imperador um alimento ricamente suplementado com grande variedade de nutrientes essenciais para a dieta animal, tabela 7.

[0038] Tabela 6 – Aminoácidos presentes na Farinha do Imperador - farinhas obtidas a partir do método de produção de grãos de sorgo miceliados com o fungo *Ganoderma lucidum*.

Aminoácidos totais (mg)	/100g	/30g	% VD
Ácido glutâmico	2121,87	636,56	-
Leucina	1241,95	372,59	-
Alanina	943,35	283,01	-
Prolina	701,69	210,51	-
Ácido aspártico	620,93	186,28	-
Fenilalanina	438,79	131,64	-
Serina	425,56	127,67	-
Valina	385,32	115,60	-
Isoleucina	359,97	107,99	-
Amônia	305,86	91,76	-
Treonina	301,59	90,48	-
Glicina	279,37	83,81	-
Arginina	271,08	81,32	-
Tirosina	242,29	72,69	-
Triptofano	198,61	59,58	-
Histidina	161,25	48,38	-
Lisina	157,61	47,28	-
Metionina	92,95	27,89	-
Cistina	18,23	5,47	-

Fonte: Análise realizado no ITAL

[0039] Tabela 7 – Apresentação e propriedades da Farinha do Imperador - farinhas obtidas a partir do método de produção de grãos de sorgo miceliados com o fungo *Ganoderma lucidum*.

Tecnologia de Cereais - CERES	
Beta – Glucanas ( $\beta$ -1,3 e $\beta$ -1,6) (g)	52,29 g/100g
Físico-Química	
Ácido ascórbico (vit. C)	15,23 mg/100g
Sensorial	
Aspecto	Pó fino e homogêneo
Cor	Castanho claro
Odor	Próprio
Sabor	Próprio

Fonte: Análise realizada no LABCAL

[0040] Exemplo 2: Farinha de Trigo com micélio de *Ganoderma lucidum*- farinha produzida a partir de grãos miceliados de trigo e do fungo *Ganoderma lucidum*.

[0041] A Farinha de trigo com o *Ganoderma lucidum*, possui os custos mais elevados se comparada à Farinha do Imperador. Entretanto, por tratar-se de uma farinha formulada a partir do grão de trigo, permite uma grande inclusão em alimentos processados, e quando comparado com o valor do fungo, torna-se viável seu uso.

[0042] A Farinha de trigo com o *Ganoderma lucidum*, cujo valor nutricional e digestibilidade foi melhorado com a inclusão do fungo *Ganoderma lucidum*, é rica no teor de fibra contendo 11% de fibra alimentar total, sendo 0,70% de fibras solúveis e 10,30 de fibras insolúveis. Contém glúten.

[0043] A Farinha de trigo com o *Ganoderma lucidum* não contém colesterol e possui 2,6% de lipídeo total, teor relativamente baixo. No entanto, é de se considerar que 61,5% dessa gordura seja composta pelos ácidos graxos insaturados, principalmente por 1,17g/100g de ácido linoléico (ômega 6), 0,36g/100g de ácido oléico (ômega 9) e 0,06g/100g de ômega 3, que é mais aconselhável para consumo.

[0044] Outra vantagem da Farinha de trigo com o *Ganoderma lucidum* é a composição variada de aminoácidos das proteínas presentes que contém 19 tipos diferentes apresentando elevados teores de leucina, além da presença considerável de lisina,

arginina, triptofano e metionina, que são necessários para perfeita nutrição e que estão ausentes ou presentes em pequenas quantidades nos grãos em geral.

[0045] Exemplo 3: Biscoitos do Imperador Blazei Brazil – biscoito produzido com sorgo enriquecido com micélio do cogumelo-rei.

[0046] Os Biscoitos do Imperador Blazei Brazil são um saboroso exemplo do potencial da inovadora Farinha do Imperador, produzida do sorgo enriquecido com micélio do cogumelo-rei. Foi idealizado a partir do consumo por chineses e japoneses do cogumelo-rei que o consideram a “erva da longevidade” além das suas propriedades nutricionais e medicinais. Por seus atributos alimentares e sua raridade, este fungo era preferencialmente apreciado pelos imperadores chineses.

[0047] Os Biscoitos do Imperador são uma doce e saborosa opção para quem tem vida agitada e busca praticidade em alimentação equilibrada e nutritiva, pois é ideal para lanches rápidos a qualquer hora do dia. Possui como ingredientes: polvilho, farinha de trigo, Farinha do Imperador, gordura vegetal, queijo, ovos, coco, açúcar e sal. Além de conter Beta-glucanas ( $\beta$ -1,3 e  $\beta$ -1,6) = 36,41g/100g.

[0048] Método de produção: Produção da farinha.

[0049] A produção de farinha de trigo e sorgo enriquecida com o micélio de fungo seguiu as etapas abaixo. Vale ressaltar ainda, que na fase III os grão não foram fervidos e sim, colocados de molho, resultando em uma economia nos custos de produção e a não utilização dos recursos do projeto destinados a compra de gás.

[0050] **Etapas 1 - Preparo do meio de cultivo:** Foi testado os meios de cultivo Meio Básico, Malto-destrina e BDA. No entanto, o meio de cultura mais indicado foi o BDA (batata-dextrose-ágar) cuja maneira de preparar consiste em: cozinhar 200 g de batata em 500 mL de água até ficar um pouco mole e coar em gaze para obter só o líquido, adicionar 15 g de ágar e 17 g de dextrose no líquido ainda quente, mexer bem, completar o líquido para 1000 mL com água destilada, distribuir o meio bem dissolvido em frascos tipo pirex de mais ou menos 250 mL, tampar em meia rosca e esterilizar em autoclave a 121 °C por 30 minutos. Depois de autoclavado, o meio é levado para um local asséptico (câmara de fluxo laminar), para permitir que o meio esfrie a ponto de ser tolerado pela mão. Em seguida, o meio é transferido para placas-de-Petri previamente esterilizadas, flambando a boca do frasco na chama da lamparina à álcool e em 10 minutos o meio solidifica.



[0051] **Etapa 2 - Inoculação do fungo no meio de cultivo:** Foi retirado pequeno fragmento (cerca de 1 ou 2 mm), com uma pinça, da parte interna de um cogumelo sadio e colocado sobre o meio de cultura, no centro da placa-de-Petri. Essa operação foi cuidadosamente feita, junto à chama de uma lamparina a álcool e numa câmara de fluxo laminar, para evitar que pó e/ou microrganismos, existentes no ar, contamine o meio de cultura. Depois de inoculada, as placas foram levadas para uma sala com temperatura entorno de 25 °C, e permaneceu lá por aproximadamente 15 dias para o desenvolvimento do micélio do fungo.

[0052] **Etapa 3 - Preparo dos grãos:** Grãos de trigo ou sorgo foram colocados de molho com 3 vezes seu volume de água por 12 horas. Depois de escorrido o excesso de água, os grãos foram acondicionados em sacos plásticos de polipropileno de alta densidade na quantidade de 3/4 do seu volume, e foram esterilizados em autoclave por 20 minutos. Após a esterilização, os grãos foram levados para uma câmara de fluxo laminar para esfriar. Na fase III, não foi usado o método de fervura, pois, os grãos de milho, apresentaram resultados satisfatórios e diminuiu os custos de produção, sendo desnecessário o uso de gás para o aquecimento.

[0053] **Etapa 4 - Inoculação e cultivo do fungo no meio de cultivo:** Na câmara de fluxo laminar, os grãos foram inoculados com cerca de 1 cm<sup>2</sup> do micélio do fungo crescido em meio de cultivo, com auxílio de uma pinça e próximo a chama. Os sacos foram fechados com arame encapado e levados para um local com 25 °C (incubação) e após 30 dias ficaram colonizados pelo fungo.

[0054] **Etapa 5 - Inoculação dos grãos destinados à produção de farinha e cultivo:** Na câmara de fluxo laminar, os grãos foram inoculados com micélio do cogumelo crescido no grão matriz e depois levados para um local com 25 °C (incubação) e após 30 dias ficaram colonizado pelo fungo.

[0055] **Etapa 6 - Desidratação dos grãos miceliados:** Após 30 dias de incubação, os grãos com o micélio do cogumelo foram levados para desidratadores com fluxo de ar contínuo e temperatura de 60 °C por dois dias ou até estarem completamente secos.

[0056] **Etapa 7 – Trituração dos grãos miceliados:** Os grãos secos foram triturados em máquina própria para produção de farinhas, resultando em um produto pronto para ser ensacado.

[0057] Análise nutricional dos produtos

[0058] No primeiro momento, foi feita análise básica da composição dos diferentes grãos miceliados com diferentes cogumelos para servir de informações na escolha das melhores combinações para então ser feita análise mais detalhada. Inicialmente, verificou-se o valor de beta-glucana por tratar-se do principal componente ativo dos fungos, apresentando os resultados vistos a seguir, tabela 8:

[0059] Tabela 8 – Teores de beta-glucana das farinhas produzidas com os diferentes grãos miceliados com fungos.

Material	Teor de beta-glucana ( $\beta$ -1,3 e $\beta$ -1,6)
Micélio de <i>Ganoderma lucidum</i>	37,27g/100g
Farinha de sorgo com <i>Ganoderma lucidum</i>	52,29g/100g
Farinha de sorgo com <i>Tremela fuciformis</i>	50,98g/100g
Farinha de sorgo com <i>Lentinula edodes</i>	50,52g/100g
Farinha de sorgo com <i>Pleurotus ostreatus</i>	33,62g/100g
Farinha de arroz com <i>Flammulina velutipes</i>	65,83g/100g
Farinha de arroz com <i>Ganoderma lucidum</i>	61,96g/100g
Farinha de milho com <i>Lentinula edodes</i>	47,95g/100g
Farinha de milho com <i>Ganoderma lucidum</i>	47,80g/100g
Farinha de painço com <i>Ganoderma lucidum</i>	29,08g/100g
Farinha de girassol com <i>Ganoderma lucidum</i>	4,17g/100g

[0060] O sorgo miceliado com *Ganoderma lucidum* foi escolhido por apresentar valor considerável de beta-glucana e devido ao processo de produção ser mais seguro que o arroz quanto a riscos de contaminação.

[0061] Em seguida, efetuaram-se análises no conceituado Instituto de Tecnologia de Alimentos – ITAL e no conceituado Laboratório de Análises – LABCAL da Universidade Federal de Santa Catarina, para a Farinha de sorgo e trigo com *Ganoderma lucidum* e o micélio deste cogumelo, apresentando os resultados vistos a seguir, tabela 9 a 14:

[0062] Tabela 9 – Comparação das análises do micélio e das farinhas de sorgo e trigo com *Ganoderma lucidum* referentes à informação nutricional.

Quantidade	Farinha de sorgo com <i>G. lucidum</i>			Farinha de trigo com <i>G. lucidum</i>			Micélio de <i>G. lucidum</i>		
	/100g	/30g	%VD	/100g	/30g	%VD	/100g	/30g	%VD
Calorias (kcal)	338	101	5	332	100	5	176	53	3
Carboidratos (g)	70,3	21,1	7	64,5	19,4	6	24,4	7,3	2
Proteínas (Nx5,75) (g)	7,6	2,28	3	12,7	3,8	5	12,5	3,8	5
Lipídios totais (g)	2,9	0,87	2	2,6	0,8	1	3,1	0,9	2
Saturados	0,57	0,17	-	0,52	0,16	1	0,52	0,16	1
Insaturados	2,21	0,67	-	1,60	0,48	-	2,02	0,61	-
Trans	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	-
Colesterol (mg)	ND	-	-	ND	-	-	ND	-	-
Fibra alimentar total (g)	12,11	3,63	15	11,00	3,30	13	46,39	13,92	56
Cálcio (mg)	8,50	2,55	0	49,00	15,00	2	16,3	4,9	0
Ferro (mg)	1,88	0,56	4	3,20	0,96	7	4,8	1,4	10
Sódio (mg)	0,269	0,08	0	0,69	0,21	0	0,79	0,24	0

Fonte: Análise realizada no ITAL

[0063] Tabela 10 – Comparação das análises do micélio e das farinhas de sorgo e trigo com *Ganoderma lucidum* referentes à outras informações nutricionais.

	Farinha de sorgo com <i>G. lucidum</i>			Farinha de trigo com <i>G. lucidum</i>			Micélio de <i>G. lucidum</i>		
	/100g	/30g	%VD	/100g	/30g	%VD	/100g	/30g	%VD
Umidade (g)	6,0	1,80	-	7,6	2,3	-	10,0	3,0	-
Cinzas (g)	1,1	0,33	-	1,6	0,5	-	3,7	1,1	-
pH (solução 10%)	-	-	-	4,7	1,4	-	-	-	-
Açúcares redutores (g)	-	-	-	1,8	0,5	-	-	-	-
Açúcares não-redutores (g)	-	-	-	2,2	0,7	-	-	-	-
Açúcares totais (g)	-	-	-	4,0	1,2	-	-	-	-
Amido (g)	72,1	21,63	-	60,9	18,3	-	-	-	-
Frutose (g)	ND	-	-	ND	-	-	-	-	-
Glicose (g)	1,6	0,48	-	1,4	0,4	-	-	-	-
Sacarose (g)	ND	-	-	0,6	0,2	-	-	-	-

Ácido ascórbico (mg)	ND	-	-	ND	-	-	2,95	0,89	2
Vitamina B1 – Tiamina (mg)	0,14	0,04	4	0,32	0,10	8	0,67	0,20	17
Vitamina B2 – Riboflavina (mg)	0,14	0,04	3	0,11	0,03	3	0,95	0,29	22
Niacina (mg)	1,21	0,36	2	2,22	0,67	4	1,38	0,41	3
Vitamina B6 – Piridoxina (mg)	ND	-	-	0,13	0,04	3	ND	-	-
Alfa-tocoferol (mg)	0,23	0,07	-	0,64	0,19	-	0,13	0,04	-
Beta-tocoferol (mg)	ND	-	-	0,30	0,09	-	ND	-	-
Gama-tocoferol (mg)	0,42	0,13	-	ND	-	-	0,29	0,09	-
Delta-tocoferol (mg)	ND	-	-	ND	-	-	ND	-	-
Tocoferol total (mg)	0,65	0,20	-	0,93	0,28	-	0,42	0,13	-
Vitamina E (UI)	< 1	-	-	< 1	-	-	< 1	-	-
Vitamina E expressa como alfa-tocoferol (mg)	0,29	0,09	1	0,72	0,22	2	0,17	0,05	1
Beta-caroteno (mcg)	ND	-	-	ND	-	-	ND	-	-
Vitamina A (UI)	ND	-	-	ND	-	-	ND	-	-
Carotenoides totais expressos como beta-caroteno (mg)	ND	-	-	ND	-	-	ND	-	-
Fibra alimentar solúvel (g)	0,21	0,06	-	0,70	0,21	-	3,90	1,17	-
Fibra alimentar insolúvel (g)	11,90	3,57	-	10,30	3,09	-	42,49	12,75	-
Nitrogênio Não Protéico (NNP) (%)	0,11	0,03	-	-	-	-	-	-	-
Proteína Solúvel (%)	0,83	0,25	-	-	-	-	-	-	-
Bário (mg)	0,017	0,005	-	0,68	0,20	-	0,033	0,01	-
Cobalto (mg)	ND	-	-	ND	-	-	ND	-	-
Cobre (mg)	0,13	0,04	0	0,17	0,05	0	0,995	0,299	0
Fósforo (mg)	216	65	9	342	103	15	745	224	32
Magnésio (mg)	89	27	10	113	34	13	246	74	28
Níquel (mg)	0,007	0,002	-	0,003	0	-	0,018	0,005	-
Potássio (mg)	215	65	-	338	101	-	829	249	-
Vanádio (mg)	ND	-	-	ND	-	-	ND	-	-
Zinco (mg)	1,44	0,43	6	4,43	1,33	19	3,8	1,1	16

Fonte: Análise realizada no ITAL

[0064] Tabela 11 – Comparação das análises do micélio e das farinhas de sorgo e trigo com *Ganoderma lucidum* referentes aos ácidos graxos.

	Farinha de sorgo com <i>G. lucidum</i>			Farinha de trigo com <i>G. lucidum</i>			Micélio de <i>G. lucidum</i>		
	/100g	/30g	%VD	/100g	/30g	%VD	/100g	/30g	%VD
Saturados	0,57	0,17	1	0,52	0,16	1	0,52	0,16	1
Monoinsaturados	1,09	0,33	-	0,37	0,11	-	0,80	0,24	-
Poliinsaturados	1,12	0,34	-	1,23	0,37	-	1,22	0,37	-
Ômega 3	0,04	0,01	-	0,06	0,02	-	0,03	0,01	-
Ômega 6	1,08	0,32	-	1,17	0,35	-	1,19	0,36	-
Trans-isômeros totais	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	-	<0,01	<0,01	-
N.I	-	-	-	-	-	-	0,02	0,01	-

N.I = Não Identificado. Fonte: Análise realizada no ITAL

[0065] Tabela 12 – Comparação das análises do micélio e das farinhas de sorgo e trigo com *Ganoderma lucidum* referentes aos óleos.

	Farinha de sorgo com <i>G. lucidum</i>			Farinha de trigo com <i>G. lucidum</i>			Micélio de <i>G. lucidum</i>		
	% de área	g/100g	g/30g	% de área	g/100g	g/30g	% de área	g/100g	g/30g
C14:0 mirístico	-	-	-	0,2	< 0,01	< 0,01	0,3	0,01	< 0,01
C15:0 pentadecanóico	-	-	-	0,2	< 0,01	< 0,01	1,1	0,03	0,01
C16:0 palmítico	18,0	0,50	0,15	22,8	0,49	0,15	15,6	0,40	0,12
N.I	-	-	-	-	-	-	0,1	< 0,01	< 0,01
C16:1 Ômega 7 palmitoléico	0,3	0,01	<0,01	0,1	< 0,01	< 0,01	0,4	0,01	< 0,01
N.I	-	-	-	-	-	-	0,2	0,01	< 0,01
C17:0 margárico	-	-	-	0,1	< 0,01	< 0,01	0,4	0,01	< 0,01
C18:0 esteárico	1,8	0,05	0,02	1,3	0,03	0,01	1,5	0,04	0,01
C18:1 Ômega 9 trans elaídico	0,1	<0,01	<0,01	-	-	-	-	-	-
C18:1 Ômega 9 oléico	39,0	1,08	0,32	17,1	0,36	0,11	30,8	0,78	0,23
C18:2 Ômega 6 linoléico	38,8	1,08	0,32	55,0	1,17	0,35	46,7	1,19	0,36
C18:3 Ômega 3 alfa linolênico	1,3	0,04	0,01	2,7	0,06	0,02	1,0	0,03	0,01
C20:0 araquídico	0,2	0,01	<0,01	-	-	-	0,1	<0,01	<0,01
C20:1 Ômega 11 cis-11-eicosenóico	0,1	<0,01	<0,01	0,5	0,01	<0,01	0,3	0,01	<0,01
C21:0 heneicosanóico	-	-	-	-	-	-	0,1	<0,01	<0,01

C22:0	behênico	0,1	<0,01	<0,01	-	-	-	0,1	<0,01	<0,01
C23:0	tricosanóico	-	-	-	-	-	-	0,2	0,01	<0,01
C24:0	lignocérico	0,3	0,01	<0,01	-	-	-	0,6	0,02	0,01
N.I		-	-	-	-	-	-	0,5	0,01	<0,01

N.I. = Não Identificado. Fonte: Análise realizada no ITAL

[0066] Tabela 13 – Comparação das análises do micélio e das farinhas de sorgo e trigo com *Ganoderma lucidum* referentes aos aminoácidos.

Aminoácidos (g)	Farinha de sorgo com <i>G. lucidum</i>			Farinha de trigo com <i>G. lucidum</i>			Micélio de <i>G. lucidum</i>		
	/100g	/30g	% VD	/100g	/30g	% VD	/100g	/30g	% VD
Ácido glutâmico	2,12	0,64	-	3,89	1,17	-	1,48	0,44	-
Leucina	1,24	0,37	-	0,85	0,26	-	1,92	0,58	-
Alanina	0,94	0,28	-	0,51	0,15	-	0,81	0,24	-
Prolina	0,70	0,21	-	1,27	0,38	-	0,51	0,15	-
Ácido aspártico	0,62	0,19	-	0,78	0,23	-	1,02	0,31	-
Fenilalanina	0,44	0,13	-	0,37	0,11	-	0,42	0,13	-
Serina	0,43	0,13	-	0,70	0,21	-	0,56	0,17	-
Valina	0,38	0,12	-	0,57	0,17	-	0,51	0,15	-
Isoleucina	0,36	0,11	-	0,41	0,12	-	1,06	0,32	-
Amônia	0,31	0,09	-	0,24	0,07	-	0,34	0,13	-
Treonina	0,30	0,09	-	0,41	0,12	-	0,52	0,16	-
Glicina	0,28	0,08	-	0,56	0,17	-	0,51	0,15	-
Arginina	0,27	0,08	-	0,50	0,15	-	0,43	0,13	-
Tirosina	0,24	0,07	-	0,37	0,11	-	0,28	0,08	-
Triptofano	0,20	0,06	-	0,26	0,08	-	0,29	0,09	-
Histidina	0,16	0,05	-	0,35	0,11	-	0,30	0,09	-
Lisina	0,16	0,05	-	0,50	0,15	-	0,54	0,16	-
Metionina	0,09	0,03	-	0,14	0,04	-	0,07	0,02	-
Cistina	0,02	0,01	-	0,07	0,02	-	0,03	0,01	-

Fonte: Análise realizada no ITAL

[0067] Tabela 14 – Comparação das análises do micélio e das farinhas de sorgo e trigo com *Ganoderma lucidum* referentes a presença de microrganismos contaminantes.

Análises	Farinha de sorgo com <i>G. lucidum</i>	Farinha de trigo com <i>G. lucidum</i>	Micélio de <i>G. lucidum</i>
Tecnologia de Cereais - CERES			
Beta – Glucanas ( $\beta$ -1,3 e $\beta$ -1,6) (g)	52,29 g/100g	-	37,27 g/100g
Determinação de glúten	Não detectado (limite de detecção de 3 ppm)	Contém glúten (limite de detecção de 3 ppm)	Não detectado (limite de detecção de 3 ppm)

Sensorial			
Aspecto	Pó fino e homogêneo	-	-
Cor	Castanho claro	-	-
Odor	Próprio	-	-
Sabor	Próprio	-	-
Microbiologia			
Bolores e Leveduras	$2,2 \times 10^4$ UFC/g	$9,8 \times 10^3$ UFC/g	$1,0 \times 10^2$ UFC/g
Coliformes a 45° C	< 3 NMA/g	< 3 NMA/g	< 3 NMA/g
Contagem de <i>Bacillus cereus</i>	$1,0 \times 10^1$ UFC/g	< $1,0 \times 10^2$ UFC/g	< $1,0 \times 10^2$ UFC/g
Contagem de Coliformes a 35° C	< $1,0 \times 10^1$ UFC/g	-	-
<i>Enterobacter spp</i>	< 3 NMA/g	< $1,0 \times 10^1$ UFC/g	< $1,0 \times 10^1$ UFC/g
<i>Escherichia coli</i>	< 3 NMA/g	-	-
<i>Pseudomonas spp</i>	< $1,0 \times 10^2$ UFC/g	-	-
<i>Salmonella spp</i>	Ausência em 25g	-	-
<i>Staphylococcus aureus</i>	< $1,0 \times 10^1$ UFC/g	-	-
Micotoxinas e Contaminantes Alimentares			
Aflatoxinas (B1, B2, G1, G2)	Não detectadas	Não detectadas	Não detectadas
Ocratoxina A	-	Não detectadas	Não detectadas

Fonte: Análise realizada no LABCAL

[0068] Na análise do Grau de Gelatinização, a LABCAL informou que o teste é baseado na formação de um complexo azul de iodo com a amilase durante a gelatinização, mas na amostra de farinha de trigo com cogumelo *Ganoderma lucidum* e no micélio, não foi possível a determinação, pois a amostra não possibilitou a leitura em 600 nm, possivelmente pela presença de outros componentes além da amilose, ou o baixo teor de amilose. A Farinha do Imperador não foi analisada quanto ao Grau de Gelatinização.

[0069] Teste gastronômico com a Farinha do imperador

[0070] De posse dos resultados das análises, as farinhas escolhidas para uso humano foram testadas quanto ao uso direto ou como matéria prima no preparo de diversos produtos. As melhores receitas são as seguintes:

[0071] **Mingau de aveia com Farinha do Imperador**

[0072] Numa panela, misture 1½ xícara de leite, 1 colher (sopa) de farinha do Imperador, 3 colheres (sopa) de aveia em flocos finos e 1 colher (sopa) de açúcar

mascavo. Leve ao fogo alto, mexendo sempre. Deixe engrossar um pouco e acrescente a maçã, permaneça mexendo. Em seguida, coloque os flocos de milho, misture bem. Retire do fogo e sirva quente com casquinha de limão por cima.

Tempo de preparo: 10 minutos

Rendimento: 2 porções.

**[0073] Vitamina de Maça e Cenoura:**

1/2 maçã média.

1/2 cenoura média.

2 xícaras de chá de leite.

1 colher de sopa de Farinha do Imperador.

1 colheres de sopa de germe de trigo.

1 xícara de chá de suco de laranja.

3 colheres de sopa de mel.

**[0074] Vitamina de Ameixa Seca:**

1 xícara (chá) de leite desnatado.

1 colher (sopa) de Farinha do Imperador.

1 colher (sopa) aveia em flocos.

1 colher (sopa) de mel.

4 ameixas secas sem caroço.

**[0075] Vitamina de Morango:**

1 colher (sopa) de açúcar.

2 colheres (sopa) de Farinha do Imperador.

1 xícara de morangos limpos.

1 xícara de suco de laranja .

**[0076] Batida de Cenoura, Maça e Laranja:**

1 cenoura média.

1 maçã gala.

2 xícaras (chá) de leite desnatado.

2 colheres (sopa) de Farinha do Imperador.

1 xícara (chá) de suco de laranja.

**[0077] Batida com Cereais, Nozes e Sementes de Linhaça:**



2 ramos de hortelã.  
1/2 litro de leite desnatado gelado.  
1 colher (sopa) de semente de linhaça.  
4 nozes médias.  
4 colheres (sopa) de Farinha do Imperador.  
4 colheres (sopa) de granola.  
adoçar a gosto.

**[0078] Biscoito do Imperador**

500 gramas de polvilho doce.  
250 gramas de farinha de trigo.  
125 gramas de Farinha do Imperador.  
200 gramas de queijo minas curado e ralado.  
100 gramas de coco ralado.  
400 gramas de açúcar refinada.  
200 ml de óleo de soja.  
100 gramas de manteiga vegetal.  
10 gramas de fermento em pó.  
5 ovos.

[0079] Modo de fazer:

[0080] Ingredientes em temperatura ambiente. Colocar todos os ingredientes na tigela e amassar bastante até o ponto de enrolar. Enrolar em forma de trança ou qualquer modelo que preferir. Assar em forno pré aquecido a 180 graus.

**[0081] Biscoito do Imperador (integral)**

500 gramas de polvilho doce.  
250 gramas de farinha de trigo integral.  
125 gramas de Farinha do Imperador.  
400 gramas de açúcar mascavo.  
200 gramas de queijo minas curado e ralado.  
100 gramas de coco ralado.  
200 ml de óleo vegetal.  
100 gramas de manteiga vegetal.  
5 unidades de ovos.

10 gramas de fermento em pó.

[0082] Modo de fazer igual a primeira receita.

[0083] **Sequillo**

700 gramas de maisena.

150 gramas de farinha de painço miceliada com G. lucidum.

150 gramas de Farinha do Imperador.

300 gramas de açúcar mascavo.

120 gramas de leite de soja.

100 ml de água para dissolver o leite.

300 gramas de manteiga vegetal

200 ml de leite de coco.

[0084] Modo de fazer:

[0085] Amassar bastante até o ponto de enrolar. Assar em forno pré aquecido a 180 graus.

[0086] **Bolo de laranja**

3 xícaras de açúcar mascavo.

4 xícaras de farinha de trigo integral.

1 xícara de Farinha do Imperador.

2 xícaras de suco de laranja.

10 gramas de fermento em pó.

200 ml de óleo vegetal.

[0087] Modo de fazer:

[0088] Bater bem e colocar em forma untada e polvilhada. Assar em forno pré aquecido 180 a 200 graus.

[0089] **Pão crocante**

1,2 kg de farinha de trigo integral.

400 gramas de Farinha do Imperador.

300 gramas de leite de soja dissolvido em 450 ml de água.

40 gramas de gergelim.

1 colher de sopa de sal.

20 gramas de fermento biológico seco.

[0090] Modo de fazer:

[0091] Amassar bastante até soltar da vasilha. Enrolar, deixar crescer e em seguida assar.

[0092] **Barrinha de cereal do Imperador**

- 2 xícaras de frutas secas.
- ½ xícara de mel.
- 4 colheres de sopa de caldo de laranja.
- 4 colheres de sopa de caldo de limão.
- 1 1/2 xícaras de farinha de trigo integral.
- 1 xícara de Farinha do Imperador.
- ½ colher de chá de bicabornato de sódio.
- ½ colher de chá de fermento em pó.
- 1 colher de sopa de óleo de canola.
- 1/4 de xícara de glicose de milho (karo).
- 2 claras.
- 1 xícara de aveia.
- ½ xícara de açúcar mascavo (opcional).

[0093] Modo de fazer:

[0094] Bata no liquidificador as frutas secas, o mel e os sucos de laranja e limão. Misture os outros ingredientes separadamente e deixe de lado apenas a aveia. Junte o conteúdo do liquidificador com a massa e molde pequenos retângulos, achatando-os. Passe os retângulos na aveia e espalhe-os em uma assadeira. Leve ao forno médio a 180 graus por 15 minutos.

[0095] **Barrinha de cereais integral**

- 1 xícara de gergelim integral branco.
- 1 xícara de fibra de trigo fina (farelo).
- 1 xícara de Farinha do Imperador.
- 1 xícara de flocos de centeio integral ( pré cozido).
- 180 gramas de uva passa sem semente.
- 1 xícara de castanha de caju torrada, salgada e picada.
- 2 xícara de aveia integral em flocos finos.
- 2 xícara de açúcar mascavo tradicional.
- 1 xícara chá de água.

1 xícara de chá de mel.

[0096] Modo de fazer:

[0097] Ferva a água, açúcar e o mel até obter o ponto de fio. Coloque em uma forma, abra e coloque em um plástico e molde.

[0098] **Barrinha de cereal econômica**

1 xícara de açúcar mascavo.

1 colher de sopa de glucose de milho ( karo).

1 xícara de café de água.

1 xícara de chá de fibra de trigo.

1 xícara de chá de Farinha do Imperador.

1 xícara de chá de flocos de arroz.

1 colher de sopa semente de gergelim.

3 colheres de sopa de aveia grossa.

[0099] Modo de fazer:

[00100] Coloque em uma panela, o açúcar, a glucose e a água. Leve ao fogo até o ponto de bala.

[00101] Em uma vasilha, mistura a fibra de trigo, a aveia, o gergelim e os flocos de arroz. Coloque a calda em cima misturando tudo até formar uma bola. Coloque em um papel alumínio untado e vá apertando com as mãos até ficar uma barra grande com uma espessura de aproximadamente 1 cm. Corte as barrinhas e embale em papel filme.

[00102] Verificou-se que a Farinha do Imperador pode substituir parcial ou totalmente a farinha de trigo nas receitas tradicionais e que o *Ganoderma lucidum*, apesar de não ser um cogumelo comumente usado na culinária devido seu corpo de frutificação ser duro como madeira, quando usado na forma de farinha de sorgo miceliada com o *Ganoderma lucidum* pode ser usada em várias receitas, disponibilizando seus valores nutricionais por um preço bem mais baixo que o cogumelo desidratado e com um sabor de melhor aceitação. Foi promovido degustação dos Biscoitos do Imperador em 14 casas de produtos naturais em Brasília, com grande aceitação das pessoas que provaram.

## REIVINDICAÇÕES

1. Processo de produção de farinha caracterizado por compreender os seguintes passos:
  - a. Preparar um meio de cultivo batata-dextrose-ágar (BDA), contendo de 100 a 200 g de batata, de 10 a 30 g de ágar e de 10 a 30 g de dextrose;
  - b. Inocular o fungo no meio de cultivo;
  - c. Manter o cultivo durante 15 a 40 dias em ambiente com temperatura entre 15 a 35 °C;
  - d. Preparar grãos matrizes para inóculo dos fungos através da: (i) imersão dos grãos em água por 3 a 15h, ou alternativamente fervura dos grãos por 10 a 20 minutos (ii) acondicionamento dos grãos em recipiente apropriado na quantidade de 3/4 do seu volume, (iii) esterilização dos grãos em meio apropriado para alimentos (iv) resfriamento dos grãos, em que a etapa “d” seja realizada na ausência de carbonato de cálcio ou cal agrícola;
  - e. Inocular os grãos matrizes com 0,5 a 2 cm<sup>2</sup> do micélio crescido em meio de cultura, e colocá-los em sacos e/ou bandejas de polipropileno, sendo que as etapas de “a” e “e” são realizadas em um ambiente estéril;
  - f. Fechar o recipiente e incubar a uma temperatura entre 15 a 35 °C durante 15 a 40 dias;
  - g. Inocular grãos com fungos obtidos da etapa “f”;
  - h. Incubar a uma temperatura entre 15 a 35 °C durante 15 a 40 dias;
  - i. Desidratar os grãos miceliados obtidos na etapa (h) com fluxo de ar contínuo à temperatura de 60 °C até estarem completamente secos;
  - j. Triturar os grãos secos para ~~produção~~ obtenção da farinha.
2. Processo de produção de farinha de acordo com a reivindicação 1 caracterizado pelo fato do meio ser selecionado do grupo consistindo de batata-dextrose-ágar (BDA).
3. Processo de produção de farinha de acordo com a reivindicação 2 caracterizado pelo fato do meio ser meio sólido batata-dextrose-ágar (BDA).
4. Processo de produção de farinha de acordo com a reivindicação 1 caracterizado pelo fato dos fungos serem selecionados do grupo consistindo de: *Flammulina velutipes*, *Pleurotus ostreatus*, *P. sajor-caju*, *P. ostreatoroseus*, *P. eringii*,

*Ganoderma lucidum*, *G. Applanatum*, *Ganoderma tsugae*, *Flammulina velutipes*, *Lentinula edodes*, *Lentinus strigellus*, *Morchella esculenta*, *M. conica*, *Macrolepiota procera*, *Volvariella volvacea*, *Grifola frondosa*, *Agaricus bisporus*, *A. blazei* ou *A. brasiliensis*, *A. bitorques*, *A. brunneus*, *Armillaria melea*, *Armillaria lutea*, *Oudemansiella canarii*, *Pycnoporus sanguineus*, *P. cinabarina*, *Tremella fuciformis*, *Coprinus comatus*, *Coprinus cinereus*, *Cantharellus cibarius*, *Hericium erinaceus*, *Boletus edulis*, *Agrocybe spp*, *Auricularia spp*, *Inocybe spp*, *Lactarius spp*, *Trametes spp*, *Fomes spp*, *Ramaria spp*, *Suillus spp*, *Collybia spp*, *Coriolus versicolor*, *Pholiota nameko*, *Schizophyllum commune*, ou ainda por diferentes espécies de fungos comestíveis e/ou medicinais.

5. Processo de produção de farinha de acordo com a reivindicação 1 caracterizada pelo fato da inoculação dos grãos da etapa “e” ter sido feita com 1 cm<sup>2</sup> do micélio.
6. Processo de produção de farinha de acordo com a reivindicação 1 caracterizado pelo fato dos grãos serem selecionados do grupo consistindo de: trigo, tritcale, sorgo, sorgo glutinoso, milho, milheto, amaranto, café, gergelim, linhaça, quinoa, cevada, centeio, arroz, arroz glutinoso, feijão, girassol, amendoim, ervilha, lentilha, grão de bico, painço, aveia, soja, dentre outros.
7. Processo de produção de farinha de acordo com a reivindicação 1 caracterizado pelo fato do recipiente ser sacos e/ou bandejas plásticas de polipropileno.
8. Processo de produção de farinha de acordo com a reivindicação 1 caracterizado pelo fato da desidratação ter sido realizada em desidratadores com fluxo de ar contínuo à temperatura de 60 °C.
9. Farinha alimentícia miceliada caracterizada por ser obtida de acordo com o processo de produção de farinha das reivindicações de 1 a 8.