



INPI
INSTITUTO
NACIONAL
DA PROPRIEDADE
INDUSTRIAL
Assinado
Digitalmente

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº BR 102023026277-5

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

(21) Número do Depósito: BR 102023026277-5

(22) Data do Depósito: 13/12/2023

(43) Data da Publicação Nacional: 19/03/2024

(51) Classificação Internacional: A23J 3/34; A23J 3/04; A23B 4/005.

(52) Classificação CPC: A23J 3/34; A23J 3/04; A23B 4/005.

(54) Título: COMPOSIÇÃO E PROCESSO PARA PRODUÇÃO DE HIDROLISADO PROTEICO LÍQUIDO, GORDURA E FARINHA DE OSSOS ENRIQUECIDOS COM AMINOÁCIDOS A PARTIR DE FRANGOS DESCARTADOS DA PRODUÇÃO DE AVES

(73) Titular: REUSE SOLUCOES AMBIENTAIS LTDA, Microempresa assim definida em lei. CGC/CPF: 51220115000122. Endereço: R. JOSÉ FRANCISCO BORGES, Nº 43, CENTRO, Jandaia do Sul, PR, BRASIL(BR), 86900-000, Brasileira; UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ - UFPR, Instituição de Ensino e Pesquisa. CGC/CPF: 75095679000149. Endereço: RUA XV DE NOVEMBRO, Nº 1299, CENTRO, Curitiba, PR, BRASIL(BR), 80060-000, Brasileira

(72) Inventor: DÉBORA LEAL; JOÃO PAULO SCHAUFF; MURIEL HENRIQUE AGUIAR; EDUARDO CESAR MEURER; MAYCON DIEGO RIBEIRO; SIMÃO NICOLAU STELMASTCHUK; VALQUIRIA DE MORAES SILVA RIBEIRO.

Prazo de Validade: 20 (vinte) anos contados a partir de 13/12/2023, observadas as condições legais

Expedida em: 21/07/2026

Assinado digitalmente por:

Alexandre Dantas Rodrigues

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



**COMPOSIÇÃO E PROCESSO PARA PRODUÇÃO DE HIDROLISADO
PROTEICO LÍQUIDO, GORDURA E FARINHA DE OSSOS ENRIQUECIDOS
COM AMINOÁCIDOS A PARTIR DE FRANGOS DESCARTADOS DA
PRODUÇÃO DE AVES**

Campo da invenção

[001] O presente pedido de privilégio de invenção é voltado ao setor agrícola e propõe uma solução ambiental na esterilização e transformação de frangos mortos descartados da produção de aviários em gordura, hidrolisado proteico e ossos, onde a gordura pode ser utilizada para fabricação de biodiesel e rações, o hidrolisado proteico em formulações de fertilizantes agrícolas, rações e meios de cultura para produtos biológicos na agricultura e os ossos para farinha de ossos em rações e fertilizantes.

[002] O processo elimina possíveis microrganismos patogênicos, como vírus ou bactérias e promove uma destinação das gorduras, do hidrolisado proteico e dos ossos mais nobre que a compostagem ou transformação em desidratadores.

Fundamentos da invenção e estado da técnica

[003] Atualmente, o mercado disponibiliza às propriedades rurais equipamentos desidratadores empregados na produção de farinha oriunda de aves mortas em aviários, farinha essa destinada a composteiras. Entretanto, em alguns casos, a farinha é vendida de forma ilegal para ser adicionada em rações animais, podendo ocorrer contaminação microbiológica devido à presença de patógenos, como *Salmonella spp.* e *Campylobacter spp.* Esses microrganismos podem causar doenças e representar um risco à saúde humana, caso ocorra a contaminação cruzada por meio do consumo de produtos de origem animal.

[004] Referindo-se ao estado da técnica voltado a registros patentários, podem ser citados os documentos de número BR 102017001534-3, BR 102020026462-1, BR 102014018071-0, PI 9301001-0, PI 1000904-3 e PI 0705220-0, os quais pleiteiam uma composição enzimática para tratamento de

resíduos e processo de obtenção, transformação de carcaças e resíduos orgânicos via compostagem aeróbica para produção de adubo orgânico, processo para tratamento de carcaças de animais para controlar o crescimento bacteriano, processo de inertização de resíduos orgânicos/químicos/biológicos das classes I e II por compostagem em 4 fases e pré-composto e um processo de obtenção de hidrolisado proteico em pó micro encapsulado, sucessivamente.

[005] O primeiro registro de número BR 102017001534-3 utiliza uma nova composição enzimática para tratamento de resíduos e seu processo de obtenção, a qual resulta em um produto enzimático voltado ao tratamento de esgoto doméstico e industrial, compostagem de alimentos e descontaminação de óleo e contaminantes de resíduos de carbono e resíduos de óleo diesel, que podem ser encontrados em descartes domésticos e industriais, promovendo a preservação do meio ambiente.

[006] O segundo registro de número BR 102020026462-1 transforma resíduos orgânicos agroindustriais em adubo orgânico através da compostagem aeróbica e biotecnologia, fazendo a coleta, transporte, tratamento e destinação final dos resíduos orgânicos. A compostagem é realizada em um terreno afastado de nascentes e cursos d'água, plano e visível, podendo o material aerador ser cama de aviário, maravalha, serragem de grânulos grossos, aparas de madeira, palhadas de feijão, soja, casca de arroz e esterco seco, na quantidade aproximada de até 6m³, sendo o animal morto inserido no centro da cama coberta com material seco, de alto teor de carbono (silagem velha, serragem ou esterco seco), permanecendo a compostagem num período de 4 a 6 meses sempre úmida.

[007] O terceiro registro de número BR 102014018071-0 se refere a um novo meio de obtenção de hidrolisado proteico de carne de frango com baixo teor de sódio e produto resultante. A solução proposta prevê um produto diferenciado com sabor acentuado e baixo teor de cinzas e sódio. O produto é obtido pela hidrólise enzimática de carne de frango, sendo purificada por centrifugação, nanofiltração, diálise e secagem. O produto em pó não possui sabor amargo e

possui múltiplas aplicações como ingredientes para alimentos e produtos cárneos.

[008] O quarto registro de número PI 9301001-0 compreende o tratamento da superfície da carcaça animal com uma solução de tratamento aquosa, tendo um pH acima de 11,5. A dita solução contém ortofosfato de triálcali de metal presente em uma quantidade eficaz para remover, reduzir ou retardar a contaminação e/ou crescimento bacteriano. O animal pode ser uma ave doméstica, peixe ou carne vermelha e o referido ortofosfato são bactérias testadas após sessenta segundos de tempo de contato.

[009] O quinto registro de número PI 1000904-3 cita o tratamento/inertização de resíduos tóxicos e contaminados das Classe I e II realizado em quatro Fases: Fase I - pré-condicionamento (1), Fase II - compostagem aeróbia (2), FASE III - compostagem anaeróbia (biodigestão) (3) e FASE IV - segunda compostagem aeróbia (4). É feita a mistura (blendagem) de resíduos de origem animal e vegetal (pré-composto), microrganismos inoculantes de aceleração de compostagem (cepas de fungos, bactérias e actinomicetos), agentes reguladores de pH e sementes de plantas superiores (leguminosas, gramíneas, crucíferas) que quebram as cadeias carbônicas de celulose, hemicelulose e lignina, bem como outras cadeias orgânicas de princípios ativos, e transforma resíduos tóxicos em materiais não contaminados (composto 1 biofertilizante) que podem ser utilizados na agricultura.

[010] Por fim, o registro PI 0705220-0 se refere a um processo que consiste inicialmente na hidrólise enzimática da carne de frango, peixe, bovino e suíno utilizando como enzima a alcalase seguida de posterior obtenção de um hidrolisado que, devidamente separado, é micro encapsulado. A carne moída é submetida a um processo de hidrólise enzimática em um reator encamisado a uma temperatura entre 50 a 70°C e um pH ajustado com hidróxido de sódio entre 6,5 a 7,5. Após a estabilização da temperatura e do pH, é adicionada a enzima alcalase e a duração do processo entre 2 e 24 horas. O produto obtido é usado na alimentação humana.

[011] Apesar das anterioridades BR 102017001534-3, BR 102020026462-1, BR 102014018071-0, PI 9301001-0 e PI 1000904-3 oferecerem soluções que envolvem a compostagem, nenhum dos processos antecipa a proposta do presente invento, o qual tem como objetivo converter frangos mortos descartados da produção de aviários em gordura, hidrolisado proteico e ossos empregando um catalisador composto, eliminando a possibilidade de inserir o produto sem um prévio tratamento em ração animal devido ao alto pH. Além disso, promove uma aplicação comercial dos resultados em fertilizantes agrícolas, em meios de cultura para produtos biológicos agrícolas, em ração animal, disponibiliza a comercialização da gordura a diversas áreas industriais que precisam dessa gordura e os ossos, oriundos do processo, podem ser transformados em farinha.

[012] Quanto ao registro PI0705220-0, como a enzima alcalase é inserida junto no reator, a microencapsulação de hidrolisado do peito do frango ocorre a temperaturas muito baixas para não inativar a enzima (proteína), ou seja, a faixa de temperatura usada (50 a 70°C) é para processos de hidrólise enzimática, e não hidrólise alcalina (temperatura de ebulição) como acontece no presente processo a ser descrito.

[013] Outro ponto importante está no uso do hidróxido de sódio. Na anterioridade, o hidróxido de sódio é usado em quantidade mínima apenas para ajustar o pH, enquanto na proposta o hidróxido de sódio é usado como um agente que realiza a hidrólise alcalina, distinguindo assim a aplicação do composto e sua funcionalidade dentro do processo. A matéria-prima e seu destino final também se distingue do presente invento. Na anterioridade é citado o uso de carnes de frango, peixe, bovina e suína para fabricar um produto a ser utilizado como suplemento alimentar para humanos. No presente invento, a matéria-prima são frangos descartados da produção de aviários, que, por meio do processo de hidrólise, direciona a gordura para fabricação de biodiesel e rações, o hidrolisado proteico em formulações de fertilizantes agrícolas, rações e meios de cultura para produtos biológicos na agricultura e os ossos para farinha de ossos em rações e fertilizantes, ou seja, em nada se iguala à

anterioridade citada.

[014] Citando registros não patentários, o artigo SCHMIDT, Cristiano Gautério; SALAS-MELLADO, Myriam. Influência da ação das enzimas alcalase e flavourzyme no grau de hidrólise das proteínas de carne de frango. Química Nova, v.32, p. 1144-1150, 2009 investiga a hidrólise enzimática de carne de frango, utilizando as enzimas Alcalase e Flavourzyme para otimizar o grau de hidrólise em diferentes partes da carne (peito e coxa). Ele busca entender a eficiência do processo, considerando variações no teor de lipídios e proteínas.

[015] Este artigo é focado em uma escala laboratorial e o estudo busca aprimorar técnicas de hidrólise para aplicação em alimentos processados, mas não detalha um processo industrial ou de grande escala. Embora forneça dados sobre o processo de hidrólise, está mais limitado a aplicações experimentais e acadêmicas.

[016] Em suma, o presente invento, ao perceber o desperdício de frangos descartados, tem o objetivo de disponibilizar às indústrias produtos capazes de promover maior sustentabilidade ambiental, a recuperação de recursos, fabricação de biodiesel, a participação na nutrição animal e na fabricação de fertilizantes agrícolas, além de gerar economia financeira e conformidade com regulamentações vigentes.

Descrição das figuras

[017] A atividade inventiva será descrita a seguir em maiores detalhes, a título de exemplo não limitativo, com referência à sua realização preferencial ilustrada na seguinte imagem:

Figura 1, fluxograma representando as etapas do processo de esterilização para transformar frangos descartados da produção de aviários em hidrolisado proteico líquido, gordura e farinha de ossos enriquecida com aminoácidos.

Figura 2, fluxograma representando as etapas de um segundo padrão do processo de esterilização para transformar frangos descartados da produção de

aviários em hidrolisado proteico líquido e gordura.

Descrição detalhada da invenção

[018] No processo inovador de esterilização e transformação dos frangos mortos descartados da produção de aviários é executada a reação entre o catalisador composto (hidróxido de potássio, e/ou de sódio, e/ou de cálcio, água e hidrolisado de colágeno comercial) dentro de um reator/panela. O processo liquefaz a estrutura física sólida do frango morto em gordura, uma solução aquosa de aminoácidos, peptídeos, proteínas menores e ácidos graxos, restando ossos enriquecidos com aminoácidos.

[019] Após o processo, pode ser feito uma etapa enzimática, onde o líquido do processo anterior tem seu pH ajustado. A seguir, é feita a inativação das enzimas. Cada material pode ser destinado para comercialização atendendo à legislação sanitária vigente, após ser ajustado o pH e filtrado.

[020] A gordura pode ser utilizada em ração, produção de biodiesel e sabão, o hidrolisado proteico em formulações de fertilizantes agrícolas e como meio de cultura para micro-organismos usados em produtos biológicos agrícolas e os ossos transformados em farinhas de ossos enriquecida com aminoácidos. É um processo rápido e seguro para descarte da estrutura física de frangos mortos, que são retirados das propriedades para processamento final e comercialização, evitando a propagação de doenças.

[021] Os compostos empregados e suas quantidades são descritos abaixo para produzir 100 L de hidrolisado proteico líquido:

- 80 a 120 Kg de frangos mortos descartados da produção de carne agroindustrial;
- 3 a 12 Kg de catalisador composto de hidróxido de potássio (KOH) e/ou hidróxido de sódio (NaOH) e/ou hidróxido de cálcio (Ca(OH)₂);
- 10 a 12 L de água (H₂O);
- 0,5 a 1,5 L de hidrolisado de colágeno;

- 80 a 120g de antiespumante hidrocoloide de silicone;
- 0,1 a 1 Kg de enzimas endoprotease obtidas a partir da bactéria *Bacillus amyloliquefaciens*;

[022] O processo (demonstrado no fluxograma da Figura 1) consiste em adicionar a quantidade de 80 a 120 Kg de frangos mortos descartados de produção de carne agroindustrial (1) juntamente com os 3 a 12 Kg de catalisador composto de hidróxido de potássio (KOH) e/ou hidróxido de sódio (NaOH) e/ou hidróxido de cálcio ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) (2), 10 a 12 L de água (H_2O) (3), 0,5 a 1,5 L de hidrolisado de colágeno (4) e 80 a 120 g de antiespumante hidrocoloide de silicone (5) no interior de um reator/panela (6) usando pressão de 2,9 ATM (3kgf/cm^2) a uma temperatura de 135 A 140°C, dependendo do tipo de equipamento, trabalhando assim com temperatura de ebulição. Depois de atingir a temperatura estipulada, o líquido deve ser mantido a esta temperatura por 20 a 60 minutos para obter um produto líquido contendo gordura, hidrolisado proteico e ossos dos frangos (7).

[023] Após o processo de obtenção da gordura, hidrolisado proteico e ossos dos frangos, é feita a etapa enzimática (8), onde o líquido da gordura e hidrolisado tem seu pH ajustado para 7 a 12 para serem empregados, em seguida, 0,1 a 1 Kg de enzimas endoprotease obtidas a partir da bactéria *Bacillus amyloliquefaciens*, em temperaturas entre 40 a 65°C, durante o período de 0,5 a 24 horas , finalizando com a etapa de inativação das enzimas por aquecimento a 90°C (9), entre 15 a 90 minutos após a etapa enzimática. Cada material pode ser destinado para comercialização após ser ajustado o pH e filtrado em filtro de 10 micras. Depois de separar os líquidos por processo de decantação líquido - líquido, o hidrolisado proteico pode ser passado por um processo de *spray dryer* (10) e os ossos por moagem e secagem (11) para serem convertidos em farinha.

[024] Como forma de não limitar o processo, pode-se obter realizar o processo de obtenção da gordura, hidrolisado proteico e ossos dos frangos da seguinte forma:

- 80 a 120 Kg de frangos mortos descartados da produção de carne agroindustrial;
- 8 a 12 Kg de catalisador composto de hidróxido de potássio (KOH);
- 8 a 13 L de água (H₂O);

[025] Conforme o fluxograma da Figura 2, os 80 a 120 Kg de frangos mortos descartados da produção de carne agroindustrial (1), catalisador hidróxido de potássio (KOH) (2) e a água (H₂O) (3) são colocados em um batedor (12), podendo ser uma betoneira com as pás afiadas, devendo esse batedor ser tampado. Em seguida, o batedor é acionado por cerca de duas horas em temperatura ambiente e pressão de 1 ATM (1,03kgf/cm²). Após esse período, os ossos são retirados (13) e a mistura produzida (14) deve ser peneirada (15) e filtrada em filtro de 10 micras (16). A parte líquida é colocada em um decantador (17) para separar o líquido vermelho (hidrolisado usado em fertilizante, adubo foliar, meio de cultura ou aditivos em rações) (18) e o sabão destinado para sanitizante industrial (19).

[026] O processamento de frangos mortos descartados pelo processo descrito neste pedido de patente cita as estruturas físicas de frangos mortos, livrando o ambiente de um grande passivo ambiental e sanitário, além de reduzir drasticamente os danos ao meio ambiente e ao processo de criação de aves, esterilizando e propiciando a transformação em produtos de interesse comercial.

[027] Além disso, o processo de produção não gera sobras e resíduos, não produz gases tóxicos nem CO₂ que causa o efeito estufa, e o hidrolisado pode ser comercializado para ser adicionado em formulações agrícolas convencionais e como meios de cultura para produtos biológicos, além de ser usado em rações, desde que atendidas as exigências da legislação vigente.

[028] O processo de aquecimento que mantém a temperatura acima de 134°C, por um período mínimo de 20 minutos, sem interrupção, sob uma pressão (absoluta) a partir de 3 Kgf/cm², gerada por vapor saturado, consegue esterilizar com eficiência o material. Isso implica na eliminação de vírus e outros

microorganismos. Além disso, o hidróxido de sódio (NaOH) é capaz de inativar de forma eficaz o vírus da influenza aviária (H5N1) de baixa patogenicidade (LPAIV). Isso reforça a ideia de que o presente invento possui, em sua essência, duas maneiras eficazes de inativar o vírus com eficácia. A inativação térmica do vírus da influenza A pode ser muito eficiente e pode ser alcançada em menos de cinco segundos a temperatura acima de 70°C.

[029] Concluindo, a presente atividade inventiva substitui o processo atual de descarte dos animais mortos por patogenicidade ou morte natural, esterilizando o produto e reciclando o mesmo para uso na cadeia agroindustrial como economia circular, garantindo à população segurança alimentar e geração de renda e economia.

[030] Vale ressaltar que a atividade inventiva em pauta deve ser compreendida como representativa e não limitativa, suscetível a sofrer modificações convenientes, desde que tais modificações não fujam à essência da proposta.

REIVINDICAÇÕES

1. COMPOSIÇÃO PARA PRODUÇÃO DE HIDROLISADO PROTEICO LÍQUIDO, GORDURA E FARINHA DE OSSOS ENRIQUECIDOS COM AMINOÁCIDOS A PARTIR DE FRANGOS DESCARTADOS DA PRODUÇÃO DE AVES,

CARACTERIZADO por o hidrolisado proteico líquido ser produzido a partir de 80 a 120 Kg de frangos mortos descartados da produção de carne agroindustrial, 3 a 12 Kg de catalisador composto de hidróxido de potássio (KOH) e/ou hidróxido de sódio (NaOH) e/ou hidróxido de cálcio ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), 10 a 12L de água (H_2O), 0,5 a 1,5 L de hidrolisado de colágeno, 80 a 120g de antiespumante hidrocoloide de silicone e 0,1 a 1 Kg de enzimas endoprotease obtidas a partir da bactéria *Bacillus amyloliquefaciens*.

2. PROCESSO PARA PRODUÇÃO DE HIDROLISADO PROTEICO LÍQUIDO, GORDURA E FARINHA DE OSSOS ENRIQUECIDOS COM AMINOÁCIDOS A PARTIR DE FRANGOS DESCARTADOS DA PRODUÇÃO DE AVES,

conforme definido na reivindicação 1, CARACTERIZADO por na etapa de mistura serem adicionados 80 a 120 Kg de frangos mortos descartados de produção de carne agroindustrial (1) juntamente com os 3 a 12 Kg de catalisador composto de hidróxido de potássio (KOH) e/ou hidróxido de sódio (NaOH) e/ou hidróxido de cálcio ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) (2), 10 a 12 L de água (H_2O) (3), 0,5 a 1,5 L de hidrolisado de colágeno (4) e 80 a 120 g de antiespumante hidrocoloide de silicone (5) no interior de um reator/panela (6), passando para a etapa de aquecimento da mistura usando pressão de 2,9 ATM (3kgf/cm^2) e temperatura de 135 a 140°C, trabalhando assim com temperatura de ebulição, devendo o líquido, depois de atingir a temperatura máxima estipulada, ser mantido a esta temperatura por 20 a 60 minutos para obter gordura, hidrolisado proteico e ossos dos frangos (7), ocorrendo, após a obtenção da gordura, hidrolisado proteico e ossos dos frangos, a etapa enzimática (8) onde o líquido oriundo da gordura e hidrolisado tem seu pH ajustado entre 7 a 12 para serem empregados, em seguida, 0,1 a 1 Kg de enzimas endoprotease em temperaturas entre 40 a 65°C, durante o período de 0,5 a 24 horas, finalizando com a etapa de inativação das enzimas por aquecimento do hidrolisado a 90°C (9), entre 15 a 90 minutos após a etapa

enzimática.

Figura 1

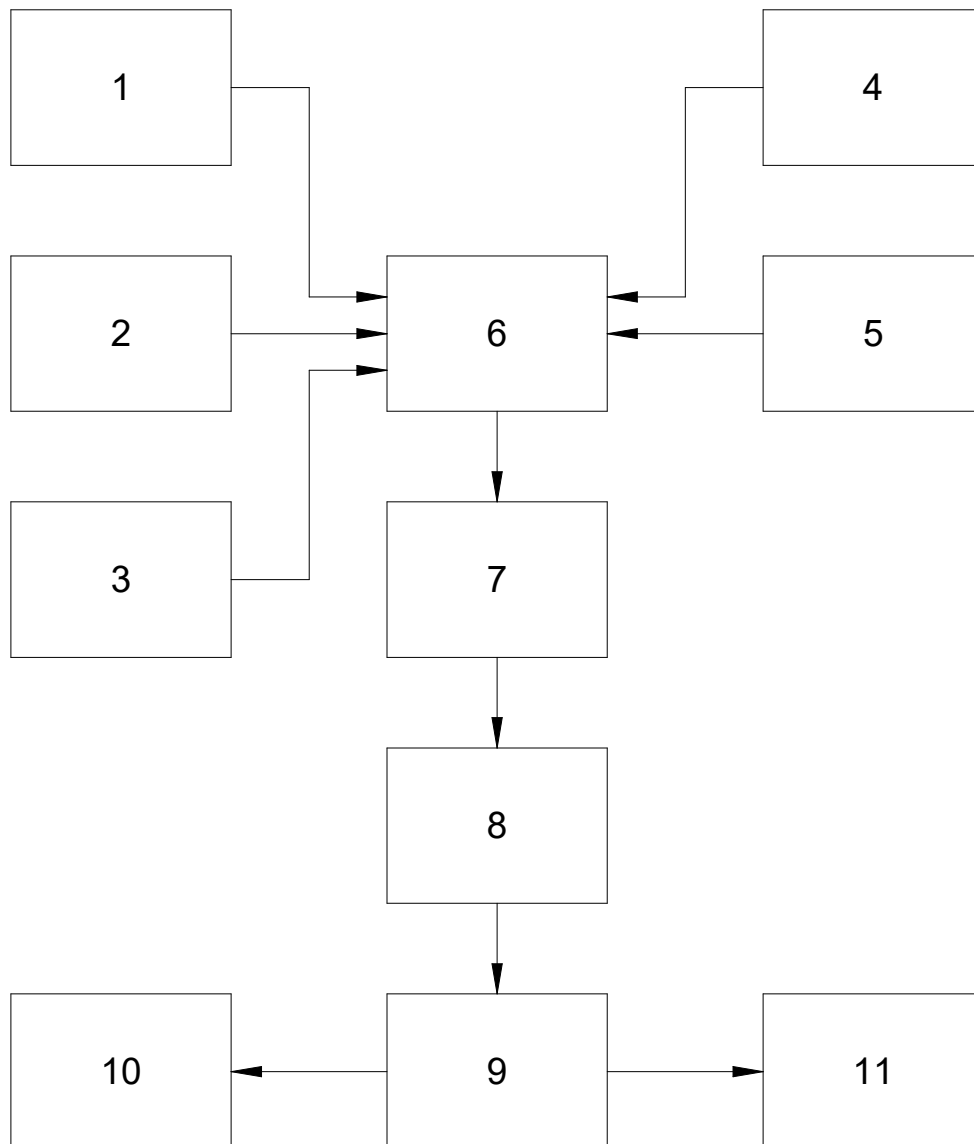


Figura 2

