

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para
"PRODUTO LÍQUIDO BASE, PRODUTO LÍQUIDO FORMULADO,
PRODUTO LÍQUIDO FINAL, POLÍMERO FLEXÍVEL RENOVÁVEL E
BIODEGRADÁVEL, PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE PRODUTO
LÍQUIDO BASE, PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE PRODUTO
LÍQUIDO FORMULADO, PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE
PRODUTO LÍQUIDO FINAL, PROCESSO DE FABRICAÇÃO DE
POLÍMERO FLEXÍVEL RENOVÁVEL E BIODEGRADÁVEL".

[001] A presente invenção refere-se a um produto de polímero renovável flexível biodegradável, para fabricação de colchões, travesseiros, móveis e variadas outras aplicações, e a um processo de obtenção de tal produto. Mais particularmente, a presente invenção refere-se a um produto polímero renovável flexível biodegradável, e processo de fabricação de tal produto, que serve de alternativa sustentável a produtos fabricados com poliuretano flexível fóssil (PU flexível), sendo o produto da presente invenção totalmente reciclável, atóxico e biodegradável.

[002] A presente invenção refere-se a um produto líquido base, que se forma a partir da combinação ou reação de um dos ingredientes óleo vegetal e/ou óleo vegetal modificado e/ou poliol poliéter, com nitrilotrietanol, preferencialmente e/ou seus possíveis substitutos.

[003] A presente invenção refere-se a um produto líquido formulado, que se forma a partir da combinação ou reação de um dos ingredientes óleo vegetal e/ou óleo vegetal modificado e/ou poliol poliéter, com nitrilotrietanol, preferencialmente e/ou seus possíveis substitutos, misturado ainda com tensoativos orgânicos, catalisadores, reagentes, agentes expansores e/ou látex vegetal puro.

[004] A presente invenção refere-se a um produto líquido final, que se forma a partir da combinação ou reação de um dos ingredientes óleo vegetal e/ou óleo vegetal modificado e/ou poliol poliéter, com

nitrilotrietanol, preferencialmente e/ou seus possíveis substitutos, misturado ainda com tensoativos orgânicos, catalisadores, reagentes, agentes expansores e/ou látex vegetal puro e isocianatos.

[005] A presente invenção refere-se a um produto flexível final, renovável e biodegradável, que se forma a partir da combinação ou reação de um dos ingredientes óleo vegetal e/ou óleo vegetal modificado e/ou poliol poliéter, com nitrilotrietanol, preferencialmente e/ou seus possíveis substitutos, misturado ainda com tensoativos orgânicos, catalisadores, reagentes, agentes expansores e/ou látex vegetal puro e isocianatos, sendo o produto flexível final polimerizado sólido.

Descrição do Estado da Técnica

[006] O aquecimento global e as mudanças climáticas são atualmente motivos de muita preocupação e empenho da humanidade para evitar uma catástrofe climática global.

[007] Não apenas a opinião pública, mas também vários estudos científicos demonstram que as ações da humanidade estão interferindo cada vez mais nos ecossistemas do planeta e, por este motivo, a busca de soluções sustentáveis é premente.

[008] Uma das principais cadeias produtivas que prejudicam a natureza é a indústria do petróleo, baseada em hidrocarbonetos, que são responsáveis por grande parte dos gases nocivos ao meio ambiente.

[009] Nesse cenário catastrófico que se avizinha, faz-se necessária a adoção de forma imediata de novas tecnologias limpas, capazes de capturar carbono, e substituir o uso do petróleo pela civilização moderna.

[0010] Ainda, insta destacar que o petróleo serve como base para a produção de poliuretano, ou espumas poliuretanas, comumente chamadas apenas de PU, ou PU fóssil. Um dos tipos de PU é o

Poliuretano Flexível e devido às suas características, seu uso é bastante variado, sendo utilizado em bancos de veículos, colchões, travesseiros, embalagens, na indústria calçadista, entre outros.

[0011] O PU flexível ou poliuretano flexível derivado de petróleo não é biodegradável e, portanto, é muito prejudicial ao meio ambiente quando descartado. Todavia, dado o expressivo uso desse produto e o crescente aumento da sua utilização, não se encontra disponível no estado da técnica solução viável e prática para o descarte seguro e não poluente deste importante insumo industrial.

[0012] No presente relatório, o termo "produto biodegradável" deve ser entendido como sendo um produto, peça, artigo, acessório, utensílio, dispositivo, embalagem, artefato, entre outros, que possui características que o permitem se degradar na natureza em tempo razoável.

[0013] O PU fóssil não é biodegradável, além de ser de difícil coleta, destinação e reciclagem. Habitualmente, a reciclagem de PU é realizada de forma mecânica, com trituração e compactação, mas ainda assim não se retorna às características de um produto novo ou é feito descarte por incineração, o que prejudica muito o meio ambiente ou ainda é destinado a aterros.

[0014] Além disso, o PU descartado de forma errada acaba sendo indevidamente encontrado em grande volume nos oceanos de todo o mundo. Pedacos de PU de pequeno, médio ou grande volume, vão indevidamente parar nos corpos d'água ou são carregados para dentro deles arrastados pelas chuvas, onde são descarregados nos rios e finalmente nos oceanos.

[0015] Estes ambientes aquáticos acabam sofrendo com o constante recebimento do PU, e à medida que vão se chocando entre si e com outros plásticos flutuando nos oceanos, o PU é fragmentado em milhões de pedacos (microplásticos), gerando volumes

astronômicos ao longo dos anos.

[0016] Este microplástico gerado pelo PU possui a capacidade de absorver e concentrar compostos químicos tóxicos, como agrotóxicos, pesticidas e metais pesados, como mercúrio e chumbo, presentes principalmente nos rios, lagos e oceanos, tornando-se um contaminante em potencial principalmente se consumido por seres aquáticos, o que torna sua presença no ambiente marinho perigoso, pois peixes, tartarugas, baleias, golfinhos e outros animais marinhos confundem estes microplásticos com organismos marinhos e acabam se alimentando deles, ocasionando intoxicação e colocando em risco toda uma cadeia alimentar.

[0017] No entanto, não são conhecidas do estado da técnica soluções que viabilizem a substituição dos produtos de PU em termos comerciais, de aplicação, de praticidade e de possibilidade adequada de descarte. Não são conhecidos produtos capazes de substituir as características físicas do PU e, ao mesmo tempo, possibilitar um descarte adequado para o meio ambiente através da biodegradação natural.

Objetivos da Invenção

[0018] Em vista dos problemas descritos no estado da técnica, a presente invenção tem por objetivo proporcionar um produto biodegradável, atóxico e reciclável para a indústria de bancos de veículos, colchões, travesseiros, embalagens, calçadista, entre outros, sendo alternativa sustentável para o PU flexível fóssil.

[0019] Outro objetivo da presente invenção é proporcionar um produto com características de resistência mecânica similar ao PU flexível fóssil e também baixa densidade, sendo projetado para substituir plenamente o PU flexível fóssil em todas as suas aplicações, inclusive na aplicação chamada de integral skin.

[0020] Nesta senda, outro objetivo da presente invenção é fazer uso

de fontes limpas e renováveis como base para a composição do Polímero Renovável Flexível Biodegradável, substituindo o petróleo como base do PU (poliuretano).

[0021] Ainda, outro objetivo da presente invenção é possibilitar a utilização de componentes naturais, oriundos de fontes renováveis, que não competem diretamente com a cadeia de alimentos, como, por exemplo, o chamado "óleo de fritura", recolhido de restaurantes, lanchonetes, condomínios, entre outros, resultando no reaproveitamento de produtos que seriam descartados e evitando assim a contaminação dos mananciais de água pelo óleo de cozinha descartado.

[0022] Adicionalmente, o produto da presente invenção tem como objetivo não causar danos a animais ao ser ingerido se diferenciando totalmente do PU fóssil, que quando ingerido não se decompõe no aparelho digestivo do animal, causando a intoxicação e morte do espécime.

[0023] Outro objetivo desta invenção é diminuir as emissões de carbono na atmosfera, utilizando componentes de fontes renováveis para substituir os produtos e suas aplicações que utilizam fontes de petróleo como base para sua constituição.

[0024] Outro objetivo desta invenção é proporcionar produtos em estado líquido ou pastoso para produção de polímero renovável flexível biodegradável, de forma a simplificar e aumentar a eficiência das cadeias de produção.

Breve Descrição da Invenção

[0025] A presente invenção se refere a um produto líquido base, que compreende um primeiro componente de produto base reagido com um segundo componente de produto base, em que: o primeiro componente de produto base é selecionado a partir de pelo menos um dentre: óleo vegetal, óleo vegetal modificado ou uma combinação

desses componentes; e o segundo componente de produto base é selecionado a partir de pelo menos um dentre: nitrilotrietanol, monoetileno glicol, dietileno glicol, trietileno glicol, tetraetileno glicol, propileno glicol, dipropileno glicol, tripropileno glicol, 1,4 butanodiol, nitrilodietanol, nitrilomonoetanol, dimetilolpropano, pentaeritritol, sorbitol ou uma combinação desses componentes. O produto líquido base compreende entre 97% e 99,9% em peso do primeiro componente de produto base e entre 0,1% e 3% em peso do segundo componente de produto base, considerando o peso total do produto líquido base. O índice de hidroxila do produto líquido base está compreendido no intervalo entre 45 e 180.

[0026] O produto líquido base pode compreender ainda um terceiro componente de produto base, em que o terceiro componente de produto base é um poliol poliéter, em que a quantidade de poliol poliéter é determinada pelo índice de hidroxila desejado para o produto final. O índice de hidroxila do terceiro componente de produto base por estar compreendido em um intervalo entre 10 e 80. O índice de hidroxila do primeiro componente de produto base pode estar compreendido no intervalo entre 1,2 e 180. As quantidades de segundo componente de produto base e de terceiro componente de produto base no peso total do produto líquido base são determinadas pelo índice de hidroxila desejado para o produto líquido base com base no índice de hidroxila do primeiro componente de produto base. O segundo componente de produto base pode ser selecionado a partir de pelo menos um dentre: nitrilotrietanol, nitrilodietanol, nitrilomonoetanol, 1,4 butanodiol ou uma combinação desses componentes. O segundo componente de produto base pode ser selecionado a partir de pelo menos um dentre: monoetileno glicol, dietileno glicol, trietileno glicol, tetraetileno glicol ou uma combinação desses componentes. O segundo componente de produto base pode ser selecionado a partir de pelo menos um dentre:

propileno glicol, dipropileno glicol, tripropileno glicol ou uma combinação desses componentes. O segundo componente de produto base pode ser selecionado a partir de pelo menos um dentre: dimetilolpropano, pentaeritritol, sorbitol ou uma combinação desses componentes.

[0027] A presente invenção se refere a um produto líquido formulado, que compreende o produto líquido base misturado com um agente de expansão e pelo menos um dentre tensoativos orgânicos, catalisadores e/ou reagentes. O agente de expansão pode ser água. O tensoativo orgânico pode ser selecionado a partir de pelo menos um dentre: silicone silosano e/ou silicone silosano solúvel em água. O catalisador pode ser selecionado a partir de pelo menos um dentre: octoato de estanho, dibutil dilaurato de estanho, octoato de cobalto, octoato de bismuto, trineodecanoato de bismuto, diazabicyclo-octano, trietilenodiamina, dimetilciclo-hexilamina, em que o catalisador compreende natureza metálica ou natureza amínica. O reagente pode ser selecionado a partir de pelo menos um dentre: nitrilotrietanol, preferencialmente, e/ou monoetileno glicol, dietileno glicol, trietileno glicol, tetraetileno glicol, propileno glicol, dipropileno glicol, tripropileno glicol, 1,4 butanodiol, nitrilodietanol, nitrilomonoetanol, dimetilolpropano, pentaeritritol, sorbitol ou uma combinação desses componentes.

[0028] A presente invenção se refere a um produto líquido final, que compreende o produto líquido formulado reagido com um isocianato. O isocianato pode ser MDI, TDI, NDI, HDI, IPDI, HMDI, TPMTI e/ou PDI ou ainda uma mescla dos isocianatos mencionados, em que o isocianato compreende um NCO, nitrogênio-carbono-oxigênio, variando de 10% a 50%. O produto líquido final pode compreender entre 31% e 93% de produto líquido formulado e entre 7% e 69% de isocianato, considerando o peso total do produto líquido final. O produto líquido final pode compreender ainda um agente de expansão físico. O agente de expansão físico pode ser selecionado a partir de pelo menos um dentre:

hidrofluorolefinas, metilal, n-pentano, cloreto de metileno, isopentano, ciclopentano, clorofluorcarbono hidrogenado ou uma combinação desses componentes.

[0029] A presente invenção se refere a um polímero flexível renovável e biodegradável, que compreende o produto líquido final polimerizado em estado sólido.

[0030] A presente invenção se refere a um processo de fabricação de um produto líquido base, que compreende as etapas de: aquecer um primeiro componente de produto base a uma temperatura entre 50°C e 70°C, em que o primeiro componente de produto base é selecionado a partir de pelo menos um dentre: óleo vegetal e/ou óleo vegetal modificado; adicionar um segundo componente de produto base, em que o segundo componente de produto base é selecionado a partir de pelo menos um dentre: monoetileno glicol, dietileno glicol, trietileno glicol, tetraetileno glicol, propileno glicol, dipropileno glicol, tripropileno glicol, 1,4 butanodiol, nitrilotrietanol, nitrilodietanol, nitrilomonoetanol, pentaeritritol, dimetilolpropano, sorbitol; aquecer a combinação do primeiro componente de produto base com o segundo componente de produto base a uma temperatura entre 90°C e 115°C caso o ponto de fusão do segundo componente de produto base seja inferior à 115°C, ou a uma temperatura superior a 115°C caso o ponto de fusão do segundo componente de produto base seja superior a 115°C; agitar a combinação do primeiro componente de produto base com o segundo componente de produto base por um período entre 20 e 40 minutos à temperatura da etapa anterior. O processo de fabricação de um produto líquido base, pode compreender ainda as etapas de: resfriar até uma temperatura ambiente o produto obtido após a etapa de agitar a combinação; adicionar um terceiro componente de produto base, em que o terceiro componente de produto base é um poliol poliéter; e agitar a combinação compreendendo o terceiro componente de produto base

por um período entre 20 e 40 minutos à temperatura ambiente.

[0031] A presente invenção se refere a um processo de fabricação de um produto líquido formulado, que compreende gerar um produto líquido base, agitar o produto líquido base com pelo menos um dentre: tensoativos orgânicos, catalisadores e/ou reagentes, e inserir gradativamente um agente de expansão ao longo do período de agitação do produto base com os tensoativos orgânicos, catalisadores e/ou reagentes.

[0032] A presente invenção se refere a um processo de fabricação de um produto final líquido, que compreende: gerar o produto líquido formulado; e agitar o produto líquido formulado com um isocianato até que ocorra uma reação dos componentes.

[0033] A presente invenção se refere a um processo de fabricação de um polímero renovável flexível biodegradável, que compreende: gerar um produto líquido final; e conformar o produto líquido final através de reação de polimerização para obter um polímero renovável flexível biodegradável.

Descrição Detalhada da Invenção

[0034] Primeiramente, cumpre notar que o termo "preferencial" aqui utilizado trata de caracterizar uma modalidade de particular eficiência da invenção dentre as múltiplas possíveis. Referido termo "preferencial" não deve ser entendido como limitante das possíveis modalidades da presente invenção, ou seja, não deve ser entendido como "imperativo" ou "obrigatório" para realização da presente invenção.

[0035] No contexto do processo da presente invenção, O termo "fase" deve ser entendido de forma similar ao termo "etapa", sendo utilizado no contexto da presente invenção como uma etapa que pode compreender uma ou mais etapas ou subetapas.

[0036] O termo "gerar" deve ser entendido no contexto da presente invenção como conceber, produzir ou obter algo. Deve ser, portanto,

entendido de forma ampla e não limitado a um entendimento restrito de seu significado.

[0037] O termo "produto renovável" deve ser entendido como um produto cujas fontes são fontes naturais que se regeneram, ou seja, fontes renováveis, substituindo o uso de combustíveis fósseis.

[0038] O termo "temperatura ambiente" deve ser entendido como temperatura normal, ou seja, aproximadamente 20°C.

[0039] A presente invenção se refere a um produto líquido base que compreende um primeiro componente de produto base combinado e/ou reagido com um segundo e/ou um terceiro componente de produto base.

[0040] Em uma concretização da presente invenção, o produto líquido base compreende um primeiro componente de produto base reagido com um segundo componente de produto base.

[0041] Em outra concretização da presente invenção, o produto líquido base compreende um primeiro componente de produto base reagido com um segundo componente de produto base e misturado com um terceiro componente de produto base.

[0042] O primeiro componente de produto base é selecionado a partir de pelo menos um dentre: óleo vegetal, óleo vegetal modificado ou uma combinação desses componentes.

[0043] Em uma concretização, o segundo componente de produto base é selecionado a partir de pelo menos um dentre: nitrilotrietanol, preferencialmente, e/ou monoetileno glicol, dietileno glicol, trietileno glicol, tetraetileno glicol, propileno glicol, dipropileno glicol, tripropileno glicol, 1,4 butanodiol, nitrilodietanol, nitrilomonoetanol, dimetilolpropano, pentaeritritol, sorbitol ou uma combinação desses componentes.

[0044] Na presente invenção são considerados substitutos ou contratipos ou componentes alternativos do nitrilotrietanol, o monoetileno glicol, dietileno glicol, trietileno glicol, tetraetileno glicol,

propileno glicol, dipropileno glicol, tripropileno glicol, 1,4 butanodiol, nitrilodietanol, nitrilomonoetanol, dimetilolpropano, pentaeritritol ou sorbitol. Portanto, apesar do nitrilotrietanol ser mencionado como componente preferido, os substitutos do nitrilotrietanol também podem ser utilizados, individualmente ou em combinação, para alcançar os produtos base, formulado, final líquido e final flexível desejados.

[0045] Em uma concretização, o segundo componente de produto base é selecionado a partir de pelo menos um dentre: nitrilotrietanol, nitrilodietanol, nitrilomonoetanol, 1,4 butanodiol ou uma combinação desses componentes.

[0046] Em uma concretização, o segundo componente de produto base é selecionado a partir de pelo menos um dentre: monoetileno glicol, dietileno glicol, trietileno glicol, tetraetileno glicol ou uma combinação desses componentes.

[0047] Em uma concretização, o segundo componente de produto base é selecionado a partir de pelo menos um dentre: propileno glicol, dipropileno glicol, tripropileno glicol ou uma combinação desses componentes.

[0048] Em uma concretização, o segundo componente de produto base é selecionado a partir de pelo menos um dentre: dimetilolpropano, pentaeritritol, sorbitol ou uma combinação desses componentes.

[0049] Em outras concretizações do produto líquido base da presente invenção, os diferentes conjuntos de componentes citados acima para o segundo componente de produto base podem ser combinados para formar uma nova concretização do produto líquido base.

[0050] O terceiro componente de produto base é selecionado a partir de pelo menos um dentre: polióis poliéter de vários índices de hidroxila. Ou seja, um poliol poliéter que compreende um índice de hidroxila adequado à aplicação desejada para gerar um produto líquido

base com o índice de hidroxila desejado, conforme será especificado adiante.

[0051] Em uma concretização, o índice de hidroxila do primeiro componente de produto base está compreendido em um intervalo entre 1,2 e 180 e o índice de hidroxila do produto líquido base está compreendido em um intervalo entre 45 e 180. A quantidade do segundo e/ou do terceiro componentes de produto base é determinada pelo índice de hidroxila desejado para o produto líquido base com base no índice de hidroxila do primeiro componente de produto base.

[0052] Em uma concretização, o índice de hidroxila do terceiro componente de produto base, os polióis poliéter, está compreendido em um intervalo entre 10 e 80, ou preferencialmente entre 25 e 56. Nota-se que, opcionalmente, é possível combinar polióis poliéter com diferentes índices de hidroxila para alcançar o índice de hidroxila desejado para o terceiro componente de produto base.

[0053] Em uma concretização, a quantidade do primeiro componente de produto base, ou seja, de óleo vegetal e/ou óleo vegetal modificado, é de 67%, 68%, 69%, 70%, 71%, 72%, 73%, 74%, 75%, 76%, 77,5%, 78%, 79%, 80%, 81%, 82%, 83%, 84%, 85%, 86%, 87%, 88%, 89%, 90%, 91%, 92%, 93%, 94%, 95%, 96%, 97%, 98%, 99% ou 99,9% em peso, considerando o peso total do produto líquido base, ou qualquer intervalo entre os valores indicados. Em uma concretização preferida, a quantidade do primeiro componente de produto base está compreendida entre 97% e 99,9% em peso, considerando o peso total do produto líquido base.

[0054] Em uma concretização, a quantidade do segundo componente de produto base, ou seja, nitrilotrietanol e/ou seus substitutos, é de, preferencialmente, 0,1%, 1%, 2% ou 3%, ou qualquer intervalo entre os valores indicados, como, por exemplo, entre 0,1% e 3% em peso, considerando o peso total do produto líquido base.

[0055] Em uma concretização, a quantidade de poliol poliéter é de, preferencialmente, 0%, 1%, 2%, 3%, 4%, 5%, 6%, 7%, 8%, 9%, 10%, 11%, 12%, 13%, 14%, 15%, 16%, 17%, 18%, 19%, 20%, 21%, 22%, 23%, 24%, 25%, 26%, 27%, 28%, 29% e 30%, em peso, ou qualquer intervalo entre os valores indicados, considerando o peso total do produto líquido base, como, por exemplo, entre 0% e 30%.

[0056] A presente invenção se refere também a um produto líquido formulado que compreende o produto líquido base misturado com um agente de expansão químico e com pelo menos um dentre: tensoativos orgânicos, catalisadores, e/ou reagentes.

[0057] Em uma concretização, a quantidade de produto líquido base compreendida no produto líquido formulado é de, preferencialmente, 41,78% a 99,80% em peso, considerando o peso total do produto líquido formulado. Em uma concretização que compreende o agente de expansão, a quantidade de agente de expansão é de, preferencialmente, 0,01% a 23,24% em peso, considerando o peso total do produto líquido formulado, sendo esse peso um possível somatório de agentes expansores físicos e químicos. A quantidade de pelo menos um dentre: tensoativos orgânicos, catalisadores e/ou reagentes (considerando o somatório desses elementos caso estejam presentes individualmente ou em combinação), é de, preferencialmente, 0,01% a 47,78% em peso, considerando o peso total do produto líquido formulado.

[0058] O catalisador é selecionado a partir de pelo menos um dentre: octoato de estanho, dibutil dilaurato de estanho, octoato de cobalto, octoato de bismuto, trineodecanoato de bismuto, diazabicyclo-octano, trietilenodiamina, dimetilciclo-hexilamina ou demais exemplos, tanto de natureza metálica quanto de natureza amínica.

[0059] O tensoativo orgânico é selecionado a partir de pelo menos um dentre: silicone silosano e/ou silicone silosano solúvel em água.

[0060] O reagente é selecionado a partir de pelo menos um dentre: nitrilotrietanol, preferencialmente, e/ou monoetileno glicol, dietileno glicol, trietileno glicol, tetraetileno glicol, propileno glicol, dipropileno glicol, tripropileno glicol, 1,4 butanodiol, nitrilodietanol e/ou nitrilomonoetanol, dimetilolpropano, pentaeritritol ou sorbitol.

[0061] A presente invenção se refere também a um produto líquido final que compreende o produto líquido formulado reagido com um isocianato. O isocianato, podendo ser o MDI, sendo que o MDI compreende um NCO, nitrogênio-carbono-oxigênio, variando de 10% a 50%. O produto líquido final pode compreender entre 31% e 93%, preferencialmente entre 59% e 89% e, mais preferencialmente, entre 60% e 85% do peso total do produto líquido formulado. A quantidade de isocianato, por sua vez, está compreendida entre 7% e 69%, preferencialmente entre 11% e 41% e, mais preferencialmente, entre 15% e 40% do peso total do produto líquido formulado.

[0062] Em uma concretização, a quantidade de isocianato é de, preferencialmente, 7%, 8%, 9%, 10%, 11%, 12%, 13%, 14%, 15%, 16%, 17%, 18%, 19%, 20%, 21%, 22%, 23%, 24%, 25%, 26%, 27%, 28%, 29%, 30%, 31%, 32%, 33%, 34%, 35%, 36%, 37%, 38%, 39%, 40%, 41%, 42%, 43%, 44%, 45%, 46%, 47%, 48%, 49%, 50%, 51%, 52%, 53%, 54%, 55%, 56%, 57%, 58%, 59%, 60%, 61%, 62%, 63%, 64%, 65%, 66%, 67%, 68% ou 69%, ou qualquer intervalo entre os valores indicados.

[0063] A presente invenção se refere também a um processo de fabricação de um polímero renovável flexível biodegradável que compreende gerar um produto base, em que gerar o produto base compreende agitar um primeiro componente de produto base com um segundo componente de produto base até que ocorra uma reação dos componentes, em que o primeiro e o segundo componente reagem para gerar o produto base, e/ou o resultado da reação do primeiro e do

segundo componente é misturado com um terceiro componente, em que o primeiro componente de produto base é selecionado a partir de pelo menos um dentre: óleo vegetal e/ou óleo vegetal modificado, o segundo componente de produto base é selecionado a partir de pelo menos um dentre: monoetileno glicol, dietileno glicol, trietileno glicol, tetraetileno glicol, propileno glicol, dipropileno glicol, tripropileno glicol, 1,4 butanodiol, nitrilotrietanol, nitrilodietanol, nitrilomonoetanol, dimetilolpropano, pentaeritritol e/ou sorbitol, e o terceiro componente de produto base é selecionado a partir de pelo menos um dentre: polióis poliéter de vários índices de hidroxila. O processo de fabricação de um polímero renovável flexível biodegradável compreende também gerar um produto formulado, em que gerar o produto formulado compreende: agitar o produto base com tensoativos orgânicos, catalisadores e/ou reagentes, e inserir gradativamente um agente de expansão químico ao longo do período de agitação do produto base com os tensoativos orgânicos, catalisadores e/ou reagentes. O processo de fabricação de um polímero renovável flexível biodegradável compreende também gerar um produto líquido final em que a etapa de gerar o produto líquido final compreende agitar o produto líquido formulado com um ou mais diferentes tipos de isocianato.

[0064] O processo de gerar o produto base compreende as etapas preliminares de dosar e introduzir o primeiro componente de produto base, ou seja, os óleos vegetais e/ou óleo vegetal modificado em um reator e/ou misturador. Em uma concretização, o reator pode ser um reator aquecedor.

[0065] O processo de gerar o produto base compreende uma etapa de aquecer o primeiro componente de produto base, em que o primeiro componente de produto base pode ser aquecido até alcançar uma temperatura de agitação compreendida entre 50°C e 70°C antes de ser agitado com o segundo componente de produto base.

[0066] Em um exemplo de concretização, caso seja escolhido, por exemplo, o nitrilotriietanol para balanço do índice de hidroxilas do produto, pode ser utilizado um reator aquecedor, onde o aquecedor é acionado e aquece os componentes presentes no interior do reator até atingirem uma temperatura de agitação, sendo que a temperatura de agitação do presente exemplo é uma temperatura compreendida entre 50°C e 70°C.

[0067] O processo de gerar o produto base compreende ainda uma etapa de agitar o primeiro componente de produto base com o segundo componente de produto base, em que a agitação ocorre, preferencialmente, a uma temperatura de agitação compreendida entre 90°C e 115°C, por um tempo de agitação compreendido entre 20 minutos e 40 minutos.

[0068] A temperatura de agitação compreendida entre 90°C e 115°C é particularmente relevante para algumas possibilidades de segundo componente de produto base, como, por exemplo, o nitrilotriietanol. No entanto, como descrito, um componente alternativo poderá ser utilizado como substituto do nitrilotriietanol. Caso o componente alternativo ou substituto do nitrilotriietanol seja Pentaritról, a temperatura de agitação deverá estar compreendida entre 250°C e 300°C.

[0069] Em uma concretização, caso o componente alternativo escolhido possua um ponto de fusão acima do ponto de fulgor do óleo, deve ser realizada uma etapa de injetar na reação um componente antioxidante, como, por exemplo, nitrogênio.

[0070] Em uma concretização, após o resfriamento do produto resultante da agitação/reação do primeiro componente de produto base com o segundo componente de produto base até uma temperatura ambiente, pode-se inserir o terceiro componente de produto base em temperatura ambiente.

[0071] Caso seja realizada a adição de poliol poliéter no produto líquido base para balanço da estequiometria e obtenção do índice de hidroxilas desejado, a agitação pode ser realizada apenas em um misturador, à temperatura ambiente, com um tempo de agitação e mistura compreendido entre 20 e 40 minutos, ou preferencialmente, entre 25 e 35 minutos.

[0072] Ao final das etapas de introduzir, dosar e aquecer os óleos vegetais e/ou óleo vegetal modificado, introduzir e dosar o nitrilotriietanol ou seus possíveis componentes alternativos já elencados, aquecer, agitar e resfriar o produto base no reator, após opcionalmente introduzir e dosar o poliol poliéter, e agitar os componentes de produto base no interior do reator ou misturador à temperatura ambiente, é obtido o produto líquido base.

[0073] Alternativamente, uma possível etapa de gerar o produto base consiste em submeter o primeiro componente a aquecimento e recirculá-lo sobre uma coluna contendo grânulos de peneira molecular com porosidades de 3 a 13 angstrons. A temperatura de aquecimento deverá ser mantida entre 100 e 140°C e o processo de contato do primeiro componente com a peneira molecular deverá ocorrer somente após 30 minutos que a temperatura estiver estabilizada no valor desejado. A recirculação do primeiro componente na coluna contendo a peneira molecular deverá ser suficiente para que o valor de índice de hidroxila de interesse seja atingido.

[0074] O processo de gerar o produto líquido formulado compreende: agitar o produto líquido base com tensoativos orgânicos, catalisadores e/ou reagentes, e inserir gradativamente um agente de expansão químico ao longo do período de agitação do produto base com os tensoativos orgânicos, catalisadores e/ou reagentes. O período de agitação do processo de gerar o produto líquido formulado está compreendido em uma faixa de tempo entre 2 minutos e 120 minutos.

[0075] Em uma concretização preferencial, o catalisador é selecionado a partir de pelo menos um dentre: octoato de estanho, dibutil dilaurato de estanho, octoato de cobalto, octoato de bismuto, trineodecanoato de bismuto, diazabicyclo-octano, trietilenodiamina, dimetilciclo-hexilamina ou demais exemplos, tanto de natureza metálica quanto de natureza amínica; o tensoativo orgânico é selecionado a partir de pelo menos um dentre: silicone silosano e/ou silicone silosano solúvel em água; o reagente é selecionado a partir de pelo menos um dentre: nitrilotrietanol, preferencialmente, e/ou monoetileno glicol, dietileno glicol, trietileno glicol, tetraetileno glicol, propileno glicol, dipropileno glicol, tripropileno glicol, 1,4 butanodiol, nitrilodietanol e/ou nitrilomonoetanol, dimetilolpropano, pentaeritritol ou sorbitol.

[0076] Os reativos e tensoativos orgânicos utilizados no processo de gerar o produto líquido formulado são basicamente responsáveis por facilitar e melhorar a eficiência da reação do produto base com os componentes do produto formulado. Os catalisadores são responsáveis por acelerar a reação e favorecer que as características de interesse para o produto final possam ser alcançadas. Os reativos e tensoativos orgânicos são os componentes do produto formulado que irão reagir massivamente aumentando o volume e resiliência do produto final sólido, quando reagidos com o isocianato. O silicone é responsável por reticular a abertura de células.

[0077] Em uma concretização preferencial, o agente de expansão químico é a água. O componente água é um agente de expansão químico e deve ser inserido no produto formulado de forma gradativa ao longo do período de agitação. Inserir gradativamente a água ao longo do período de agitação do produto base com os tensoativos orgânicos, catalisadores e/ou reagentes significa introduzir múltiplas doses ou percentuais desse componente, de forma contínua ou não, na mistura ao longo do período de tempo em que ocorre a agitação. Em uma

concretização da presente invenção que compreende água como agente de expansão, a quantidade de água está compreendida entre 0,01% e 2,35% em peso, considerando o peso total do produto líquido formulado.

[0078] Em concretizações alternativas, outros agentes de expansão alternativos ao agente de expansão químico preferencial, tais como, agentes de expansão físicos, podem ser utilizados na forma líquida ou gasosa. Como exemplo não exaustivo de agente de expansão físico pode-se utilizar o hidrofluorolefinas, metilal, n-pentano, cloreto de metileno, isopentano, ciclopentano e/ou clorofluorcarbono hidrogenado.

[0079] Os componentes citados acima para a concretização preferida dos processos da presente invenção são os principais componentes possíveis para a formulação do produto base e do produto formulado. Entretanto, cabe notar que em concretizações alternativas, outros componentes alternativos podem desempenhar a mesma função química dos componentes já citados na presente invenção.

[0080] O processo de gerar o produto líquido formulado compreende, opcionalmente, uma etapa de adicionar um corante que é responsável por adicionar cor ao produto formulado e, conseqüentemente, ao produto final. Preferencialmente, os corantes utilizados na presente invenção são corantes vegetais ou corantes à base de água.

[0081] O processo de gerar o produto líquido formulado compreende, opcionalmente, uma etapa de adicionar um retardador de chamas e/ou supressor de fumaça.

[0082] O processo de gerar um produto líquido final compreende agitar o produto líquido formulado com um isocianato ou com diferentes tipos de isocianato. Em uma concretização, o processo de gerar o produto líquido final pode compreender uma etapa de introduzir um agente de expansão físico, em que o agente de expansão físico é

selecionado a partir de pelo menos um dentre: hidrofluorolefinas, metilal, n-pentano, cloreto de metileno, isopentano, ciclopentano e/ou clorofluorcarbono hidrogenado.

[0083] Em uma concretização preferida, o isocianato é um MDI. O MDI é um di-isocianato de difenil metileno, orgânico, que compreende um NCO nitrogênio-carbono-oxigênio variando de 10% a 33,56%. O efeito do MDI no produto é um efeito de reagente. O MDI é um reativo que combinado com o produto líquido formulado, produz uma reação exotérmica, aumentando massivamente o volume da mistura final. Nesse caso, o produto líquido final poderá preencher um molde e polimerizar para formar uma espuma sólida flexível, que é o produto final sólido flexível.

[0084] Apesar de ser citado o MDI, outros isocianatos podem ser utilizados em concretizações alternativas da presente invenção. Alternativamente ao uso do MDI como reagente, e desde que não altere as propriedades características do produto final tais como toxicidade e biodegradabilidade, poderão ser utilizados como reagentes outros tipos de isocianatos, como exemplo: 2,4 tolueno di-isocianato ou 2,6 tolueno di-isocianato (TDI); hexametileno di-isocianato (HDI); isoforona di-isocianato (IPDI); 4,4 diciclo-hexilmetano di-isocianato (HMDI); naftaleno 1,5 di-isocianato (NDI); trifenilmetano 4,4,4 tri-isocianato (TPMTI) e; 1,4 fenilenodi-isocianato (PDI). Ainda, é possível utilizar como reagente de forma similar aos já elencados uma mescla de isocianatos diferentes e variações com modificações estruturais das moléculas citadas.

[0085] Em uma concretização do processo de gerar um produto líquido final, pode ser utilizado um equipamento de aplicação. Em uma concretização, o equipamento de aplicação compreende dois tanques de trabalho, com pelo menos uma entrada e uma saída. O equipamento de aplicação é basicamente um recipiente configurado para promover a

reação do isocianato com o produto líquido formulado a uma determinada temperatura. A reação independe da temperatura, porém a temperatura poderá influenciar nas características finais do produto sólido. Além disso, o tempo de reação poderá variar consideravelmente, tendo em vista que depende de inúmeros fatores, tais como, tamanho do molde, tipo de aplicação, característica final desejada, entre outros.

[0086] Em uma concretização, a temperatura de reação do produto líquido formulado com o isocianato está compreendida entre 20°C e 45°C.

[0087] Nesse sentido, o equipamento de aplicação é também o equipamento da presente invenção responsável por aplicar o produto líquido formulado e o isocianato no molde ou local de aplicação desejado. Exemplos de equipamento de aplicação utilizados na presente concretização incluem equipamentos de aplicação do tipo carrossel e injetoras de baixa e alta pressão.

[0088] Quando o objetivo é a fabricação de bancos de veículos, o equipamento de aplicação pode ser, por exemplo, uma injetora que aquece, mistura massivamente e injeta o produto líquido final em moldes com formatos específicos, onde ocorrerá a polimerização. O equipamento de aplicação pode ser, por exemplo, grandes moldes sem formatos específicos, para o produto sólido final ser cortado em peças de aplicação específica. Tal etapa pode ser entendida também como uma etapa de gerar o produto final no estado sólido flexível por um meio de conformação da combinação final através de reação de polimerização.

[0089] A quantidade de produto líquido formulado introduzido em um dos tanques de trabalho está compreendida entre 31% e 93%, preferencialmente entre 59% e 89% e, mais preferencialmente, entre 60% e 85% em peso, considerando o peso total do produto líquido final em estado líquido. A quantidade de isocianato introduzida no outro

tanque de trabalho está compreendida entre 7% e 69%, preferencialmente entre 11% e 41% e, mais preferencialmente, entre 15% e 40% em peso, considerando o peso total do produto líquido final em estado líquido.

[0090] Na fase de aplicação, dependendo do tipo de aplicação, é realizada uma etapa opcional de aguardar um tempo de solidificação após a aplicação do produto final líquido. O tempo de solidificação é de 1 minuto a 10 minutos. A solidificação, que é a polimerização do estado líquido para o sólido, tem que respeitar essa variação de tempo para o manuseio, conforme a complexidade da peça a ser produzida. Após o tempo de solidificação, o produto final estará polimerizado, tendo passado do estado líquido para o estado sólido. Quando necessário, o produto final deverá passar pelo processo de calandragem (rolo ou prensa) para expulsar os gases internos por meio do rompimento celular do material.

[0091] Em uma concretização, o processo de fabricação do polímero renovável flexível biodegradável da presente invenção compreende conformar o produto final líquido através de reação de polimerização para obter um produto final sólido. Em uma concretização, a etapa de gerar o produto final compreende dosar o produto líquido formulado com um isocianato na injetora ou seus possíveis substitutos, reagir o produto líquido formulado e o isocianato, e injetar ou aplicar a combinação de produto líquido formulado e isocianato para realizar uma etapa de gerar um produto final sólido, que é um polímero renovável flexível biodegradável.

[0092] Os componentes combinados e reagidos em estado líquido no produto final são aplicados e conformados para gerar o produto final no estado sólido. Em outras palavras, o produto final, que é o polímero renovável flexível biodegradável da presente invenção, compreende um estado sólido que é obtido a partir do produto final líquido, que

compreende os componentes descritos acima.

[0093] De forma geral, o processo de fabricação do polímero renovável flexível biodegradável se divide em três fases: primeira fase, onde é realizada uma etapa de gerar o produto base; segunda fase, onde é realizada uma etapa de gerar o produto formulado; e terceira fase, onde é realizada uma etapa de gerar o produto final. Mais especificamente, as etapas principais ou fases do processo de obtenção de polímero renovável flexível biodegradável da presente invenção compreendem: gerar um produto base, em que gerar o produto base compreende combinar/reagir pelo menos um óleo vegetal e/ou óleo vegetal modificado com nitrilotrietanol ou seus possíveis substitutos, e/ou poliol poliéter; gerar um produto formulado, em que gerar o produto formulado compreende agitar/misturar o produto base com tensoativos orgânicos, com catalisadores, com reagentes e/ou agente de expansão químico; gerar um produto final líquido, em que gerar o produto final líquido compreende agitar/misturar o produto formulado com isocianato e/ou com algum agente de expansão físico; e gerar um produto final no estado sólido por meio de dosagem, aquecimento de mistura massiva e injeção, obtendo a conformação da mistura final pelo processo de polimerização.

[0094] O produto base ou produto líquido base pode ser entendido como um produto resultante da primeira fase do processo da presente invenção. O produto base pode ser utilizado e/ou comercializado individualmente para, posteriormente, gerar o produto formulado ou outras finalidades próprias não previamente identificadas no presente documento.

[0095] O produto formulado ou produto líquido formulado pode ser entendido como um produto resultante da segunda fase do processo da presente invenção. O produto formulado pode ser utilizado e/ou comercializado individualmente para, posteriormente, gerar o produto

final, líquido ou flexível, ou outras finalidades próprias não previamente identificadas no presente documento.

[0096] O produto final ou produto líquido final pode ser entendido como um produto resultante da terceira fase.

[0097] O termo "produto final sólido" também será utilizado como o polímero renovável flexível biodegradável.

[0098] O produto base é um produto líquido resultado da reação que compreende pelo menos dois produtos para a produção da base líquida. Este produto base é formado pela reação de óleo vegetal e/ou óleo vegetal modificado, e/ou com nitrilotrietanol e/ou com o poliol poliéter. Alternativamente ao nitrilotrietanol, pode-se utilizar o monoetileno glicol, dietileno glicol, trietileno glicol, tetraetileno glicol, propileno glicol, dipropileno glicol, tripropileno glicol, 1,4 butanodiol, nitrilodietanol, nitrilomonoetanol, dimetilolpropano, pentaeritritol, ou sorbitol, listados de forma exemplificativa não exaustiva.

[0099] Para formação do produto base que poderá compor o polímero renovável flexível biodegradável, descrito nessa invenção, é necessário alcançar um índice de hidroxila entre 45 e 180. Em uma concretização preferida, o índice de hidroxila é preferencialmente 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115, 120, 125, 130, 135, 140, 145, 150, 155, 160, 165, 170, 175 ou 180, ou qualquer intervalo entre os valores indicados.

[00100] O índice de hidroxila, referido no parágrafo acima, é fator determinante para se obter as características do polímero renovável flexível biodegradável final. Todos os óleos vegetais possuem diferentes índices de hidroxila, variando entre 1,2 e 165, aproximadamente. Independente do índice de hidroxila que o óleo vegetal e/ou óleo vegetal modificado possua, deve-se adicionar o nitrilotrietanol e/ou o poliol poliéter, ou seus substitutos até que a combinação alcance o índice de hidroxila dentro dos parâmetros já mencionados, ou seja, mais

preferencialmente entre 45 e 180.

[00101] Tanto o poliol poliéter quanto o nitrilotrietanol tem a função de balancear e elevar ou diminuir o índice de hidroxila. Dessa forma, o nitrilotrietanol eleva o índice de hidroxila do componente básico enquanto o poliol poliéter o diminui. Em específico, o tratamento com nitrilotrietanol favorece a biodegradabilidade do material/produto polímero renovável flexível biodegradável sólido objeto da presente invenção.

[00102] O produto formulado é um produto líquido resultado da substância líquida do produto líquido base acima descrito com os componentes: agente expensor químico, tensoativos orgânicos, catalisadores e reagentes para a formação de produto líquido formulado, que, posteriormente reagido a um isocianato catalisador formará o polímero renovável flexível biodegradável.

[00103] Em uma concretização, o polímero renovável flexível biodegradável compreende as seguintes matérias-primas: óleo vegetal e/ou óleo vegetal modificado; e/ou poliol poliéter, nitrilotrietanol; água; tensoativo orgânico e/ou catalisador e/ou reagente; e isocianato.

[00104] Em uma concretização, o polímero renovável flexível biodegradável compreende as seguintes matérias-primas: óleo vegetal e/ou óleo vegetal modificado; e/ou poliol poliéter, nitrilotrietanol; água; tensoativo orgânico e/ou catalisador e/ou reagente e/ou látex vegetal puro; e isocianato.

[00105] Em uma concretização, a quantidade de isocianato é de, preferencialmente, 7%, 8%, 9%, 10%, 11%, 12%, 13%, 14%, 15%, 16%, 17%, 18%, 19%, 20%, 21%, 22%, 23%, 24%, 25%, 26%, 27%, 28%, 29%, 30%, 31%, 32%, 33%, 34%, 35%, 36%, 37%, 38%, 39%, 40%, 41%, 42%, 43%, 44%, 45%, 46%, 47%, 48%, 49%, 50%, 51%, 52%, 53%, 54%, 55%, 56%, 57%, 58%, 59%, 60%, 61%, 62%, 63%, 64%, 65%, 66%, 67%, 68% ou 69%, ou qualquer intervalo entre os valores

indicados.

[00106] A partir de uma reação da mescla de líquidos, um produto líquido final do produto polimeriza através de uma reação exotérmica, formando sólido em aspecto de espuma flexível para uso, por exemplo, em colchões e travesseiros. A degradação do produto ocorre em até 6 meses e a densidade do produto está compreendida entre 15 kg/m³ e 200 kg/m³.

[00107] Em uma concretização, a quantidade de produto líquido formulado compreendido no produto final é de, preferencialmente, 31%, 32%, 33%, 34%, 35%, 36%, 37%, 38%, 39%, 40%, 41%, 42%, 43%, 44%, 45%, 46%, 47%, 48%, 49%, 50%, 51%, 52%, 53%, 54%, 55%, 56%, 57%, 58%, 59%, 60%, 61%, 62%, 63%, 64%, 65%, 66%, 67%, 68%, 69%, 70%, 71%, 72%, 73%, 74%, 75%, 76%, 77%, 78%, 79%, 80%, 81%, 82%, 83%, 84%, 85%, 86%, 87%, 88%, 89%, 90%, 91%, 92% ou 93%, como, por exemplo, entre 31% e 93% em peso, ou qualquer outro intervalo entre os valores indicados.

[00108] A proporção entre isocianato e polioliol no produto final pode variar de acordo com o index de interesse. Em suma, quanto maior for a quantidade de isocianato no produto final, maior será a rigidez do polímero renovável flexível biodegradável. Portanto, para um polímero renovável flexível biodegradável sólido menos rígido, menor deverá ser a proporção de isocianato no produto final.

[00109] Dentre os componentes de produto base, pelo menos um componente compreende pelo menos um tipo de óleo vegetal e/ou óleo vegetal modificado. Os óleos vegetais utilizados na presente concretização compreendem qualquer um destes óleos citados, de forma não exaustiva: óleo de fritura, óleo de cozinha, óleo de algodão, óleo de macauba, óleo de palma, óleo de soja, óleo de milho, óleo de canola, óleo de girassol, óleo de colza ou óleo de mamona. Alternativamente, pode utilizar como componentes de produto base

uma mescla de óleos vegetais.

[00110] Qualquer um dos óleos acima citados, em reação com o nitrilotrietanol ou a um dos substitutos descritos e/ou ao poliálcool poliéter, para formação do produto base, deve alcançar os índices de hidroxila anteriormente citados como necessários para a presente invenção.

[00111] Dentre os componentes de produto base, além do óleo vegetal e/ou óleo vegetal modificado, um componente compreende o poliálcool poliéter. Na formulação, o poliálcool poliéter é responsável por manter a cadeia molecular da combinação com baixa hidroxila obtendo um produto final com flexibilidade e resiliência.

[00112] Da mesma forma, outro componente que pode estar compreendido no produto base é o nitrilotrietanol que é um composto químico orgânico apresentado em estado líquido viscoso, solúvel em água e miscível com a maioria dos solventes orgânicos oxigenados. É utilizado com a finalidade de reagir com o óleo vegetal no intuito de ajustar o índice de hidroxila para atingir o parâmetro de interesse.

[00113] O processo industrial para produção dos produtos ou das misturas que formam o polímero renovável flexível biodegradável da presente invenção apresenta similaridades com o processo descrito no documento nº BR102023000639-6, sendo que tal documento pode ser utilizado para esclarecimento de eventuais dúvidas e para melhor compreensão de detalhes do processo da presente invenção. No entanto, existem diferenças importantes entre os processos, que correspondem a distintas composições, realizações das etapas e parâmetros das etapas (como, temperaturas e tempos), haja vista que o processo descrito no documento nº BR102023000639-6 é direcionado para a obtenção de um produto rígido e o processo da presente invenção é direcionado para a obtenção de um produto flexível.

[00114] O produto biodegradável final obtido, em seu estado sólido, tem sua composição físico-química determinada por uma reação

exotérmica, consequência do produto final que corresponde à proporção escolhida do produto formulado, dependendo da característica desejada, e de isocianato e consequente polimerização.

[00115] O produto final sólido flexível compreende uma densidade entre 15 kg/m^3 e 200 kg/m^3 , sendo possível obter o produto final em diversas faixas distintas de densidade e formulação.

[00116] Para compreender características elastoméricas ao produto final, o produto final líquido pode gerar um produto final sólido com densidade compreendida entre 300 kg/m^3 e 800 kg/m^3 .

[00117] O produto final biodegradável da presente invenção compreende a característica de se decompor fisicamente em determinadas situações. Isso porque não é desejado que haja decomposição do produto durante o seu uso. Por exemplo, não é desejado que o produto final aplicado no colchão ou travesseiro se decomponha. Desse modo, o produto biodegradável da presente invenção se decompõe apenas quando em uma condição de decomposição. A condição de decomposição ocorre quando o produto biodegradável é exposto a microrganismos e exposto a agentes biológicos degradadores de gordura, que são encontrados na terra e nos aterros sanitários ou em reatores anaeróbios.

[00118] Consequentemente, o produto biodegradável da presente invenção apresenta grande vantagem frente a outros produtos do estado da técnica ao se decompor rapidamente quando descartado no meio ambiente, onde estará na condição de decomposição. Em uma concretização preferida, na condição de decomposição, o produto biodegradável da presente invenção inicia a sua decomposição em até 15 dias.

[00119] O produto biodegradável flexível foi submetido a testes de degradação em ambiente anaeróbio e aeróbio bem como, ao teste de toxicidade em peixes e microalgas. No ensaio de biodigestão anaeróbia,

produto biodegradável flexível foi colocado em um reator, juntamente com nutrientes e inóculo (colônia de bactérias), e a liberação de biogás foi monitorada continuamente. O resultado foi uma curva crescente de liberação de biogás (principalmente metano e CO₂), indicando a não toxicidade da espuma nesse ambiente. Decorridos 60 dias de experimento a degradação da espuma flexível estava em 44,21%.

[00120] Para avaliação da degradação e toxicidade aeróbia, utilizou-se em meio controlado microalgas do gênero *Chlorella* sp., escolhida por ser um indicador biológico suscetível à agentes tóxicos. O resultado foi positivo pra não toxidade, as algas expostas ao ambiente com o produto biodegradável flexível tiveram o mesmo ciclo de vida das amostras controle.

[00121] Como complemento ao estudo, o produto biodegradável flexível foi usado como suplemento alimentar de peixes durante 54 dias. Observou-se mais uma vez a não toxidade do produto biodegradável flexível, porque não houve óbito dos peixes e nenhuma detecção de patologia durante a inspeção do grupo de teste.

[00122] Em relação aos resultados do estudo de degradação, observou-se uma degradação superior do produto biodegradável flexível em ambiente aeróbio, no qual após 37 dias apresentou-se 31,93% degradado.

[00123] Portanto, o produto biodegradável da presente invenção apresenta excelente biodegradabilidade quando comparado às espumas flexíveis oriundas de fonte não renovável fóssil.

[00124] Adicionalmente, cumpre realçar que para todos os valores e todas as faixas de valores de qualquer característica acima definida pode haver uma variação de até mais ou menos 5%. Significa dizer que qualquer dos valores ou faixas podem variar dentro de qualquer intervalo até 5%, por exemplo, 1%, 2%, 3%, 4%, 5% ou qualquer valor decimal compreendido para mais ou para menos dos valores ou faixas

de valores definidos. Em uma situação de variação, naturalmente haverá compensação das formulações para que se mantenha o valor total obtido.

[00125] Tendo sido descritos exemplos de concretização, deve ser entendido que o escopo da presente invenção abrange outras possíveis variações, sendo limitado tão-somente pelo teor das reivindicações apenas, aí incluídos os possíveis equivalentes.

REIVINDICAÇÕES

1. Produto líquido base, caracterizado pelo fato de que compreende um primeiro componente de produto base reagido com um segundo componente de produto base, em que:

o primeiro componente de produto base é selecionado a partir de pelo menos um dentre: óleo vegetal, óleo vegetal modificado ou uma combinação desses componentes; e

o segundo componente de produto base é selecionado a partir de pelo menos um dentre: nitrilotriietanol, monoetileno glicol, dietileno glicol, trietileno glicol, tetraetileno glicol, propileno glicol, dipropileno glicol, tripropileno glicol, 1,4 butanodiol, nitrilodietanol, nitrilomonoetanol, dimetilolpropano, pentaeritritol, sorbitol ou uma combinação desses componentes,

em que o produto líquido base compreende entre 97% e 99,9% em peso do primeiro componente de produto base e entre 0,1% e 3% em peso do segundo componente de produto base, considerando o peso total do produto líquido base,

em que o índice de hidroxila do produto líquido base está compreendido no intervalo entre 45 e 180.

2. Produto líquido base, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que compreende ainda um terceiro componente de produto base, em que o terceiro componente de produto base é um poliol poliéter, em que a quantidade de poliol poliéter é determinada pelo índice de hidroxila desejado para o produto líquido base.

3. Produto líquido base, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o índice de hidroxila do terceiro componente de produto base está compreendido em um intervalo entre 10 e 80.

4. Produto líquido base, de acordo com qualquer uma das

reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que o índice de hidroxila do primeiro componente de produto base está compreendido no intervalo entre 1,2 e 180.

5. Produto líquido base, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que as quantidades de segundo componente de produto base e de terceiro componente de produto base no peso total do produto líquido base são determinadas pelo índice de hidroxila desejado para o produto líquido base com base no índice de hidroxila do primeiro componente de produto base.

6. Produto líquido base, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que o segundo componente de produto base é selecionado a partir de pelo menos um dentre: nitrilotrietanol, nitrilodietanol, nitrilomonoetanol, 1,4 butanodiol ou uma combinação desses componentes.

7. Produto líquido base, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que o segundo componente de produto base é selecionado a partir de pelo menos um dentre: monoetileno glicol, dietileno glicol, trietileno glicol, tetraetileno glicol ou uma combinação desses componentes.

8. Produto líquido base, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que o segundo componente de produto base é selecionado a partir de pelo menos um dentre: propileno glicol, dipropileno glicol, tripropileno glicol ou uma combinação desses componentes.

9. Produto líquido base, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que o segundo componente de produto base é selecionado a partir de pelo menos um dentre: dimetilolpropano, pentaeritritol, sorbitol ou uma combinação desses componentes.

10. Produto líquido formulado, caracterizado pelo fato de que

compreende o produto líquido base, como definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 9, misturado com um agente de expansão e pelo menos um dentre tensoativos orgânicos, catalisadores e/ou reagentes.

11. Produto líquido formulado, de acordo a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que o agente de expansão é água.

12. Produto líquido formulado, de acordo a reivindicação 10 ou 11, caracterizado pelo fato de que o tensoativo orgânico é selecionado a partir de pelo menos um dentre: silicone silosano e/ou silicone silosano solúvel em água.

13. Produto líquido formulado, de acordo com qualquer uma das reivindicações 10 a 12, caracterizado pelo fato de que o catalisador é selecionado a partir de pelo menos um dentre: octoato de estanho, dibutil dilaurato de estanho, octoato de cobalto, octoato de bismuto, trineodecanoato de bismuto, diazabicyclo-octano, trietilenodiamina, dimetilciclo-hexilamina, em que o catalisador compreende natureza metálica ou natureza amínica.

14. Produto líquido formulado, de acordo com qualquer uma das reivindicações 10 a 13, caracterizado pelo fato de que o reagente é selecionado a partir de pelo menos um dentre: nitrilotrietanol, preferencialmente, e/ou monoetileno glicol, dietileno glicol, trietileno glicol, tetraetileno glicol, propileno glicol, dipropileno glicol, tripropileno glicol, 1,4 butanodiol, nitrilodietanol, nitrilomonoetanol, dimetilolpropano, pentaeritritol, sorbitol ou uma combinação desses componentes.

15. Produto líquido final, caracterizado pelo fato de que compreende o produto líquido formulado, como definido em qualquer uma das reivindicações 10 a 14, reagido com um isocianato.

16. Produto líquido final, de acordo a reivindicação 15, caracterizado pelo fato de que o isocianato é MDI, TDI, NDI, HDI, IPDI, HMDI, TPMTI e/ou PDI ou ainda uma mescla dos isocianatos mencionados, em que o isocianato compreende um NCO, nitrogênio-

carbono-oxigênio, variando de 10% a 50%.

17. Produto líquido final, de acordo com a reivindicação 15 ou 16, caracterizado pelo fato de que compreende entre 31% e 93% de produto líquido formulado e entre 7% e 69% de isocianato, considerando o peso total do produto líquido final.

18. Produto líquido final, de acordo com qualquer uma das reivindicações 15 a 17, caracterizado pelo fato de que compreende ainda um agente de expansão físico.

19. Produto líquido final, de acordo com qualquer uma das reivindicações 15 a 18, caracterizado pelo fato de que o agente de expansão físico é selecionado a partir de pelo menos um dentre: hidrofluorolefinas, metilal, n-pentano, cloreto de metileno, isopentano, ciclopentano, clorofluorcarbono hidrogenado ou uma combinação desses componentes.

20. Polímero flexível renovável e biodegradável, caracterizado pelo fato de que compreende o produto líquido final, como definido em qualquer uma das reivindicações 15 a 19, polimerizado em estado sólido.

21. Processo de fabricação de um produto líquido base, caracterizado pelo fato de que compreende:

aquecer um primeiro componente de produto base a uma temperatura entre 50°C e 70°C, em que o primeiro componente de produto base é selecionado a partir de pelo menos um dentre: óleo vegetal e/ou óleo vegetal modificado;

adicionar um segundo componente de produto base, em que o segundo componente de produto base é selecionado a partir de pelo menos um dentre: nitrilotriietanol, monoetileno glicol, dietileno glicol, trietileno glicol, tetraetileno glicol, propileno glicol, dipropileno glicol, tripropileno glicol, 1,4 butanodiol, nitrilodietanol, nitrilomonoetanol, dimetilolpropano, pentaeritritol, sorbitol ou uma combinação desses

componentes;

aquecer a combinação do primeiro componente de produto base com o segundo componente de produto base a uma temperatura entre 90°C e 115°C caso o ponto de fusão do segundo componente de produto base seja inferior a 115°C, ou a uma temperatura compreendida entre 250°C e 300°C caso o segundo componente de produto base seja Pentarritrol;

agitar a combinação do primeiro componente de produto base com o segundo componente de produto base por um período entre 20 e 40 minutos à temperatura da etapa anterior.

22. Processo de fabricação de um produto líquido base, de acordo com a reivindicação 21, caracterizado pelo fato de que compreende ainda as etapas de:

resfriar até uma temperatura ambiente o produto obtido após a etapa de agitar a combinação;

adicionar um terceiro componente de produto base, em que o terceiro componente de produto base é um poliol poliéter; e

agitar a combinação compreendendo o terceiro componente de produto base por um período entre 20 e 40 minutos à temperatura ambiente.

23. Processo de fabricação de um produto líquido formulado, caracterizado pelo fato de que compreende gerar um produto líquido base como definido na reivindicação 18 ou 19, em que gerar o produto formulado compreende: agitar o produto líquido base com pelo menos um dentre: tensoativos orgânicos, catalisadores e/ou reagentes, e inserir gradativamente um agente de expansão ao longo do período de agitação do produto base com os tensoativos orgânicos, catalisadores e/ou reagentes.

24. Processo de fabricação de um produto final líquido, caracterizado pelo fato de que compreende:

gerar o produto líquido formulado como definido na reivindicação 20; e

agitar o produto líquido formulado com um isocianato até que ocorra uma reação dos componentes.

25. Processo de fabricação de um polímero renovável flexível biodegradável, caracterizado pelo fato de que compreende:

gerar um produto líquido final como definido na reivindicação 21; e

conformar o produto líquido final através de reação de polimerização para obter um polímero renovável flexível biodegradável.