

## **“MATERIAL TERMOPLÁSTICO PARA USO VETERINÁRIO”**

### **Campo de Aplicação**

1 O presente privilégio de invenção refere-se a um inovador material termoplástico para uso veterinário como imobilizador ortopédico, que consiste na combinação de materiais têxteis especialmente tratados com estrutura polimérica de baixo ponto de fusão, termicamente autocolante, de fácil moldagem que proporciona estabilização das áreas imobilizadas após seu resfriamento.

### **Estado da Técnica**

2 As fraturas são comuns em diversos ossos constituintes dos membros locomotores anteriores e posteriores de animais de estimação como cães, gatos, ovinos e equinos. Assim como lesões de tendões, músculos e nervos destes animais. A imobilização ortopédica destes membros é uma prática muito comum no meio veterinário e seu objetivo consiste na necessidade de fixação de um determinado osso ou articulação para evitar danos maiores (imobilização de urgência); manter imóveis partes do membro afetado para permitir o processo de cicatrização óssea (imobilização de longa duração); imobilizar ou mesmo reduzir ao máximo a atividade de tendões ou músculos com algum tipo de lesão.

3 Para o tratamento destas fraturas, a literatura veterinária cita dois métodos, fechado ou conservador (muletas, moldes, gesso, talas, bandagens etc...) e aberto ou cirúrgico (placas e parafusos ortopédicos, fios de cerclagem, pinos intramedulares e pinos percutâneos) (NEWTON; NUNAMAKER, 1985; FOSSUM et al., 1997; PIERMATTEI; FLO, 1999).

4 O princípio da reconstrução de ossos fraturados consiste na redução anatômica ou na aproximação dos maiores fragmentos e para que haja uma correta cicatrização óssea, implantes ou órteses ortopédicas são aplicados para anular todas as forças atuantes nos focos de fraturas, forças essas denominadas rotação, angulação, compressão ou cisalhamento, deslocamentos e distração dos fragmentos da fratura (SINIBALDI;BOUDREAU, 1992).

5 Ainda em relação às fraturas precisamos ressaltar os tratamentos pós-cirúrgicos, nos quais ocorrem incisões recém suturadas, expostas diretamente com o imobilizador e sendo passíveis de contaminação.

6 A seleção da técnica de fixação depende da idade e porte do animal paciente, da estabilidade axial da fratura, de lesões músculo-esqueléticas concomitantes, das condições dos tecidos moles associados, cooperação do paciente, instalações e materiais disponíveis e capacidade do médico veterinário cirurgião.

7 Os materiais conhecidos pelo mercado como gesso, talas (de madeira, metal e plástico rígido) e bandagens são comumente denominados de mecanismos de coaptação, ou seja, ajuntamento ou adequação das partes que não estavam juntas.

8 Atualmente são conhecidos e empregados pelos médicos veterinários materiais para imobilização ortopédica como as ataduras de algodão ortopédico (elásticas ou não), a atadura gessada (gesso), as placas planas metálicas (como alumínio, ferro etc...) e/ou plásticas comuns (como as de Polipropileno, Polietileno, Poli Cloreto de Vinila, etc...) revestidas com ataduras e fitas adesivas, além de órteses de plástico comum pré-moldadas.

9 De uma maneira geral, os procedimentos conhecidos e empregados atualmente para a imobilização de membros de pacientes animais seguem a seguinte sequência de atividades:

- a. Avaliação radiológica para melhor posicionamento das partes fraturadas;
- b. Avaliação da necessidade de sedação do paciente;
- c. Preparação do membro a ser imobilizado com tricotomia e profilaxia;
- d. Revestimento do membro com algodão ortopédico;
- e. Colocação das placas planas de metal e ou/ plástico em contato com o membro a ser imobilizado mantendo-as unidas com uso de ataduras elásticas e fitas adesivas como esparadrapos e micropore;

10 Também são empregados talas prontas e métodos de conformação rudimentares das placas metálicas e plásticas empregando se fontes de calor como queimadores a gás com chama, proporcionando o amolecimento das placas planas até atingir certa curvatura aos materiais, porém, longe de se ajustar perfeitamente ao contorno do membro do paciente animal.

11 Os materiais e métodos conhecidos apresentam alguns inconvenientes tais como:

- Ataduras de gesso são fortes e baratas, porém, o tempo de preparo, de aplicação e de secagem são longos e consomem o período de sedação do paciente animal; além disso, o gesso não pode ser molhado sob risco de perder sua resistência, é pesado e impede com isso movimentos e rotinas dos animais domésticos. Visto também que o gesso é relativamente radiopaco, o mesmo poderá interferir nas avaliações radiográficas, além do fato de que o gesso gera resíduos hospitalares que necessitam de aterros e depósitos específicos, sem possibilidade de reciclagem;
- As talas planas metálicas e de plástico comum não revestem na integridade o membro imobilizado e sua fixação depende do uso concomitante de fitas adesivas como esparadrapo e micropore; estas placas planas são de difícil moldagem e suas extremidades geralmente causam lesões cutâneas nos membros devido ao arraste do conjunto quando o paciente se locomove. Aliado à isso, estas talas ao serem abertas, renovadas, promovem uma dificuldade de remoção das fitas adesivas que entram em contato com os pelos dos animais;
- O tempo de preparo e aplicação destes materiais e métodos conhecidos são longos;
- Há alternativas existentes no mercado como as talas prontas (pré-moldadas), porém, não são facilmente adaptáveis aos membros dos animais e há a necessidade de se ter diversos tamanhos e formatos para os diferentes tipos de pacientes animais.

#### **Descrição Resumida do Privilégio de Invenção**

12 O objetivo do presente privilégio de invenção refere-se a um inovador material termoplástico para uso veterinário como imobilizador ortopédico de forma a confeccionar uma órtese diretamente com a anatomia de paciente animal. Isto é conseguido através da combinação de materiais têxteis especialmente tratados com estrutura polimérica de baixo ponto de fusão, termicamente autocolante, de fácil moldagem que proporciona fácil, rápida e funcional estabilização das áreas imobilizadas após seu resfriamento.

13 O material termoplástico da invenção possui em sua composição material têxtil base tecido e/ou não-tecido especialmente tratados com um processo de impermeabilização e aditivação antimicrobiana e auxiliar na

proteção dermatológica, reduzindo assim dermatites, alergias e coceiras; estes tratamentos em sua(s) porções têxteis permitem que o produto tenha uma performance diferenciada em seu processo de aplicação e a capacidade de minimizar danos e lesões aos membros imobilizados.

14 O material da invenção possui uma combinação de polímeros especiais que, devido à suas características de baixa temperatura de reativação térmica (entre 60°C a 90°C), taxa de recristalização baixa, ou seja, após aquecido até sua temperatura de amolecimento, o(s) polímero(s) permanecem maleáveis e com adesividade por um longo período de tempo (em geral superior a 60 segundos) e após o resfriamento do material à temperatura ambiente, retorna à rigidez e dureza original.

15 Esta combinação entre materiais têxteis tratados com polímeros termoplásticos especiais de engenharia e seus processos de fabricação, permite que este produto seja disponibilizado na forma de chapas ou bobinas e fracionado para o formato de tiras, folhas, lâminas etc., e pode ser cortado em larguras e comprimentos desejados pelo próprio profissional no momento da aplicação do mesmo.

### **Vantagens do Privilégio de Invenção**

16 O inovador material termoplástico para uso veterinário como imobilizador ortopédico, exclusivo e único em relação aos demais produtos disponíveis no mercado, e suas características construtivas oferecem como vantagens:

- Pode ser reativado termicamente apenas com o uso de água aquecida a temperaturas na faixa entre 60°C a 90°C, em reduzido espaço de tempo, geralmente entre 15 a 30 segundos de tempo de imersão da peça neste sistema, de forma homogênea, limpa e higiênica sem riscos aos profissionais que manipulam o produto e aos pacientes.
- A composição polimérica e têxtil do material objeto da invenção confere um tempo em aberto residual de sua maleabilidade e colagem de tal forma que possibilita o manuseio, aplicação e corretos ajustes e posicionamento das tiras, folhas, lâminas etc., nos membros a serem imobilizados dos pacientes animais. Este tempo em aberto de maleabilidade, conformação e colagem permitem que,

caso o posicionamento da peça no membro não esteja adequado, o profissional que o aplica pode reposicionar o mesmo e ajustar seu correto posicionamento, dentro de um período de tempo estimado de 60 a 90 segundos.

- A maleabilidade do material objeto da invenção quando termicamente reativado permite que suas arestas, limites, cantos e bordas possam ser moldados de forma curva, proporcionando maior conforto às áreas de interface entre a peça imobilizadora e o membro do animal paciente.

- Pelo fato do material objeto da invenção possuir uma determinada densidade de perfuros em sua estrutura, aliado à presença de têxteis especiais, a respirabilidade e a impermeabilização são proporcionadas, garantindo um estado saudável da derme e demais tecidos dos membros dos animais pacientes, além de uma menor temperatura interna da órtese durante o uso.

- A presença de camadas têxteis bases tecido e/ou não tecido no material objeto da invenção proporcionam estabilidade no manuseio do produto quando termicamente reativado.

- A imobilização não apresentará risco de contaminação dermatológica e será transpirável.

- O material termoplástico para uso veterinário é 100% reciclável.

#### **Descrição Detalhada do Privilégio de Invenção:**

17 O presente Privilégio de invenção propõe um inovador material termoplástico para uso veterinário como imobilizador ortopédico transpirável, que consiste na combinação de materiais têxteis especialmente tratados com estrutura polimérica de baixo ponto de fusão, termicamente autocolante, de fácil moldagem que proporciona fácil, rápida e funcional estabilização das áreas imobilizadas após seu resfriamento.

18 Os materiais têxteis de sua composição podem ser oriundos das construções denominadas como tecidos e/ou não tecidos.

19 Dentre os Tecidos que podem ser utilizados para a fabricação deste material estão os planos e na forma de malhas:

- Tecidos planos de algodão
- Tecidos planos de outras fibras naturais
- Tecidos planos de Poliéster

- Tecidos planos de Viscose
- Tecidos planos de outras fibras sintéticas
- Tecidos planos de combinações entre fibras naturais e sintéticas
- Tecidos de malha de algodão
- Tecidos de malha de outras fibras naturais
- Tecidos de malha de Poliéster
- Tecidos de malha planos de Viscose
- Tecidos de malha de outras fibras sintéticas
- Tecidos de malha de combinações entre fibras naturais e sintéticas

20 Dentre os Não tecidos que podem ser utilizados para a fabricação deste material estão os seguintes:

- Não tecidos de Poliéster
- Não tecidos de Viscose
- Não tecidos de Poliamida
- Não tecidos de outras fibras sintéticas

21 Todos os materiais têxteis listados podem conter tratamentos como impermeabilização, aditivação antimicrobiana e demais aditivações que aprimorem sua performance quando da aplicação evitando assim geração de doenças da derme causadas por bactérias, acúmulo de umidade e calor, também por ser transpirável.

22 Os polímeros termoplásticos que podem constituir a estrutura polimérica do inovador material objeto da invenção são:

- EVA (Etileno Vinil Acetato)
- Resinas Ionoméricas base olefinas
- PET (Polietileno Tereftalato)
- PVC (Policloreto de Vinila)
- PC (Policarbonato)
- Poliestirenos (cristal e alto impacto)
- ABS (Acrilonitrila Butadieno Estireno)
- TPU (Poliuretanos Termoplásticos de baixo ponto de fusão)
- PCL (Policaprolactona ou demais Poliésteres Termoplásticos de baixo ponto de fusão)

- SBS (Estireno Butadieno Estireno)
- SBR (Estireno Butadieno)
- EPDM (Etileno Propileno Dieno)

23 A estrutura polimérica apresenta a seguinte composição:

- Polímero aglutinante rígido: 30 a 100 %
- Polímero reforçante: 20 a 50 %
- Polímero aglutinante macio: 0,001 a 30 %

24 Preferencialmente, a estrutura polimérica apresenta a seguinte composição:

Entre 30% e 100% em peso de Poliuretano termoplástico poliéster e/ou poli(epsílon)-caprolactona com um peso molecular médio de 80.000 g/mol e entre 20% e 50% em peso de policarbonato e/ou tereftalato de polietileno e entre 0,001% e 30% em peso de copolímero de acetato de vinila-etileno.

25 O inovador material termoplástico para uso veterinário como imobilizador ortopédico pode ser fabricado com os seguintes arranjos:

- Nãotecido + Camada de Matriz Polimérica + Nãotecido
- Nãotecido + Camada de Matriz Polimérica + Tecido
- Nãotecido + Camada de Matriz Polimérica
- Tecido + Camada de Matriz Polimérica
- Tecido + Camada de Matriz Polimérica + Tecido

26 Exemplo de obtenção de material termoplástico para uso veterinário como imobilizador ortopédico contendo o arranjo Nãotecido + Camada de Matriz Polimérica + Tecido.

27 Após a mistura física, estes polímeros são fundidos e laminados sobre o nãotecido spunlaced 100 % poliéster previamente e tratado com impermeabilizado e aditivação antimicrobiana e simultaneamente, recebe pela outra face o tecido plano de poliéster e/ou algodão; após passar por calandras com cilindros refrigerados ocorre a compactação e estabilização do material que é posteriormente cortado e fracionado.

28 Esta combinação entre materiais têxteis tratados com polímeros termoplásticos especiais de engenharia e seus processos de fabricação, permite que este produto seja disponibilizado na forma de chapas ou

bobinas e fracionado para o formato de tiras, folhas, lâminas etc., e pode ser cortado em larguras e comprimentos desejados pelo próprio profissional no momento da aplicação do mesmo.

29 Sua estrutura têxtil e polimérica combinada possibilita que o material da invenção seja reativado termicamente através de um processo simples, prático e sem riscos de se trabalhar com temperaturas elevadas e fontes de aquecimento que possam causar riscos à quem o aplica, assim como ao paciente animal que a recebe; pode se empregar para sua reativação água aquecida a temperaturas na faixa de 60°C a 90°C e imergindo o material da inovação nesta água por tempo de 15 a 30 segundos, após sua retirada do aquecimento o mesmo encontra se maleável, colante e pode ser aplicado no membro a ser imobilizado do animal paciente tal qual uma bandagem têxtil. Ao esfriar a temperatura ambiente, o material enrijece e imobiliza o membro e seus movimentos.

## REIVINDICAÇÕES

**1 - MATERIAL TERMOPLÁSTICO PARA USO VETERINÁRIO, caracterizado pelo fato** de ser um imobilizador ortopédico transpirável provido de uma camada de matriz polimérica que possui a seguinte composição:

- Polímero aglutinante rígido: 30 a 100 %
- Polímero reforçante: 20 a 50 %
- Polímero aglutinante macio: 0,001 a 30 %

E materiais têxteis acoplados como sendo um não-tecido spunlaced 100 % Poliéster com tratamento impermeabilizante e aditivação antimicrobiana e um tecido plano de poliéster e/ou algodão.

**2 - MATERIAL TERMOPLÁSTICO PARA USO VETERINÁRIO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato** de que, preferencialmente, a matriz polimérica apresenta a seguinte composição:

- Entre 30% e 100% em peso de Poliuretano termoplástico poliéster e/ou poli(epsílon)-caprolactona com um peso molecular médio de 80.000 g/mol e entre 20% e 50% em peso de policarbonato e/ou tereftalato de polietileno e entre 0,001% e 30% em peso de copolímero de acetato de vinila-etileno.

**3 - MATERIAL TERMOPLÁSTICO PARA USO VETERINÁRIO, caracterizado pelo fato** de que os polímeros termoplásticos da matriz polimérica são selecionados do grupo TPU (Poliuretanos Termoplásticos de baixo ponto de fusão), PCL (Policaprolactona ou demais Poliésteres Termoplásticos de baixo ponto de fusão), EVA (Etileno Vinil Acetato), Resinas Ionoméricas base olefinas, PET ( Polietileno Tereftalato), PVC (Policloreto de Vinila), PC (Policarbonato), Poliestirenos (cristal e alto impacto), ABS (Acrilonitrila Butadieno Estireno), SBS (Estireno Butadieno Estireno), SBR (Estireno Butadieno), EPDM (Etileno Propileno Dieno)

**4 - MATERIAL TERMOPLÁSTICO PARA USO VETERINÁRIO, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato** de que, preferencialmente, o não-tecido seja um spunlaced de 10 a 120 g/m<sup>2</sup> 100

% Poliéster com tratamento impermeabilizante e com aditivação antimicrobiana.

**5 - MATERIAL TERMOPLÁSTICO PARA USO VETERINÁRIO**, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato** de que os nãotecidos são selecionados do grupo Poliéster, Viscose, Poliamida e de outras fibras têxteis sintéticas.

**6 - MATERIAL TERMOPLÁSTICO PARA USO VETERINÁRIO**, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato**, de que, preferencialmente, o tecido seja uma tela de 10 a 120 g/m<sup>2</sup> 100 % poliéster e/ou algodão.

**7 - MATERIAL TERMOPLÁSTICO PARA USO VETERINÁRIO**, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato** de que os tecidos são selecionados do grupo Algodão, linho, cânhamo e de outras fibras naturais.

**8 - MATERIAL TERMOPLÁSTICO PARA USO VETERINÁRIO**, **caracterizado pelo fato** de que pode ser fabricado com os seguintes arranjos:

- Nãotecido + Camada de Matriz Polimérica + Nãotecido
- Nãotecido + Camada de Matriz Polimérica + Tecido
- Nãotecido + Camada de Matriz Polimérica
- Tecido + Camada de Matriz Polimérica
- Tecido + Camada de Matriz Polimérica + Tecido

## RESUMO

### “MATERIAL TERMOPLÁSTICO PARA USO VETERINÁRIO”

O presente privilégio de invenção refere-se a um inovador material termoplástico para uso veterinário como imobilizador ortopédico, que consiste na combinação de materiais têxteis especialmente tratados com estrutura polimérica de baixo ponto de fusão, termicamente autocolante, de fácil moldagem que proporciona estabilização das áreas imobilizadas após seu resfriamento.

O objetivo do presente privilégio de invenção refere-se a um inovador material termoplástico para uso veterinário como imobilizador ortopédico de forma a confeccionar uma órtese diretamente com a anatomia de paciente animal. Isto é conseguido através da combinação de materiais têxteis especialmente tratados com estrutura polimérica de baixo ponto de fusão, termicamente autocolante, de fácil moldagem que proporciona fácil, rápida e funcional estabilização das áreas imobilizadas após seu resfriamento.

O material termoplástico da invenção possui em sua composição material têxtil base tecido e/ou não tecido especialmente tratados com um processo de impermeabilização e aditivação antimicrobiana; estes tratamentos em sua(s) porções têxteis permitem que o produto tenha uma performance diferenciada em seu processo de aplicação e a capacidade de minimizar danos e lesões aos membros imobilizados.

O material da invenção possui uma combinação de polímeros especiais que, devido à suas características de baixa temperatura de reativação térmica (entre 60°C a 90°C), taxa de recristalização baixa, ou seja, após aquecido até sua temperatura de amolecimento, o(s) polímero(s) permanecem maleáveis e com adesividade por um longo período de tempo (em geral superior a 60 segundos) e após o resfriamento do material à temperatura ambiente, retorna à rigidez e dureza original.