



Pedido nacional de Invenção, Modelo de Utilidade, Certificado de Adição de Invenção e entrada na fase nacional do PCT

Número do Processo: BR 10 2017 010648 9

Dados do Depositante (71)

Depositante 1 de 2

Nome ou Razão Social: Fundação Universidade Federal de São Carlos

Tipo de Pessoa: Pessoa Jurídica

CPF/CNPJ: 45358058000140

Nacionalidade: Brasileira

Endereço: Rodovia Washington Luiz, Km 235, 13565-905, Monjolinho

Cidade: São Carlos

Estado: SP

CEP: 13565-905

País: Brasil

Telefone: 16 3351-9040

Fax:

Email: inovacao@ufscar.br

Nome ou Razão Social: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

Tipo de Pessoa: Pessoa Jurídica

CPF/CNPJ: 48031918000124

Nacionalidade: Brasileira

Qualificação Jurídica: Instituição de Ensino e Pesquisa

Endereço: Rua Quirino de Andrade, 215

Cidade: São Paulo

Estado: SP

CEP: 01049-010

País: BRASIL

Telefone:

Fax:

Email:

Dados do Pedido

Natureza Patente: 10 - Patente de Invenção (PI)

Título da Invenção ou Modelo de Utilidade (54): IMPLANTE PARA REPOR VOLUME EM CAVIDADES ANOFTÁLMICAS EM HUMANOS OU ANIMAIS, PROCESSO DE OBTENÇÃO DO MESMO, DISPOSITIVO PARA FRESAMENTO DE IMPLANTES E SEU USO

Resumo: A presente invenção refere-se a um implante de geometria cônica, com possibilidade de confecção utilizando material bioativo ou inerte, tais como o Biosilicato® ou o polimetilmetacrilato (PMMA) respectivamente, para repor volume em cavidades anoftálmicas de humanos ou de animais. Devido ao fato dos implantes poderem ser confeccionados com diferentes tamanhos, há possibilidade de respeitar o volume necessário em função do desenvolvimento da órbita, já que órbita de crianças se desenvolve desde o nascimento até a fase adulta, quando ocorre estabilização do tamanho. Portanto, há necessidade de disponibilidade de ampla faixa de medidas, diâmetros comprimentos e ângulos distintos, conforme a idade e a invenção proposta pode acompanhar esta necessidade. No caso do uso dos implantes em animais, também há possibilidade de ajustes específicos. Além disso, o referido implante cônico compreende canais que reduzem o peso do implante e aumentam a área de contato entre tecido vivo e material sintético. Adicionalmente, a invenção refere-se ao processo de obtenção do implante proposto, assim como ao dispositivo para fresamento dos mesmos e seu uso.

Figura a publicar: 7B

Dados do Inventor (72)

Inventor 1 de 4

Nome: EDGAR DUTRA ZANOTTO

CPF: 93041047853

Nacionalidade: Brasileira

Qualificação Física: Professor do ensino superior

Endereço: ROD. WASHINGTON LUIS, KM 235

Cidade: SÃO CARLOS

Estado: SP

CEP: 13565-905

País: BRASIL

Telefone: (16) 335 19040

Fax:

Email: inovacao@ufscar.br

Inventor 2 de 4

Nome: OSCAR PEITL FILHO

CPF: 02034283821

Nacionalidade: Brasileira

Qualificação Física: Professor do ensino superior

Endereço: ROD. WASHINGTON LUIS, KM 235

Cidade: SÃO CARLOS

Estado: SP

CEP: 13565-905

País: BRASIL

Telefone: (16) 335 19040

Fax:

Email: inovacao@ufscar.br

Inventor 3 de 4

Nome: SILVANA ARTIOLI SCHELLINI

CPF: 04277270816

Nacionalidade: Brasileira

Qualificação Física: Professor do ensino superior

Endereço: ROD. WASHINGTON LUIS, KM 235

Cidade: SÃO CARLOS

Estado: SP

CEP: 13565-905

País: BRASIL

Telefone: (16) 335 19040

Fax:

Email: inovacao@ufscar.br

Inventor 4 de 4

Nome: SIMONE MILANI BRANDÃO

CPF: 28814661847

Nacionalidade: Brasileira

Qualificação Física: Professor do ensino superior

Endereço: ROD. WASHINGTON LUIS, KM 235

Cidade: SÃO CARLOS

Estado: SP

CEP: 13565-905

País: BRASIL

Telefone: (16) 335 19040

Fax:

Email: inovacao@ufscar.br

Documentos anexados

Tipo Anexo	Nome
Relatório Descritivo	RelatorioDescritivo.pdf
Reivindicação	Reivindicacoes.pdf
Desenho	Figuras.pdf
Resumo	Resumo.pdf
Comprovante de pagamento de GRU 200	GRU 200 - COMPROVANTE.pdf
Documento de Cessão	Termo de Cessão - Edgar.pdf
Documento de Cessão	Termo de Cessão - Oscar.pdf
Documento de Cessão	Termo de Cessão - Silvana.pdf
Documento de Cessão	Termo de Cessão - Simone.pdf
Procuração	procuracao unesp.pdf
Procuração	Procuração - UFSCar.pdf
Substabelecimento	substabelecimento - UFSCar.pdf

Acesso ao Patrimônio Genético

- ☒ Declaração Negativa de Acesso - Declaro que o objeto do presente pedido de patente de invenção não foi obtido em decorrência de acesso à amostra de componente do Patrimônio Genético Brasileiro, o acesso foi realizado antes de 30 de junho de 2000, ou não se aplica.

Declaração de veracidade

- ☒ Declaro, sob as penas da lei, que todas as informações acima prestadas são completas e verdadeiras.

**IMPLANTE PARA REPOR VOLUME EM CAVIDADES ANOFTÁLMICAS EM
HUMANOS OU ANIMAIS, PROCESSO DE OBTENÇÃO DO MESMO,
DISPOSITIVO PARA FRESAMENTO DE IMPLANTES E SEU USO**

Campo da invenção:

[001] A presente invenção se insere no campo de aplicação da ciência médica, mais especificamente na área de implantes a serem utilizados para reposição de volume em cavidades anoftálmicas de humanos ou de animais. Trata-se de um implante cônico, sólido, que pode ser composto por material inerte ou bioativo.

Fundamentos da invenção:

[002] O trauma ocular, assim como algumas doenças oculares, como o glaucoma, as retinopatias e a endoftalmite podem cursar com perda da função visual, muitas vezes causando dor ocular e sofrimento, acompanhados ainda de desfiguramento da aparência, com reflexos psicológicos desfavoráveis para o portador. Muitas vezes há necessidade de remoção cirúrgica do olho (enucleação) ou de seu conteúdo (evisceração) para tratar a dor do paciente ou para oferecer opções de melhora estética. Após a cirurgia, há necessidade de tratamento reparador para restaurar a aparência do indivíduo, possibilitando ao mesmo o retorno ao mercado de trabalho e a vida normal. Este tratamento reparador envolve o uso de implantes a serem posicionados na órbita, na tentativa de devolução do volume orbitário perdido nos procedimentos operatórios.

[003] Portanto, a enucleação ou a evisceração podem ser necessárias para tratamento de olhos cegos e dolorosos, decorrentes de traumas, infecções, glaucoma absoluto ou tumores intraoculares. Ainda, há situações em que os olhos

cegos são desfigurantes, como na *Phthisis bulbi* ou no buftalmo, observado no estágio final do glaucoma congênito, com indicação da enucleação ou da evisceração por razões estéticas.

[004] A face é a "janela" para o mundo e, sendo assim, o olho é foco de atenção e identificação do ser humano. Alterações oculares são marcantes e podem acarretar graves prejuízos para a estética facial. Especial atenção deve ser dada para a perda do volume orbitário, pois a contração e a perda dos tecidos contidos na cavidade orbitária causam problemas estéticos.

[005] Tanto a enucleação, quanto a evisceração, levam a perda de conteúdo da cavidade orbitária, havendo necessidade de reposição de volume para que se tenha aspecto estético aceitável. A reparação após a perda de volume orbitário deve ser realizada, buscando como resultado final a simetria com o lado contralateral. Ou seja, a devolução do volume orbitário tem como objetivo principal evitar o prejuízo estético para o paciente. O implante adequado, a técnica cirúrgica, as condições de assepsia e a experiência do cirurgião são muito importantes para o sucesso do procedimento.

[006] A reposição do volume pode ser feita por meio de implantes autólogos, homólogos ou materiais aloplásticos. Quando se usa material autólogo, há necessidade de se ter dois campos operatórios, um para a doação do material a ser utilizado e outro, o local que receberá este material, no caso das cavidades anoftálmicas, a órbita, com aumento da morbidade e tempo operatório. Quando se trata de material homólogo, há que se ter meios de seleção de doadores,

processamento e transporte de espécimes. Estas dificuldades têm feito com que os materiais aloplásticos sejam os mais utilizados para a reposição de volume nas cavidades anoftálmicas. Os materiais aloplásticos podem ser de fácil obtenção, não representam risco de transmissão de doenças e não necessitam de seleção especial de doadores, resultam em um único procedimento operatório que será mais rápido devido ao fato de se ter apenas um campo operatório, e dispensam meios de preservação ou conservação dos implantes.

[007] Utilizar implantes para a reposição de volume no tratamento da cavidade anoftálmica também evita a contração dos tecidos orbitários. Após a devolução do volume para a órbita por meio dos implantes, é feita a adaptação da prótese externa, assegurando a melhoria da estética facial.

[008] Os primeiros implantes utilizados datam do ano de 1885, quando Mules desenvolveu esferas de vidro que foram implantadas após eviscerações e, em seguida, após as enucleações. Até 1989, os implantes mais usados no mundo todo eram os implantes não integrados, em especial os de polimetilmetacrilato (PMMA) ou os de silicone. Naquela época, surgiram os implantes porosos, confeccionados de hidroxiapatita natural, derivada do coral marinho que passa por um processo de sinterização, cujo principal ponto de diferença com os implantes não integrados é o fato de que os integrados possuem poros que permitem o crescimento fibrovascular no seu interior, com forte apelo para a melhoria da mobilidade da prótese externa, já que após a vascularização do implante ele poderia ser perfurado, recebendo um pino que seria acoplado a prótese externa, com melhor transmissão dos movimentos da musculatura extrínseca

do olho para a prótese externa.

[009] As esferas porosas fabricadas por este processo possuem custo elevado, principalmente por serem derivadas da natureza (coral marinho), justificando-se que estas são derivadas de fonte que pode se exaurir. Surgem, em seguida, várias outras hidroxiapatitas, fabricadas de material sintético, todas elas tendo por base em sua fórmula química o carbonato de cálcio.

[010] Muitas discussões aconteceram a respeito das hidroxiapatitas sintéticas, relacionadas com o estado de pureza do material, com inflamação crônica persistente, com a possibilidade de se ter a absorção sistêmica do material implantado, com redução do volume que se pretendia devolver para a cavidade orbitária, ficando este último ponto como a principal de todas as queixas que existiram com relação a este material.

[011] A procura por novos materiais sintéticos para reposição do volume orbitário continuou, chegando-se ao polietileno poroso, um material inerte e que permanece no local de implantação. Outra vantagem é o custo, muitas vezes menor que o das hidroxiapatitas naturais. Sua forma em gel foi pesquisada com base na hipótese de que o contato do implante rígido com a prótese externa favoreceria a isquemia tecidual, levando a deiscência que pode resultar, em última análise, nas extrusões.

[012] Os motivos que tem levado ao estudo de novos materiais são o risco de complicações, como as deiscências de sutura, as exposições e as extrusões do implante, além dos processos inflamatórios exacerbados.

[013] Entretanto, o principal motivo para se

continuar pesquisando novos materiais para reconstrução da cavidade anoftálmica esteja relacionado ao fato de que ainda não se encontrou o material considerado ideal para a reconstrução da cavidade anoftálmica.

[014] Tanto os implantes de hidroxiapatita, como os de polietileno, são importados. Para os brasileiros, acresce-se a isso, a dificuldade de aquisição no mercado nacional das inovações que surgem no mercado internacional, ficando a população desassistida, uma vez que as taxas de importação são abusivas. Nos Estados Unidos da América, entre os materiais aloplásticos, o mais utilizado atualmente, referido como o de melhor resultado cirúrgico para preenchimento de cavidades anoftálmicas e de boa integração tecidual, é o polietileno poroso no formato de esfera, composto de polietileno de alta densidade e registrado como Medpor® (Porex).

[015] Em decorrência das necessidades atuais de se ter um implante para devolver volume para as cavidades anoftálmicas que seja composto por material adequado e que não provoque inflamação exacerbada, a presente invenção propõe dois tipos de implantes: o primeiro, um implante composto de material bioativo, o qual é uma vitrocerâmica obtida a partir da cristalização controlada de um vidro do sistema $\text{SiO}_2\text{Na}_2\text{OCaOP}_2\text{O}_5$, registrado como Biosilicato®.

[016] A fase cristalina de silicato sódico cálcico presente no Biosilicato® mantém o fósforo em solução sólida e é altamente bioativa, apresentando formação de HCA a partir de 12 horas quando imersa em plasma sanguíneo artificial a 37°C, que estabelece uma ligação química extremamente forte com o tecido ósseo. O Biosilicato® é um material com elevada

atividade biológica, sendo classificado como Tipo A, ou seja, um material que possui a habilidade de se conectar tanto aos tecidos rígidos (ossos) como também aos macios (cartilaginosos). Propriedade incomum dentre os materiais bioativos e encontrada somente no vidro 45S5 até o surgimento do Biosilicato®. Dessa forma, o Biosilicato® é a única vitro-cerâmica a apresentar a capacidade de se ligar à superfície de tecidos calcificados ou tecidos cartilaginosos, estabelecendo uma forte e duradoura ligação química, semelhante aos processos naturais de reconstrução dos tecidos, química e estruturalmente equivalente à fase mineral.

[017] Desse modo, dentre as características do Biosilicato®, destacam-se: sua ligação rápida aos tecidos, o que diminui o tempo para recuperação de lesões e restabelecimento da saúde dos pacientes; ser sintético, eliminando o risco de contaminação viral e transmissão de doenças como pode ocorrer com os materiais derivados de osso bovino ou humano; produção de um ambiente adverso ao crescimento de bactérias provocados pela liberação de íons Na^+ e Ca_2^+ no local, evitando infecções; possui composição contendo elementos naturalmente presentes no organismo humano, resultando em possibilidade de rejeição praticamente nula.

[018] A presente invenção apresenta além do tipo de material com o qual o implante é confeccionado, outra inovação. Pode-se afirmar que atualmente a totalidade dos implantes utilizados para reposição de volume nas cavidades anoftálmicas possuem formato esférico, havendo poucos estudos que utilizam implantes em outros formatos.

[019] Porém, observando o formato da órbita que é cônica, com abertura anterior piramidal, contendo os músculos extraoculares dispostos em forma de cone e ligados ao bulbo ocular, uma hipótese seria que implantes cônicos pudessem ter maior contato com os músculos extraoculares na região do cone muscular, com melhor transmissão dos movimentos destes músculos para o implante, resultando em melhor mobilidade da prótese externa e solucionando outro problema importante dos portadores de cavidade anoftálmica: a deficiência de mobilidade da prótese externa, presente em 100% dos portadores de cavidade anoftálmica e causa frequente de queixas dos pacientes.

[020] Portanto, o implante proposto nesta invenção, composto de Biosilicato e com formato cônico, tem o potencial de solucionar o problema da mobilidade da prótese externa através de um novo e revolucionário *design*: um implante de geometria cônica, com canais na superfície externa do cone.

[021] O segundo implante proposto nesta invenção é o implante tipo cônico, composto por material inerte. Assim, o implante cônico proposto pela presente invenção pode ser confeccionado de material inerte ou bioativo, ficando à disposição do profissional que o vai utilizar que poderá dispor das duas opções e utilizar o que melhor se adequar para cada paciente. Ambos, o inerte ou o bioativo, poderão ser utilizados para repor volume em cavidades anoftálmicas de humanos ou de animais, com chance de sucesso semelhante, conforme já foi observado pelos estudos realizados com ambos pelos inventores.

Estado da técnica:

[022] Alguns documentos do estado da técnica

descrevem implantes orbitários, como os citados a seguir.

[023] O documento US9089594 refere-se a um material injetável para recomposição de tecido macio. Diferentemente da presente invenção, o material é bifásico e composto por partículas poliméricas sólidas e uma fase gel. Além disso, o mesmo não é específico para cavidade anoftálmica.

[024] O documento US5584880 refere-se a um compósito polímero com uma camada de hidroxiapatita em pó recobrando o centro polimérico. O mesmo refere-se ao "Porex" - implante produzido pela empresa americana Medpore e é atualmente comercializado no Brasil. Além do custo de fabricação ser mais alto quando comparado com o implante da presente invenção, o referido "Porex" é um implante polimérico poroso, com composição de polietileno poroso e com geometria esférica completamente diferente do objeto da invenção ora proposta.

[025] O documento EP1796596 refere-se a um implante com geometria esférica e com deformação arredondada em 4 diferentes posições, simulando a situação dos músculos extra-oculares, com local onde os mesmos devem ser fixados. Diferentemente da presente invenção, o implante é confeccionado em três peças distintas, em que a primeira é suturada à musculatura extra-ocular; a segunda é um corte de uma esfera; e o terceiro elemento um cone que une as duas peças anteriores. Portanto, o cone citado no referido documento não se refere à geometria do implante e sim uma estratégia para que se possa encaixar a semi-esfera com o sistema de sutura com a musculatura extra-ocular.

[026] Já os documentos US4976731, US6063117, US8696747 e US2010121439 descrevem implantes orbitários de

formato esféricos. Diferentemente, a presente invenção refere-se a implantes de formato cônico, com fresamento das suas paredes, o que lhe confere menor peso, fato importante para manutenção do implante em situação dentro do cone muscular.

[027] Portanto, nenhum dos documentos do estado da técnica descreve um implante cônico de material inerte ou bioativo para repor volume em cavidades anoftálmicas em humanos, tal como proposto pela presente invenção.

Breve descrição da invenção:

[028] O objetivo da presente invenção foi confeccionar uma geometria singular de implante para repor volume em cavidades anoftálmicas de humanos ou de animais, utilizando material inerte ou bioativo, tais como o polimetilmetacrilato (PMMA), poliuretano (PU), silicone, polietileno de alta densidade (PEAD), "Bioglass" (45S5) ou o Biosilicato®. Respeitando, ainda, o volume necessário em função do tamanho da órbita, de criança a adultos, possuindo uma ampla faixa de medidas, diâmetros comprimentos e ângulos distintos.

[029] Assim, a presente invenção propõe um implante com formato cônico, com presença de canais fresados em sua superfície que possuem duas funções principais: redução do peso do implante por redução da quantidade de material empregado na sua confecção. Ainda, estes canais aumentam a área de contato entre tecido vivo e o material sintético, com maior possibilidade de integração tecidual.

[030] Além disso, a presente invenção refere-se ao processo de obtenção do implante proposto, o qual compreende as etapas de: (a) realizar fusão do vidro e moldagem

primária; (b) realizar tratamento térmico para cristalização controlada; e (c) confeccionar os canais da superfície do implante; (d) realizar acabamento, mantendo superfície regular e não traumática para os delicados tecidos orbitários. Para tal, foi projetado e construído um dispositivo que, adaptado a uma serra diamantada, permite produzir os canais com precisão, reprodutibilidade de posicionamento e de mesma profundidade em todos os implantes.

Breve descrição das figuras:

[031] Para obter uma total e completa visibilização do objeto desta invenção, são apresentadas as figuras as quais se faz referências, conforme se segue.

[032] A Figura 1 representa uma imagem de um exemplo de molde de grafite empregado na obtenção dos pré-implantes (etapa a).

[033] A Figura 2 representa uma imagem de um pré-implante vítreo de Biosilicato® antes do tratamento de cristalização e da confecção dos canais, em que os implantes confeccionados em PMMA nada diferem dos confeccionados em Biosilicato® com relação ao formato.

[034] A Figura 3 representa um desenho do implante para cavidade anoftálmica ($\alpha=0$) obtida na etapa "b".

[035] A Figura 4 representa o dispositivo de confecção de canais em próteses cerâmicas bioativas ou nas de PMMA, em que (A) e (D) são vistas frontais, (B) e (E) são vistas do dispositivo adaptado na serra efetuando operação de abertura de um dos canais, e (C) e (F) são vistas laterais em uso.

[036] A Figura 5 representa um desenho do implante para cavidade anoftálmica ($\alpha = 0$).

[037] A Figura 6 representa uma esquematização do implante para o ângulo β positivo e negativo, diferente de zero.

[038] As Figuras 7 A-B são imagens dos implantes da presente invenção, em que (A) são implantes de Biosilicato® altamente bioativo com canais e com acabamento final em dois tamanhos distintos, com diferentes dimensões A, B, R_1 , R_2 , α e ($\beta=0^\circ$); e (B) são implantes de PMMA, material inerte, com canais (β positivo e negativo, diferente de zero), e sem canais.

[039] As Figuras 8 A-B são imagens tomográficas apresentando o posicionamento do implante na órbita de humanos em corte transverso (A) e coronal (B).

[040] As Figuras 9 A-D representam graficamente a relação entre o volume inicial e o tipo de cavidade segundo a idade do paciente, em que (A) representa a parcela de probabilidade normal, (B) o versus ajustes, (C) o histograma e (D) o versus ordem.

[041] As Figuras 10 são fotografias de paciente submetido à cirurgia de evisceração e pertencente ao grupo de Biosilicato®, com implante de 18mm na órbita esquerda, com a prótese externa adaptada, em que (A) representa a posição primária do olhar (PPO), (B) com movimentação para direita, e (C) com movimentação para a esquerda.

[042] A Figura 11 representa uma fotografia da colocação de implante cônico de biosilicato em cavidade anoftálmica humana eviscerada.

[043] As Figuras 12 A-C são fotografias de paciente de sete anos de idade, em que (A) é antes da cirurgia de evisceração, (B) após 30 dias da cirurgia de evisceração

empregando o implante de biosilicato de 16mm, e (C) seis meses após, com a prótese externa adaptada.

Descrição detalhada da invenção:

[044] A presente invenção refere-se a um implante cônico que pode ser construído de material inerte ou bioativo, a ser empregado para repor volume em cavidades anoftálmicas de humanos ou de animais.

[045] A confecção dos implantes inertes poliméricos (PMMA, PU, PEAD, etc.) são facilmente obtidas pelos processos comuns de usinagem, tais como: torneamento em série tipo CNC (*computer numerical control*). Entretanto a obtenção dos implantes bioativos de Biosilicato®, que é uma vitrocerâmica, não permite ser via usinagem e por isto demanda outra abordagem de manufatura, que está descrita a seguir.

[046] Desse modo, por possuir um formato inovador, o referido implante bioativo é obtido através de um processo não trivial, o qual compreende as etapas de:

- a) realizar fusão do vidro e moldagem primária;
- b) realizar tratamento térmico para cristalização controlada;
- c) confeccionar os canais da superfície; e
- d) realizar acabamento.

[047] Para realização da etapa de fusão "a", primeiramente é realizada a pesagem das matérias primas tais como a sílica, o carbonato de cálcio, o carbonato de sódio e o fosfato de sódio, em proporções específicas descrita na patente WO 2004/074199 A1. Após estes elementos químicos serem misturados em moinho de alta energia a 450rpm por 10min, eleva-se a temperatura da mistura em recipiente de

platina (1150 a 1350°C), em um forno tipo "bottom load" ocorrendo assim a fusão e formação do vidro. Após 3 horas, o vidro apresenta-se com homogeneidade físico-química suficiente para ser moldado.

[048] Após obtenção do vidro homogêneo, ainda na etapa "a", o mesmo é vertido em molde bipartido de grafite, ferro fundido ou aço, preferencialmente grafite, para a obtenção do pré-implante de mesmo padrão de formato e tamanho. As dimensões do molde bipartido variam de acordo com as dimensões das variáveis (A , B , R_1 , R_{2n} e α) do implante, detalhadas a seguir.

[049] Para melhor entendimento, a Figura 1 apresenta um modelo de molde em grafite bipartido, empregado na obtenção dos pré-implantes, mostrada na Figura 2.

[050] Na etapa "b", os pré-implantes vítreos são submetidos a um tratamento térmico duplo para promover a sua cristalização controlada. Este tratamento térmico é executado em duas fases distintas. Uma de nucleação (temperatura entre 480 e 580°C por período de tempo entre 1 e 120h) e outra subsequente de 600 a 820°C pelo período de 10 a 500min). Assim são produzidos os cristais de tamanho e distribuição controlados que são adequados ao uso nos implantes.

[051] Assim, são obtidos implantes de formatos cônicos conforme Figura 3, em que sua seção distal "A" varia de 12 a 22 mm, sua seção "B" varia de 14 a 24 mm, sua seção " R_1 " varia de 6 a 20 mm, e sua seção proximal " R_2 " varia de 2 a 10 mm. Ainda, o ângulo α varia de 0 a 60°.

[052] Para efetuar a confecção dos canais dos implantes, na etapa "c", anteriormente, é necessário

projetar e construir um dispositivo para fresamento de implantes que permite produzir os canais com precisão, reprodutibilidade de posicionamento e de mesma profundidade em todos os implantes cerâmicos.

[053] O referido dispositivo é fixado por parafusos a uma serra circular que opera com disco de diamante. Estes parafusos são colocados em três furos (W) existentes na base (Z) do dispositivo como mostra a Figura 4D.

[054] Os canais são produzidos em todos os implantes, entretanto os inertes poliméricos são facilmente usinados em máquina operatrizes convencionais de produção em larga escala, como por exemplo um torno mecânico com comando CNC. Por este motivo os poliméricos são completamente confeccionados neste tipo de máquina ficando somente o polimento para sua finalização no implante. Os cerâmicos (bioativos) por serem extremamente duros e quebradiços não permitem este tipo de usinagem convencional como nos poliméricos. Associado a este fato, a moldagem por fusão com a geometria final do implante é praticamente impossível. Esta foi a motivação para criação do dispositivo de confecção dos canais empregado apenas para produzir os implantes cerâmicos.

[055] Portanto, o referido dispositivo é concebido para ser completamente regulável e permitir ajustar em função do tamanho do implante, profundidade, distanciamento e largura dos canais de uma maneira reprodutiva e precisa. O mesmo deve compreender pelo menos:

- regulagens para distanciamento entre canais (1);
- parafuso de fixação e ajuste do tamanho do implante (2);

-eixo de Giro (3); e

-regulagem para profundidade dos canais (4).

[056] Para tal, o referido dispositivo compreende uma base (Z) e uma parte superior (Y), em que:

[057] A referida base (Z) compreende pelo menos dois eixos deslizantes (Zi1 e Zi2) construídos com pelo menos duas guias lineares inferiores (Zi3 e Zi4) que permitem o deslocamento no sentido longitudinal; e pelo menos dois parafusos limitadores inferiores (Zi5 e Zi6) que são empregados para regular a profundidade dos canais (4).

[058] A referida parte superior (Y) compreende pelo menos dois eixos deslizantes (Ys1 e Ys2) construídos com pelo menos duas guias superiores (Ys3 e Ys4) dispostas a 90° das guias inferiores (Zi3 e Zi4) que permitem o movimento transversal; e pelo menos dois parafusos limitadores superiores (Ys5 e Ys6) possuindo deslocamento transversal, os quais são empregados para o acerto da distância entre os canais (E, G e H) do implante denominados para regular o distanciamento entre canais (1).

[059] Ainda, a referida parte superior (Y) compreende pelo menos um parafuso de fixação do implante (2) responsável por fixar e centralizar o implante no dispositivo para ajustar o tamanho do implante; e pelo menos um eixo de giro (3) responsável por rotar o implante.

[060] A base (Z) e a parte superior (Y) são fixadas por meio de 4 parafusos colocados um em cada canto (X). Ainda, o tamanho da base (Z) varia de 130 a 180mm de comprimento e de 100 a 130mm de largura com 20 a 35 mm de profundidade; e o tamanho do conjunto superior (Y) varia de 60 a 80mm de comprimento e 130 a 180mm de largura com 20 a

35 mm de profundidade.

[061] A operação do dispositivo é manual e emprega-se o seguinte procedimento:

[062] Após a fixação da base (Z) do dispositivo na base da serra e ajuste adequado dos quatro parafusos limitadores (Zi5, Zi6, Ys5 e Ys6), o implante é colocado no dispositivo apertando o parafuso de fixação do implante (Figura 4A) que fixa e centraliza o implante ao dispositivo. Com o implante longe da lâmina, liga-se a serra e desloca a parte superior (Y) do dispositivo até encostar em um dos parafusos limitador transversais (Ys5 e Ys6). Movimenta-se agora o conjunto superior (Y) para frente em direção à serra, quando o implante toca no disco diamantado inicia a rotação do eixo de giro (3) no qual o implante está fixo. Rotacionando o implante e o forçando contra a serra através do deslocamento longitudinal até que atinja o parafuso limitador inferior (Zi5 ou Zi6) (Figura 4F). Desta maneira estará concluída a confecção de um dos canais.

[063] Para produzir o segundo canal retorna-se o implante a posição inicial, recuado da serra, e efetua o deslocamento transversal do conjunto superior (Y) até alcançar o outro parafuso limitador inferior oposto ao anterior (Zi5 ou Zi6). Então se repete a operação descrita acima até alcançar o limitador longitudinal e assim é produzido o segundo canal.

[064] Portanto, conforme já descrito, os parafusos de limite de avanço longitudinais (Zi5 e Zi6) é quem determinam o máximo da profundidade que previamente são ajustados. Desse modo, quem confere reprodutibilidade com precisão é a associação das guias lineares (Zi3 e Zi4) com

os parafusos limitadores de curso (Zi5, Zi6, Ys5 e Ys6). Assim todos os implantes possuem a mesmo diâmetro (Figura 5 item F) e distância entre os canais (Figura 5 item H).

[065] Para melhor entendimento da invenção, as Figuras 4A-F ilustram imagens em diferentes vistas do dispositivo empregado para este fim, em que A e D são vistas frontais, as quais apresentam as regulagens para distanciamento entre canais (1), o parafuso de ajuste do tamanho da prótese (2), o eixo de giro (3) e seus elementos componentes; B e E são uma ilustração do dispositivo adaptado a uma serra efetuando operação de abertura de um dos canais; e C e F são vistas em uso, as quais apresentam a regulagem para profundidade dos canais (4) e seus elementos componentes.

[066] Desse modo, são realizados pelo menos um ou dois canais nos implantes. A Figura 5, apresenta o exemplo com dois canais de espessuras (C e D) e possui uma dimensão que varia de 0 a 6 mm; em que a seção R₃ varia de 0 a 3,0 mm; a seção E varia de 2,0 a 7,0 mm; a seção F varia de 0,5 a 1,5 mm; a seção G varia de 0,2 a 4,0 mm; e uma seção H que varia de 1,0 a 8,0 mm. Ainda, os canais possuem um ângulo β que varia de -20° a $+20^{\circ}$ conforme exemplificado na Figura 6.

[067] Os canais de espessuras (C e D) produzidos nas paredes do implante conferem menor peso, uma vez que apresentam redução de 10 a 30% no volume inicial dependendo da profundidade (F), resultando em redução significativa do peso do implante. A diminuição do peso é importante, pois a densidade dos materiais bioativos sintéticos apresenta no mínimo o dobro que os tecidos cartilaginosos, e a base de colágeno, podendo resultar na migração dos mesmos para o

compartimento inferior da órbita, com prejuízo do posicionamento final dos mesmos.

[068] Além disso, a presença de canais aumenta a chance de integração dos implantes com os tecidos do hospedeiro, já que todos os implantes induzem a formação de uma pseudocápsula ao seu redor, formada pela reação tecidual do hospedeiro. Há aumento da área de superfície de contato com o tecido vivo, facilitando a ancoragem mecânica dos implantes. Ainda, a reação tecidual que ocorre ao redor dos implantes bioativos pode crescer envolvendo todo o implante cônico, configurando a integração do implante com o hospedeiro. Forte aderência pode ocorrer entre o tecido vivo e o material sintético, principalmente quando se trata do implante de Biosilicato®. Projetado desta maneira, com dupla função, este desenho permitiu a obtenção de implantes para reposição de volume em cavidades oftálmicas.

[069] Vale lembrar que implantes cônicos confeccionados de PMMA ou de outro material não integrado também possuem a formação da pseudocápsula, embora não ocorra a integração tecidual com a superfície do implante.

[070] Devido ao método de usinagem em torno mecânico estes implantes não possuem o acabamento superficial regular e não traumático para os delicados tecidos orbitários. Assim, é necessária realizar uma etapa de polimento até obter superfície refletiva e transparente apresentado na Figura 7B. O polimento é executado inicialmente com lixamento sequencial de lixas com granulometrias de: 320, 400, 600 e 1200. A finalização é realizada com solução aquosa com 10% de Óxido de Alumínio (Al_2O_3) em pó com granulometria de 5 μ m.

[071] Portanto, após o acabamento, obtêm-se

implantes cônicos de material inerte (aqueles que não são revestidos por material bioativo) ou bioativo (exibe reações no meio fisiológicos que conduzem a formação de tecidos orbitário novo envolvendo o implante e assim a uma fixação denominada bioativa) para repor volume em cavidades anoftálmicas em humanos ou de animais, de diferentes faixas etárias.

[072] O referido material bioativo é selecionado do grupo que consiste em biovidros ou biovitrocerâmicas, preferencialmente Biosilicato®, uma vitrocerâmica obtida a partir da cristalização controlada de um vidro do sistema $\text{SiO}_2\text{Na}_2\text{OCaOP}_2\text{O}_5$. O material inerte pode ser selecionado do grupo que consiste de: poliuretano (PU), nylon, poliéster, polipropileno (PP), Poliacetal (POM) poliéter-éter-cetona (PEEK), polietileno (PE) e derivados, silicone, etc., preferencialmente polimetilmetacrilato (PMMA).

[073] Para cobrir todas as faixas etárias, os implantes da presente invenção possuem diversas dimensões que variam conforme Figura 5 e Tabela 1.

Tabela 1 - Dimensões necessárias para cobrir todas as faixas etárias.

Designação	Faixa de Dimensão (mm)
A	12 a 22
B	14 a 24
C	0 a 6,0

D	0 a 6,0
E	2,0 a 7,0
F	0,5 a 1,5
G	0,2 a 4,0
H	1,0 a 8,0
R ₁	6 a 20
R ₂	2 a 10
R ₃	0 a 3,0
α (ângulo)	0 a 60°
β (ângulo)	-20° a +20°

[074] Importante ressaltar que para selecionar as dimensões apresentadas na Tabela 1 foram produzidas peças cônicas em PVC (usinadas em torno mecânico) para servirem como modelos. As peças foram analisadas tendo como base o tamanho das órbitas infantis e de adultos e chegou-se aos tamanhos necessários, levando-se em conta a abertura anterior da órbita e a redução do seu tamanho quando em direção posterior, assim como as dimensões relativas a profundidade antero-posterior da órbita. Também foi imaginado o contato dos implantes com a parte interna dos músculos extra-oculares no cone muscular. Desta forma, a presente invenção compreende os valores apresentados na Tabela 1, a qual apresenta as dimensões dos implantes confeccionados.

[075] Para melhor entendimento, a seguir são

apresentados exemplos da invenção, assim como os resultados de testes realizados.

Exemplos da Invenção:

[076] Foram efetuados 45 intervenções cirúrgicas em pacientes humanos sendo: 30 indivíduos receberam implante de Biosilicato® e 15, implantes de PMMA. Todos os indivíduos receberam implantes no formato cônico.

[077] As Figuras 7A-B são exemplos de implantes de Biosilicato® (A) e PMMA (B) no formato cônico e fresado nos tamanhos, grande e pequeno respectivamente.

[078] Nenhum paciente apresentou alterações clínicas ou laboratoriais significativas decorrentes da cirurgia ou do material implantado em ambos os grupos. Um paciente de G1 evoluiu para óbito devido a infarto fulminante 30 dias após a cirurgia, sendo a causa da morte não relacionada com o procedimento.

[079] Todas as variações dos exames bioquímicos foram consideradas fisiológicas, inviabilizando a aplicação de avaliação estatística (inviabilidade do teste de McNemar). Um dos pacientes de G1 era portador do vírus do HIV e isso não interferiu na evolução ou no resultado pós-operatório, finalizando o acompanhamento com resultado excelente.

[080] Em relação ao acompanhamento clínico laboratorial, nenhum dos pacientes apresentou alteração nas funções renais, hepáticas ou cardíaca, permanecendo normais durante o tempo de estudo, corroborando com a boa evolução clínica e ausência de queixas dos pacientes.

[081] A análise estatística foi realizada levando em conta 38 indivíduos que finalizaram o acompanhamento de

180 dias (84,5%).

[082] Em relação à evolução clínica da cavidade orbitária foi proposta uma avaliação por escore nas faixas de 1 (um) a 4 (quatro), sendo a classificação empregada como: 1+ leve, 2+ médio, 3+ intenso e 4+ exacerbado.

[083] Quemose conjuntival: foi encontrada em 60% dos casos no exame de 7 dias após a cirurgia, sendo classificada na maioria das vezes de 1+ a 2+, porém em um paciente (2,5%) ela foi classificada em 3+ e outro (2,5%) em 4+, ambos do Biosilicato®. Dentre os parâmetros clínicos, não houve diferença estatística em nenhum dos parâmetros comparados.

[084] Secreção conjuntival: foi classificada em cruzes, sendo média (2+) em 5% dos pacientes do Biosilicato® e 5% do PMMA. Apenas 2,5% do Biosilicato® apresentaram secreção intensa (3+). Todos foram mantidos com limpeza e colírio antibiótico conforme o protocolo da pesquisa e evoluíram bem. Após 30 dias da cirurgia, apenas um paciente (2,5%) do PMMA ainda apresentava secreção em pequena intensidade, leve (1+).

[085] Deiscência conjuntival/ esclera: um indivíduo (2,5%) que recebeu implante de Biosilicato® apresentou deiscência de conjuntiva que re-epitelizou espontaneamente, com evolução favorável no restante do período de estudo. Houve deiscência conjuntival e de esclera em outro indivíduo (2,5%) do grupo Biosilicato®, que apresentou exacerbada quemose (4+) e secreção intensa (3+) logo após a cirurgia, com exposição do implante no 2º dia após a cirurgia, evoluindo para extrusão do implante no 22º pós-operatório, apesar de antibioticoterapia. Foi optado por

não recolocar o implante e o paciente seguiu em acompanhamento ambulatorial.

[086] Hematoma: ocorreu logo após a cirurgia e com resolução espontânea em dois pacientes que receberam implantes de Biosilicato® após 15 dias da cirurgia, estando ausente na avaliação de 30 dias após a cirurgia. Ambos os casos evoluíram bem.

[087] Granuloma conjuntival: 1 indivíduo do grupo que recebeu implante de Biosilicato® apresentou granuloma conjuntival até os 30 dias após a cirurgia.

[088] A Tabela 2 representa a distribuição dos fenômenos observados após 7 dias da cirurgia, segundo o grau em função do tipo de implante.

Tabela 2: Avaliação da evolução clínica local das cavidades anoftálmicas que receberam implantes cônicos de Biosilicato® ou de PMMA, com relação aos achados de quemose e secreção em relação as variáveis material, tamanho, tipo de cavidade, cirurgia e idade dos pacientes.

	Quemose	
Variável	p-value	p-value
Material*	0,7379	0,9990
Tamanho*	0,4379	0,5784
Tipo de cavidade*	0,3392	0,5259
Cirurgia*	0,9990	0,3601
Idade#	0,3170	0,1630

*Exato de Fisher

#ANOVA

[089] A Tabela 3 mostra a evolução da quemose conjuntival após o procedimento operatório em ambos os grupos.

Tabela 3- Quemose conjuntival após o procedimento operatório em indivíduos que receberam implante de Biosilicato® (material bioativo) ou de PMMA (material inerte).

	Implante	
Quemose	Biosilicato®	PPMA
0	7	4
1+	9	3
2+	6	5
3+	1	0
4+	1	0

[090] A Tabela 4 representa a distribuição do grau de hematoma após 7 dias da cirurgia.

Tabela 4- Hematoma após o procedimento operatório em indivíduos que receberam implante de Biosilicato® (material bioativo) ou de PMMA (material inerte).

	Cirurgia		
Hematoma	Enucleação	Inicial	Secundário
0	0	31	3
1	1	0	0
2	0	1	0

[091] Imagens tomográficas computadorizadas de indivíduo que recebeu implante de Biosilicato® de 16 mm de comprimento podem ser observadas nas Figuras 8 A-B, com bom posicionamento, sem rotação e com manutenção final do volume orbital após 180 dias de seguimento, com visibilização em corte transversal (A) e coronal (B). Já os gráficos da Figura 9A-D apresentam a relação entre o volume inicial e o tipo de cavidade segundo a idade do paciente, em que (A) representa a parcela de probabilidade normal, (B) o versus ajustes, (C) o histograma e (D) o versus ordem.

[092] O exame de imagem possibilitou avaliar os parâmetros relacionados como volume do implante e da órbita, relações entre o implante e o hospedeiro, como a possível formação de coleções ao redor dos implantes, posicionamento dos implantes, etc.

[093] A avaliação tomográfica final foi feita em 27 pacientes, tendo ocorrido perda de seguimento de 11 indivíduos do total dos 38 que finalizaram o acompanhamento clínico. Não foram encontradas imagens sugestivas de coleção líquida, sinais infecciosos ou ausência dos implantes nas cavidades orbitárias em nenhum dos sujeitos avaliados.

[094] O volume orbital dos pacientes submetidos a cirurgia foi avaliado antes do procedimento e calculado o valor em cm^3 e comparados com o tipo de cavidade, causa da perda do olho e idade, apresentando diferença estatística significativa apenas quando comparado com a afecção que levou à perda do olho, por exemplo, volume diminuído foi observado em portador de *Phthisis bulbi* e aumento nos casos de glaucoma, achados compatíveis com o quadro clínico ($P=0,019$).

[095] Foi avaliado o volume inicial e comparado ao volume final e classificado em aumento, diminuição ou manutenção. Estes achados foram comparados com as variáveis tipo de material implantado, tamanho do implante, tipo de cavidade, cirurgia e média das idades, não havendo evidência significativa de associação entre as variáveis ($P>5\%$) (Tabela 5).

Tabela 5: Número de sujeitos e quantidade de rotação dos implantes (0 a 4+) nas cavidades orbitárias segundo volume

da cavidade anoftálmica inicial, tipo de material, tamanho, tipo de cavidade e tipo de cirurgia realizada

	Volume			Material		Tamanho		Cirurgia		Cavidade	
	↑	↓	=	G1	G2	18mm	16mm	evisceração	secundário	1	2
0	4	5	6	9	6	3	12	12	3	11	4
1+	1	0	2	2	1	2	1	3	0	2	1
2+	2	0	3	5	0	2	3	5	0	5	0
3+	0	2	0	1	1	1	1	2	0	2	0
4+	1	1	0	0	2	1	1	1	1	1	1
P	0.3205			0.1526		0.3834		0.4456		0.4808	

↑ Aumento; ↓ Diminuição; = Manutenção

G1 Biosilicato®

G2 PMMA

[096] Cavidades anoftálmicas tratadas com implantes cônicos de Biosilicato® resultaram em implantes bem posicionados, sem sinais inflamatórios ou processos infecciosos. Não houve extrusão de nenhum dos implantes. Os implantes não provocaram efeitos sistêmicos, com possibilidade de devolução do volume perdido para a órbita anoftálmica.

[097] Desta forma, os autores consideram que os implantes de Biosilicato® no formato cônico, assim como os de PMMA, podem ser considerados para a reposição de volume em órbitas anoftálmicas humanas.

- Mobilidade da Prótese externa em indivíduo submetido a implante cônico de Biosilicato®:

[098] O implante de Biosilicato® foi idealizado para ser confeccionado no formato de cone para reposição de volume na cavidade anoftálmica humana, partindo da ideia de que implantes cônicos colocados dentro do espaço formado pelos músculos extraoculares que se dispõem no formato de cone,

conhecido como o cone muscular, poderiam ter superfície de contato muito maior com a musculatura extrínseca do olho. Devido ao fato dos músculos extraoculares serem os responsáveis pela movimentação do olho, uma superfície de contato maior entre o implante e a musculatura poderia resultar na melhor transmissão dos movimentos dos músculos, o que poderia resultar em melhora da mobilidade da prótese externa.

[099] Após 30 a 60 dias da cirurgia de evisceração, enucleação ou implante secundário de cones de Biosilicato®, os pacientes foram liberados para confecção da prótese externa.

[100] Em avaliação clínica destes pacientes com o uso da prótese externa, observou-se uma adequada mobilidade em relação ao olho contralateral, como pode ser observado na Figura 10A-C, a qual representa um paciente submetido a cirurgia de evisceração e pertencente ao grupo de Biosilicato®, com implante cônico de 18mm em órbita esquerda, com a prótese externa adaptada. Em (A), imagem em posição primária do olhar (PPO), (B) com movimentação do olhar à direita, e (C) com movimentação do olhar para à esquerda.

[101] Adicionalmente, a Figura 11 representa uma imagem de um procedimento cirúrgico da colocação de implante cônico de Biosilicato® em cavidade anoftálmica evisceração de olho esquerdo de paciente incluído no estudo. E as Figuras 12 A-C representam um paciente de sete anos de idade submetido à cirurgia de evisceração, em que (A) é uma foto documentação obtida após 30 dias da cirurgia em que foi empregado um implante de Biosilicato® de 16 mm; (B) após 120

dias; e (C) 180 dias após ter recebido o implante, com a prótese externa completamente adaptada e com excelente aspecto estético.

[102] Portanto, conforme os resultados apresentados, os implantes propostos pela presente invenção não provocam reações negativas ao hospedeiro, devolvem volume para a cavidade anoftálmica de forma definitiva e ainda podem ter a mobilidade da prótese externa, solucionando, portanto, os problemas apresentados no estado da técnica.

[103] Os versados na arte valorizarão os conhecimentos aqui apresentados e poderão reproduzir a invenção nas modalidades apresentadas e em outras variantes, abrangidas no escopo das reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. Implante para reposição de volume orbitário em humanos e em animais **caracterizado** pelo fato ser em formato cônico, de material inerte ou bioativo, e possuir:

- uma seção distal (A);
- uma seção (B);
- uma seção (R_1);
- uma seção proximal (R_2);
- ângulo α ;
- pelo menos um ou dois canais de espessuras (C e D);
- uma seção (R_3);
- uma seção (E);
- uma seção (F);
- uma seção (G);
- uma seção (H); e
- ângulo β .

2. Implante, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de o referido material bioativo ser selecionado do grupo que consiste em biovidros ou biovitrocerâmicas, preferencialmente uma vitrocerâmica obtida a partir da cristalização controlada de um vidro do sistema $\text{SiO}_2\text{Na}_2\text{OCaOP}_2\text{O}_5$; e o material inerte ser selecionado do grupo que consiste em poliuretano (PU), nylon, poliéster, polipropileno (PP), poliacetal (POM), poliéter-éter-cetona (PEEK), polietileno (PE) e derivados, silicone, entre outras, preferencialmente polimetil-metacrilato (PMMA).

3. Implante, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de a seção distal (A) possuir dimensão que varia de 12 a 22 mm; a seção (B) variar de 14

a 24 mm; a seção (R_1) variar de 6 a 20 mm; a seção proximal (R_2) variar de 2 a 10 mm; o ângulo α variar de 0 a 60° ; a seção (R_3) variar de 0 a 3 mm; a seção (E) variar de 2 a 7 mm; a seção (F) variar de 0,5 a 1,5 mm; a seção (G) variar de 0,2 a 4,0; a seção (H) variar de 1 a 8 mm; e o ângulo β variar de -20° a $+20^\circ$.

4. Implante, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de cada canal de espessura ser fresado em sua superfície e possuir uma dimensão que varia de 0 a 6 mm, em que os canais nas paredes conferem diminuição de peso ao implante que varia de 10 a 30% do peso inicial (sem os canais) dependendo da profundidade (F).

5. Implante, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de os canais aumentarem a fixação do implante aos tecidos do hospedeiro pelo aumento da área de superfície em contato com o tecido vivo; e induzirem a formação de uma pseudocápsula ao redor do implante.

6. Implante, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelo fato de os canais do implante de material bioativo permitirem uma integração tecidual do hospedeiro com a sua superfície e facilitar a sua ancoragem mecânica.

7. Implante, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, **caracterizado** pelo fato de cobrir todas as faixas etárias.

8. Processo de obtenção de implante, conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 7, **caracterizado** pelo fato de compreender as etapas de:

- a) Realizar fusão do vidro e moldagem primária;
- b) Realizar tratamento térmico para cristalização controlada;

- c) Confeccionar os canais da superfície; e
- d) Realizar acabamento.

9. Processo, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado** pelo fato de, na etapa "a", ser fundido um vidro com composição de material inerte ou bioativo em um recipiente adequado, preferencialmente de platina, em forno de fusão às temperaturas elevadas que variam entre 1250 a 1350°C, preferencialmente durante 3 horas.

10. Processo, de acordo com a reivindicação 9, **caracterizado** pelo fato de, após obtenção do vidro homogêneo, ainda na etapa "a", o mesmo ser vertido em molde de grafite, ferro fundido ou aço, preferencialmente grafite para a obtenção do pré-implante, em que os referidos moldes são bipartidos e possuem especificações dimensionais de acordo com as variáveis (A, B, R₁, R₂ e α) do implante conforme definido na reivindicação 3.

11. Processo, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado** pelo fato de, na etapa "b", serem submetidas a um tratamento térmico com ciclo duplo produzindo a nucleação e o crescimento dos cristais de maneira controladas, na faixa de temperatura que varia de 480 a 820°C, em que o tratamento de nucleação ocorre preferencialmente entre 480 e 580 °C por períodos de tempos de 1 a 120h, e o de crescimento de 600 a 820°C, preferencialmente de 10 a 500min.

12. Processo, de acordo com a reivindicação 11, **caracterizado** pelo fato de na etapa "b" serem obtidos implantes de formatos cônicos, em que sua seção distal "A" varia de 12 a 22 mm, sua seção "B" varia de 14 a 24 mm, sua seção "R₁" varia de 6 a 20 mm, sua seção proximal "R₂" varia

de 2 a 10 mm, e o ângulo α varia de 0 a 60°.

13. Processo, de acordo com a reivindicação 6, **caracterizado** pelo fato de, na etapa "c", serem realizados pelo menos um ou dois canais nos implantes, os quais cada canal (C e D) possui uma dimensão que varia de 0 a 6 mm; em que a seção R₃ varia de 0 a 3,0 mm; a seção E varia de 2,0 a 7,0 mm; a seção F varia de 0,5 a 1,5 mm; a seção G varia de 0,2 a 4,0 mm; uma seção H que varia de 1,0 a 8,0 mm; e um ângulo β que varia de -20° a +20°.

14. Processo, de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado** pelo fato de, na etapa "d", realizar polimento até obter superfície refletiva e transparente, em que o polimento é executado inicialmente com lixamento sequencial de lixas com granulometrias de 320, 400, 600 e 1200; e a finalização ser realizada com solução aquosa com 10% de Óxido de Alumínio (Al₂O₃) em pó com granulometria de 5 μ m.

15. Dispositivo para fresamento de implantes **caracterizado** pelo fato de permitir produzir canais com precisão, reprodutibilidade de posicionamento e de mesma profundidade em implantes cerâmicos, em que o referido dispositivo é regulável e permite ajustar em função do tamanho do implante, profundidade, distanciamento e largura dos canais de maneira reprodutiva e precisa, possuindo pelo menos:

- regulagens para distanciamento entre canais (1);
- parafuso de fixação e ajuste tamanho do implante (2);
- eixo de Giro (3); e
- regulagem para profundidade dos canais (4).

16. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 15, **caracterizado** pelo fato de ser fixado por parafusos a uma

serra circular que opera com disco de diamante, em que os parafusos são inseridos nos três furos (W) existentes em uma base (Z) do dispositivo.

17. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 15 ou 16, **caracterizado** pelo fato de compreender a base (Z) e uma parte superior (Y) fixadas por meio de quatro parafusos dispostos um em cada canto (X), em que o tamanho da base (Z) varia de 130 a 180mm de comprimento e de 100 a 130mm de largura com 20 a 35 mm de profundidade; e o tamanho do conjunto superior (Y) varia de 60 a 80mm de comprimento e 130 a 180mm de largura com 20 a 35 mm de profundidade.

18. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 17, **caracterizado** pelo fato de a referida base (Z) compreender pelo menos dois eixos deslizantes (Zi1 e Zi2) construídos com pelo menos duas guias lineares inferiores (Zi3 e Zi4) que permitem o deslocamento no sentido longitudinal; e pelo menos dois parafusos limitadores inferiores (Zi5 e Zi6) empregados na regulação da profundidade dos canais (4).

19. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 17, **caracterizado** pelo fato de a referida parte superior (Y) compreender pelo menos dois eixos deslizantes (Ys1 e Ys2) construídos com pelo menos duas guias superiores (Ys3 e Ys4) dispostas a 90° das guias inferiores (Zi3 e Zi4) que permitem o movimento transversal; e pelo menos dois parafusos limitadores superiores (Ys5 e Ys6) possuindo deslocamento transversal, os quais são empregados para o acerto da distância entre os canais do implante (E, G e H) denominados na regulação do distanciamento entre canais (1).

20. Dispositivo, de acordo com a reivindicação 17 ou 19, **caracterizado** pelo fato de a referida parte superior (Y)

ainda compreender pelo menos um parafuso de fixação do implante (2) responsável por fixar e centralizar o implante no dispositivo para ajustar o tamanho do implante; e pelo menos um eixo de giro (3) responsável por rotar o implante.

21. Uso do dispositivo conforme definido em qualquer uma das reivindicações 15 a 20, **caracterizado** pelo fato de produzir canais com precisão, reprodutibilidade de posicionamento e de mesma profundidade em implantes cerâmicos, preferencialmente implantes oculares cerâmicos.

22. Uso, de acordo com a reivindicação 21, **caracterizado** pelo fato de os implantes cerâmicos serem preferencialmente de vitrocerâmica.

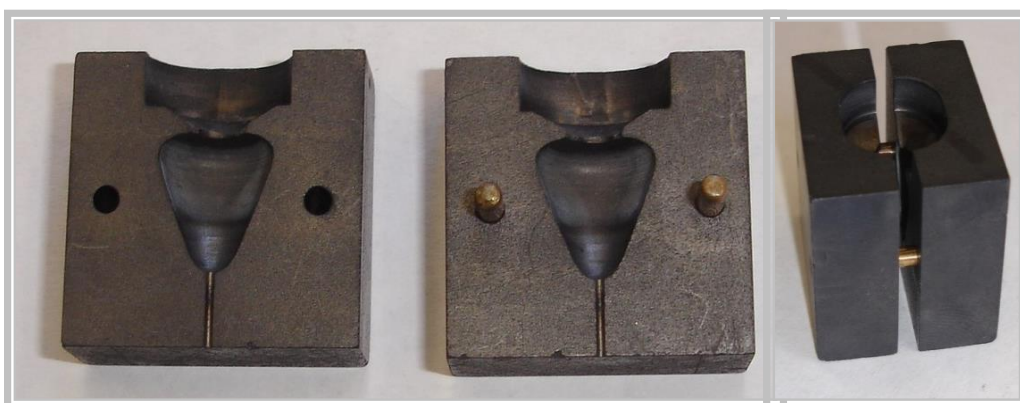


Figura 1



Figura 2

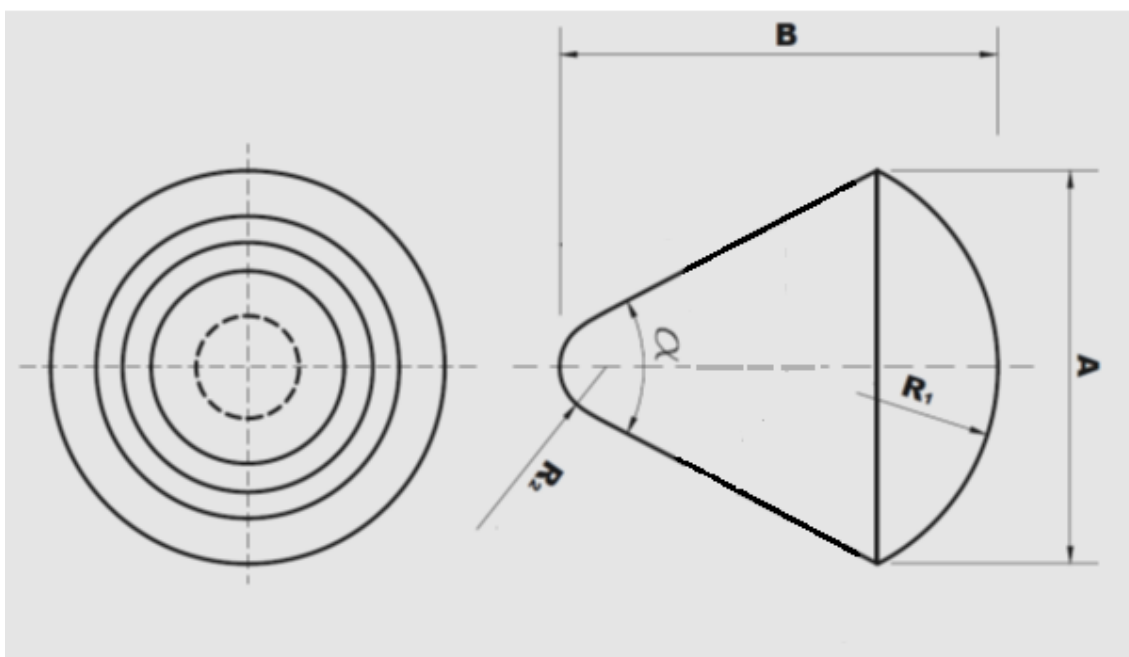


Figura 3

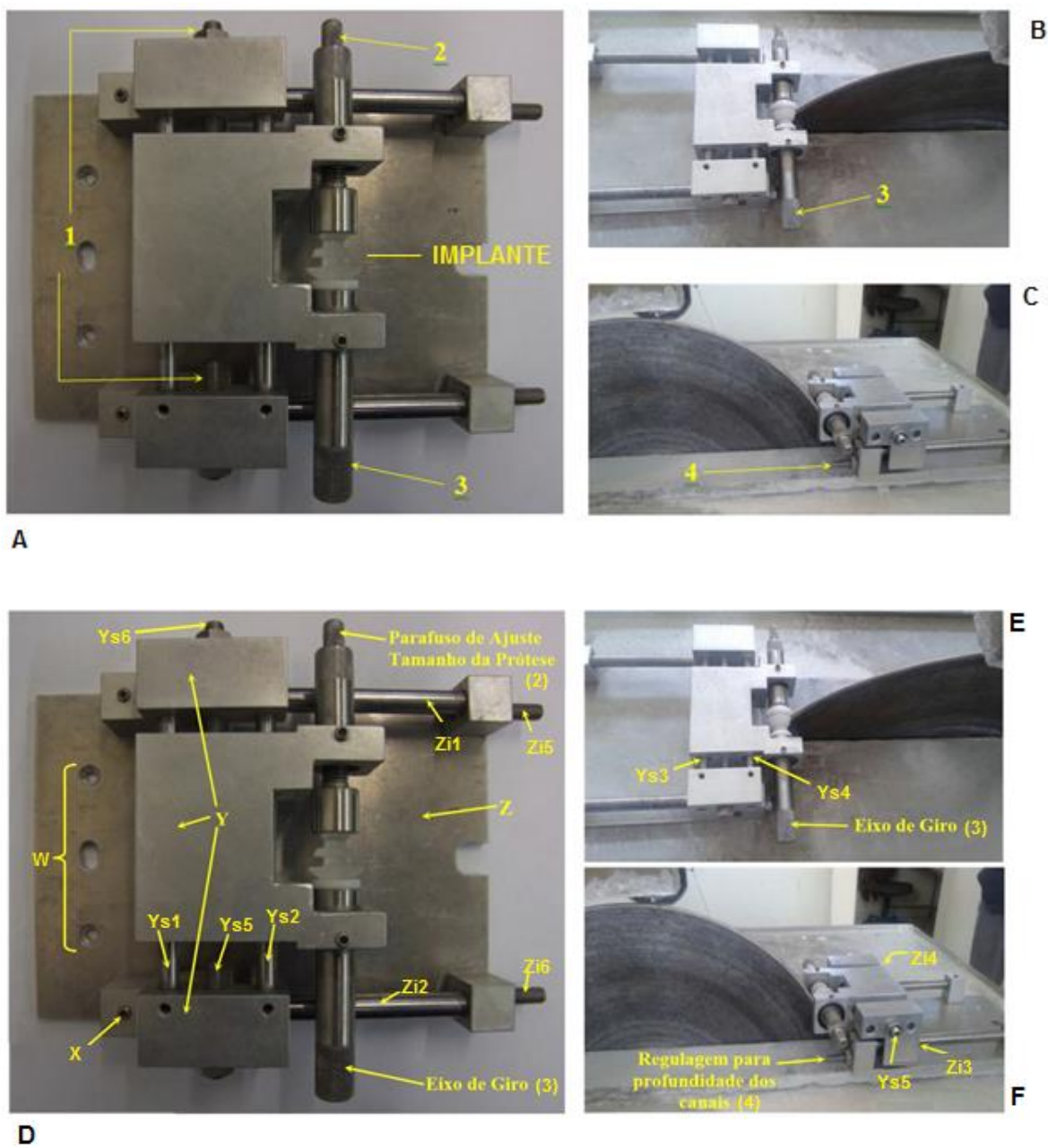


Figura 4

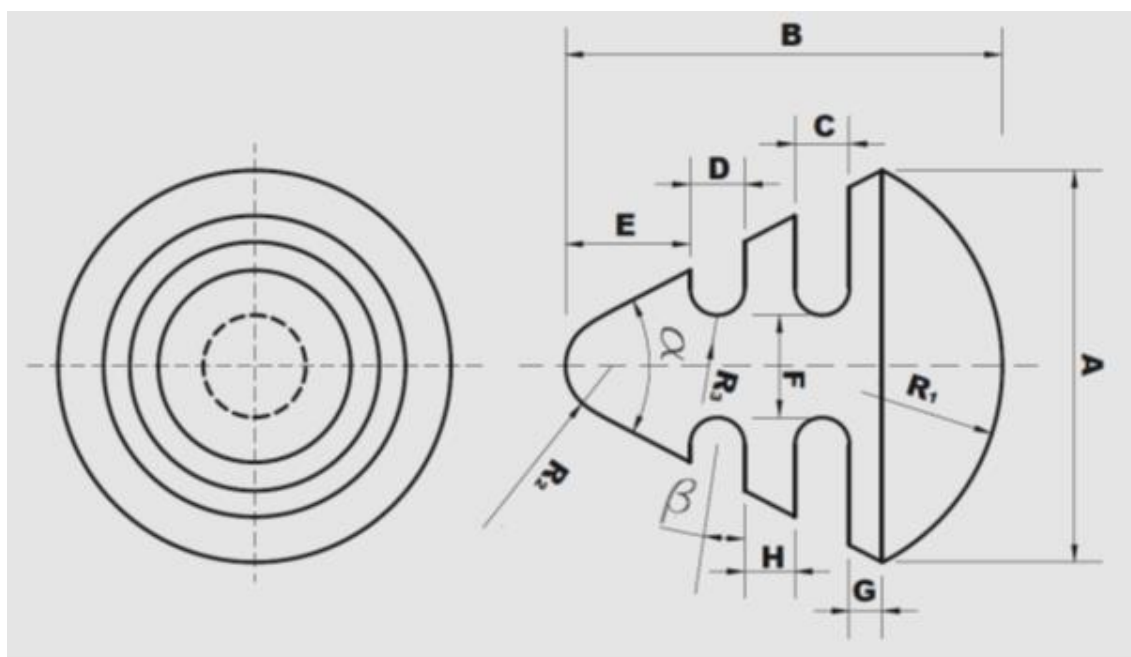


Figura 5

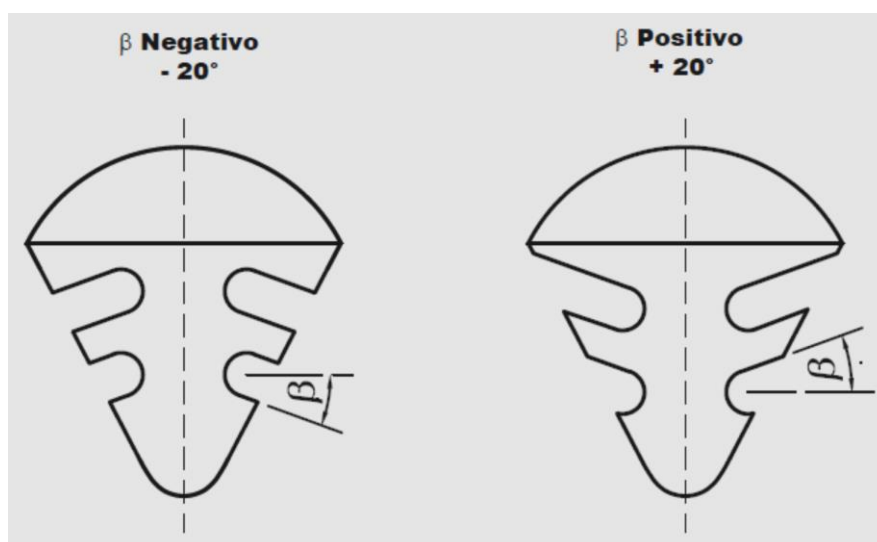


Figura 6



Figura 7A



Figura 7B



Figura 8A

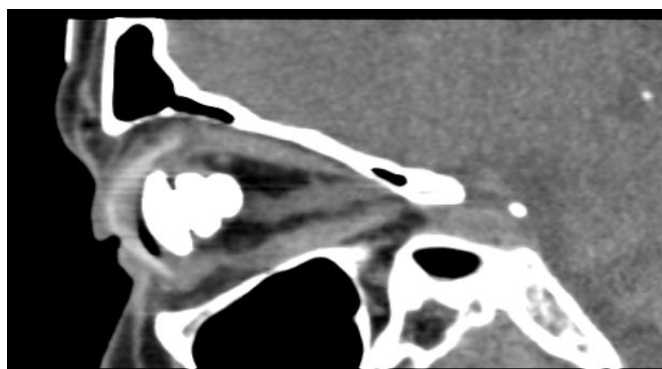


Figura 8B

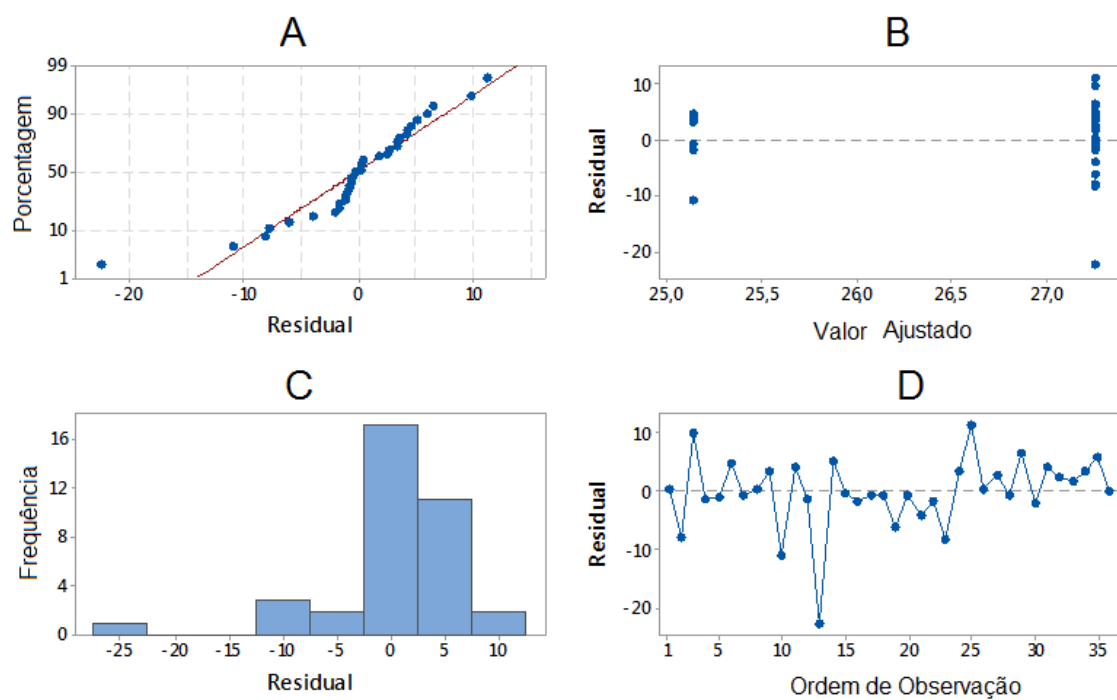


Figura 9

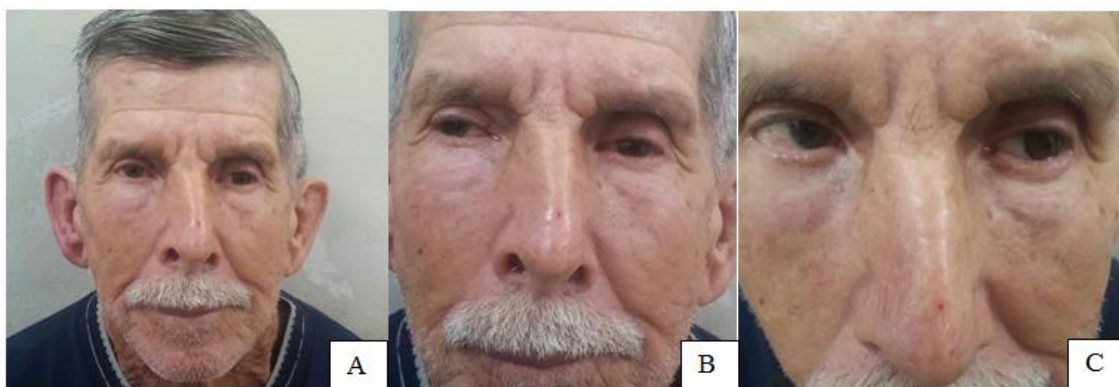


Figura 10

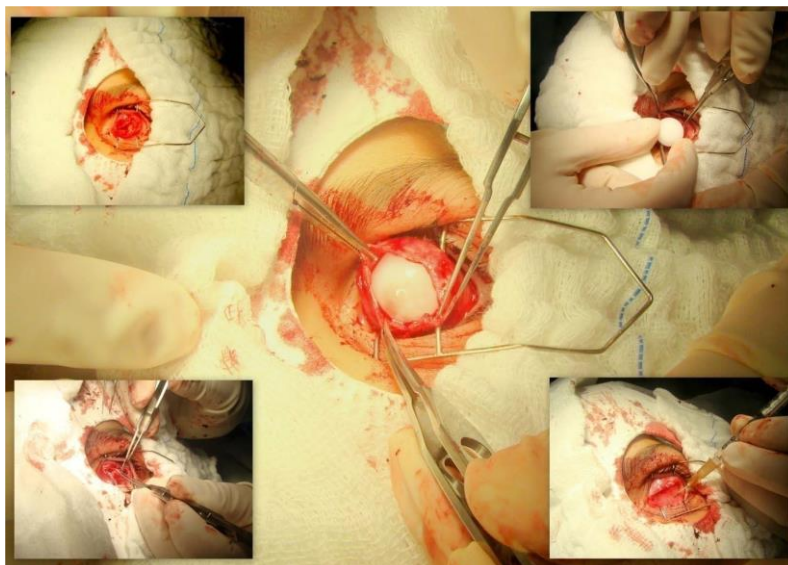


Figura 11



Figura 12

Resumo

**IMPLANTE PARA REPOR VOLUME EM CAVIDADES ANOFTÁLMICAS EM
HUMANOS OU ANIMAIS, PROCESSO DE OBTENÇÃO DO MESMO,
DISPOSITIVO PARA FRESAMENTO DE IMPLANTES E SEU USO**

A presente invenção refere-se a um implante de geometria cônica, com possibilidade de confecção utilizando material bioativo ou inerte, tais como o Biosilicato® ou o polimetilmetacrilato (PMMA) respectivamente, para repor volume em cavidades anoftálmicas de humanos ou de animais. Devido ao fato dos implantes poderem ser confeccionados com diferentes tamanhos, há possibilidade de respeitar o volume necessário em função do desenvolvimento da órbita, já que órbita de crianças se desenvolve desde o nascimento até a fase adulta, quando ocorre estabilização do tamanho. Portanto, há necessidade de disponibilidade de ampla faixa de medidas, diâmetros comprimentos e ângulos distintos, conforme a idade e a invenção proposta pode acompanhar esta necessidade. No caso do uso dos implantes em animais, também há possibilidade de ajustes específicos. Além disso, o referido implante cônico compreende canais que reduzem o peso do implante e aumentam a área de contato entre tecido vivo e material sintético. Adicionalmente, a invenção refere-se ao processo de obtenção do implante proposto, assim como ao dispositivo para fresamento dos mesmos e seu uso.

FAPESP

PI 2016/014 - PRÓTESE OLHO

2008/08058-0 ; 2009/0877-4 e 2013/00131-8

BANCO DO BRASIL		001-9		RÉCIBO DO SACADO	
<i>Local de Pagamento</i> Pagável em qualquer Banco					<i>Vencimento</i> Contra-apresentação
<i>Cedente</i> INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial					<i>Agência/Código Cedente</i> 2234-9/333.028-1
<i>Data do Documento</i> 31/03/2016	<i>Nº. documento</i> 1606946247	<i>Espécie doc.</i> RC	<i>Aceite</i> N	<i>Data Proces.</i> 31/03/2016	<i>Nosso Número</i> 00.000.2.2.16.0694624.7
<i>Uso Banco</i> 18/027	<i>Carteira</i> 18/027	<i>Espécie</i> RS	<i>Quantidade</i> 	<i>Valor</i> 	<i>(=) Valor Documento</i> R\$ 70,00
<i>Número:</i> NN Complementar: <i>Peticionamento: Eletrônico</i>					<i>(-) Desconto/Abatimento</i>
<i>Natureza: 10 - Patente de</i> <i>Cod</i> <i>Serviço</i> <i>Petição Vinculada RPI</i> <i>Valor</i> 200 - Pedido nacional de Invenção, Modelo de Utilidade, Certificado de Adição de Invenção e - - R\$ 70,00 <i>entrada na fase nacional do PCT</i>					<i>(-) Outras deduções</i>
					<i>(+) Mora/Multa</i>
					<i>(+) Outras Acréscimos</i>
					<i>(=) Valor Cobrado</i> R\$ 70,00
Governo Federal - Guia de Recolhimento da União. GRU - Cobrança					
<i>Sacado</i> Fundação Universidade Federal de São Carlos Rodovia Washington Luiz, Km 235, 13565-905, Monjolinho, São Carlos, BR/SP, 13565-905					
<i>Sacador/Avalista</i> <i>Corte na linha pontilhada</i>					
					<i>Autenticação mecânica - Controle Cedente</i>

20/09/2016 - BANCO DO BRASIL - 14:01:06
838514661 0018

COMPROVANTE DE PAGAMENTO DE TITULOS

=====

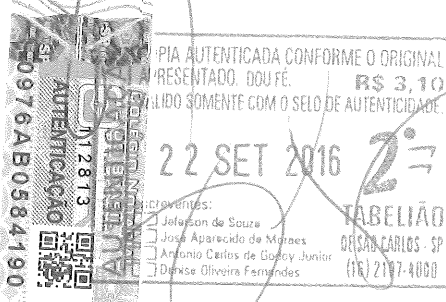
BANCO DO BRASIL S.A.

=====

00199536371000002216906946247217500000000007000
NOSSO NUMERO 221606946247
CONVENIO 00953631
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIED
AG/COD, BENEFICIARIO 2234/00333028
DATA DO PAGAMENTO 20/09/2016
VALOR DO DOCUMENTO 70,00
VALOR COBRADO 70,00

=====

NR.AUTENTICACAO 4.46A.3D4.24D.5E4.C79
LEIA NO VERSO COMO CONSERVAR ESTE DOCUMENTO,
ENTRE OUTRAS INFORMACUES.



AUTORIZAÇÃO/CESSÃO DO INVENTOR

Eu Edgar Dutra Zanotto, professor, portador do RG 57606185, CPF nº 930.410.478-53 residente e domiciliado na Avenida Miguel Damha, nº 1000, Casa 408, Condomínio Damha I, CEP 13.565-814, São Carlos/SP, na qualidade de inventor do documento intitulado **"IMPLANTE PARA REPOR VOLUME EM CAVIDADES ANOFTÁLMICAS EM HUMANOS OU ANIMAIS, PROCESSO DE OBTENÇÃO DO MESMO, DISPOSITIVO PARA FRESAMENTO DE IMPLANTES E SEU USO"**, doravante denominado INVENTO, autorizo a FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS, inscrita no CNPJ sob o nº 45.358.058./0001-40, fundação pública federal de regime estatutário, situada na Rodovia Washington Luís, km 235, Bairro Monjolinho, CEP 13565-905, Município de São Carlos, Estado de São Paulo, Brasil, doravante denominada UFSCar, e a UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO", inscrita no CNPJ sob o nº 48.031.918/0001-24 autarquia estadual de regime especial, criada pela Lei nº 952 de 30.01.1976, situada na Rua Quirino de Andrade, 215, Centro, CEP 01049-010, Município de São Paulo, Estado de São Paulo, Brasil, doravante denominada UNESP, a requerer o pedido de patente no Brasil para o INVENTO, perante o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), cedendo à UFSCar e à UNESP todos os direitos relativos ao INVENTO, na forma e para os fins do disposto na Lei da Propriedade Industrial (LPI).

Este termo é assinado em condições irrevogável e irretratável.

São Carlos, 12 de maio 2017.



Edgar Dutra Zanotto
CPF nº 930.410.478-53

AUTORIZAÇÃO/CESSÃO DO INVENTOR

Eu Oscar Peitl Filho, professor, portador do RG 10473000, CPF nº 020.342.838-21 residente e domiciliado na Rua Dom Pedro II , nº 2020, CEP 13560-320, São Carlos/SP, na qualidade de inventor do documento intitulado **"IMPLANTE PARA REPOR VOLUME EM CAVIDADES ANOFTÁLMICAS EM HUMANOS OU ANIMAIS, PROCESSO DE OBTENÇÃO DO MESMO, DISPOSITIVO PARA FRESAMENTO DE IMPLANTES E SEU USO"**, doravante denominado INVENTO, autorizo a FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS, inscrita no CNPJ sob o nº 45.358.058./0001-40, fundação pública federal de regime estatutário, situada na Rodovia Washington Luís, km 235, Bairro Monjolinho, CEP 13565-905, Município de São Carlos, Estado de São Paulo, Brasil, doravante denominada UFSCar, e a UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO", inscrita no CNPJ sob o nº 48.031.918/0001-24 autarquia estadual de regime especial, criada pela Lei nº 952 de 30.01.1976, situada na Rua Quirino de Andrade, 215, Centro, CEP 01049-010, Município de São Paulo, Estado de São Paulo, Brasil, doravante denominada UNESP, a requerer o pedido de patente no Brasil para o INVENTO, perante o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), cedendo à UFSCar e à UNESP todos os direitos relativos ao INVENTO, na forma e para os fins do disposto na Lei da Propriedade Industrial (LPI).

Este termo é assinado em condições irrevogável e irretratável.

São Carlos, 12 de maio 2017.



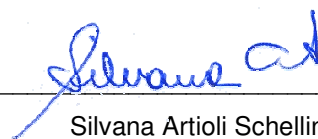
Oscar Peitl Filho
CPF nº 020.342.838-21

AUTORIZAÇÃO/CESSÃO DO INVENTOR

Eu Silvana Artioli Schellini, professora, portadora do RG 7630555, CPF nº 042.772.708-16 residente e domiciliada na Rua Alameda das Cássias, nº 125, CEP 18.607-370, Botucatu/SP, na qualidade de inventora do documento intitulado **“IMPLANTE PARA REPOR VOLUME EM CAVIDADES ANOFTÁLMICAS EM HUMANOS OU ANIMAIS, PROCESSO DE OBTENÇÃO DO MESMO, DISPOSITIVO PARA FRESAMENTO DE IMPLANTES E SEU USO”**, doravante denominado INVENTO, autorizo a FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS, inscrita no CNPJ sob o nº 45.358.058./0001-40, fundação pública federal de regime estatutário, situada na Rodovia Washington Luís, km 235, Bairro Monjolinho, CEP 13565-905, Município de São Carlos, Estado de São Paulo, Brasil, doravante denominada UFSCar, e a UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”, inscrita no CNPJ sob o nº 48.031.918/0001-24 autarquia estadual de regime especial, criada pela Lei nº 952 de 30.01.1976, situada na Rua Quirino de Andrade, 215, Centro, CEP 01049-010, Município de São Paulo, Estado de São Paulo, Brasil, doravante denominada UNESP, a requerer o pedido de patente no Brasil para o INVENTO, perante o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), cedendo à UFSCar e à UNESP todos os direitos relativos ao INVENTO, na forma e para os fins do disposto na Lei da Propriedade Industrial (LPI).

Este termo é assinado em condições irrevogável e irretratável.

São Carlos, 12 de maio 2017.



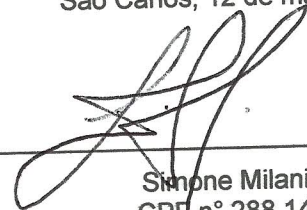
Silvana Artioli Schellini
CPF nº 042.772.708-16

AUTORIZAÇÃO/CESSÃO DO INVENTOR

Eu Simone Milani Brandão, professora, portadora do RG 22111201-7, CPF nº 288.146.618-47 residente e domiciliada na Avenida Miguel Damha, nº 1400, CEP 13565-251, São Carlos/SP, na qualidade de inventora do documento intitulado **"IMPLANTE PARA REPOR VOLUME EM CAVIDADES ANOFTÁLMICAS EM HUMANOS OU ANIMAIS, PROCESSO DE OBTENÇÃO DO MESMO, DISPOSITIVO PARA FRESAMENTO DE IMPLANTES E SEU USO"**, doravante denominado INVENTO, autorizo a FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS, inscrita no CNPJ sob o nº 45.358.058./0001-40, fundação pública federal de regime estatutário, situada na Rodovia Washington Luís, km 235, Bairro Monjolinho, CEP 13565-905, Município de São Carlos, Estado de São Paulo, Brasil, doravante denominada UFSCar, e a UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO", inscrita no CNPJ sob o nº 48.031.918/0001-24 autarquia estadual de regime especial, criada pela Lei nº 952 de 30.01.1976, situada na Rua Quirino de Andrade, 215, Centro, CEP 01049-010, Município de São Paulo, Estado de São Paulo, Brasil, doravante denominada UNESP, a requerer o pedido de patente no Brasil para o INVENTO, perante o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI), cedendo à UFSCar e à UNESP todos os direitos relativos ao INVENTO, na forma e para os fins do disposto na Lei da Propriedade Industrial (LPI).

Este termo é assinado em condições irrevogável e irretratável.

São Carlos, 12 de maio 2017.

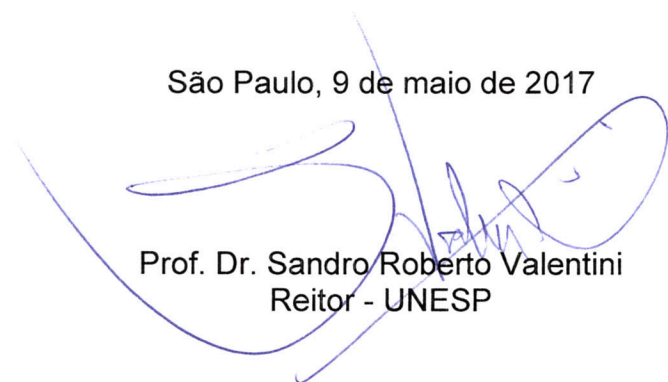


Simone Milani Brandão
CPF nº 288.146.618-47

PROCURAÇÃO

Por este instrumento particular de Procuração, a Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, com sede à Rua Quirino de Andrade, 215, São Paulo, SP, CEP 01049-010, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 48031918/0001-24, neste ato representada na forma de seu (estatuto/regimento/contrato social) por seu Reitor, Professor Doutor Sandro Roberto Valentini, brasileiro, solteiro, professor universitário, portador do RG nº 10.289.419-X SSP/SP e inscrito no CPF sob o nº 083.891.058-02, pelo presente instrumento e na melhor forma de direito, nomeia e constitui como seu bastante procurador a **FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS**, com sede na Rodovia Washington Luís, Km 235, Bairro Monjolinho, São Carlos – SP, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 45.358.058/0001-40, outorgando-lhe poderes para, através de seus representantes legais ou a quem estes substabelecerem, representá-la perante o **Instituto Nacional da Propriedade Industrial - INPI**, para o fim de requerer e processar direitos de propriedade intelectual, tais como patentes de invenção, de modelos de utilidade, desenhos industriais, registros de marcas de produto, de serviço; coletivas ou de certificação, de indicações geográficas, direitos do autor, de software e mantê-los em vigor com amplos e ilimitados poderes para assinar petições e documentos, pagar taxas, fazer prova de uso das invenções patenteadas ou das marcas registradas, apresentar oposições, recursos, réplicas, desistir, renunciar, anotar, elaborar notificações extrajudiciais, e praticar para os fins mencionados, todos os atos necessários perante as autoridades administrativas competentes no Brasil, em benefício do Outorgante, especialmente para o depósito e manutenção do pedido de patente intitulado **“IMPLANTE PARA REPOR VOLUME EM CAVIDADES ANOFTÁLMICAS EM HUMANOS OU ANIMAIS, PROCESSO DE OBTENÇÃO DO MESMO, DISPOSITIVO PARA FRESAMENTO DE IMPLANTES E SEU USO”**.

São Paulo, 9 de maio de 2017



Prof. Dr. Sandro Roberto Valentini
Reitor - UNESP



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Gabinete do Reitor

Via Washington Luís, km 235 - Caixa Postal 676

13565-905 - São Carlos - SP - Brasil

Fones: (16) 3351-8101/3351-8102 - Fax: (16) 3361-4846/3361-2081

E-mail: reitoria@ufscar.br

PROCURAÇÃO

Por este instrumento particular de Procuração, a FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS - UFSCar, fundação pública federal de regime estatutário, criada pelo Decreto nº 62.758, de 22 de maio de 1968, com sede à Rodovia Washington Luís, Km, 235 - São Carlos, Estado de São Paulo, CEP 13565-905, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 45.358.058/0001-40, neste ato representada por sua Reitora, Professora Doutora WANDA APARECIDA MACHADO HOFFMANN, brasileira, casada, professora universitária, portadora do RG nº 7.607.024-4 e inscrita no CPF sob o nº 606.776.516-00, residente e domiciliada à Rua Doutor Norman Abbud, nº 214, Jardim Acapulco, CEP 13563-703 - São Carlos - SP, pelo presente instrumento e na melhor forma de direito, nomeia e constitui como seu bastante procurador, **FUNDAÇÃO DE APOIO INSTITUCIONAL AO DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO – FAI.UFSCar**, com sede na Rodovia Washington Luís, Km 235, Bairro Monjolinho, São Carlos – SP, inscrita no CNPJ/MF sob o nº 66.991.647/0001-30, outorgando-lhe poderes para, através de seus representantes legais ou a quem estes substabelecerem, representá-la perante o **Instituto Nacional da Propriedade Industrial - INPI**, para o fim de requerer e processar direitos de propriedade intelectual, tais como patentes de invenção, de modelos de utilidade, desenhos industriais, registros de marcas de produto, de serviço; coletivas ou de certificação, de indicações geográficas, direitos do autor, de software e mantê-los em vigor com amplos e ilimitados poderes para assinar petições e documentos, pagar taxas, fazer prova de uso das invenções patenteadas ou das marcas registradas, apresentar oposições, recursos, réplicas, desistir, renunciar, anotar, elaborar notificações extrajudiciais, e praticar para os fins mencionados, todos os atos necessários perante as autoridades administrativas competentes no Brasil, em benefício do Outorgante, especialmente para o depósito e manutenção do pedido de patente intitulado **“IMPLANTE PARA REPOR VOLUME EM CAVIDADES ANOFTÁLMICAS EM HUMANOS OU ANIMAIS, PROCESSO DE OBTENÇÃO DO MESMO, DISPOSITIVO PARA FRESAMENTO DE IMPLANTES E SEU USO”**.

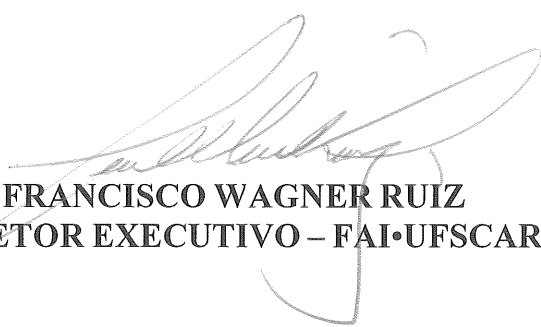
São Carlos, 12 de abril de 2017.

Profa. Dra. Wanda Aparecida Machado Hoffmann
Reitora - UFSCar

SUBSTABELECIMENTO

Substabeleço, com reserva de iguais para mim, a MARCELO FERRO GARZON, brasileiro, advogado, portador da cédula de identidade RG nº 34.041.861-8, inscrito na Ordem dos Advogados do Brasil sob o nº 259449 e no CPF/MF 218.555.388-73; JULIANA VISIOLI CANTO, brasileira, advogada, portadora da cédula de identidade RG nº 27.724.252-6, inscrita na Ordem dos Advogados do Brasil sob o nº 220299 e no CPF/MF 265.616.338-22; e MARIANA MOITINHO FONZAR, brasileira, advogada, portadora da cédula de identidade RG nº 46.578.977-8, inscrita na Ordem dos Advogados do Brasil sob o nº 341.067 e no CPF/MF 385.079.298-69, todos com endereço profissional à Rod. Washington Luiz, Km. 235, São Carlos, SP, os poderes que me foram conferidos pela Fundação Universidade Federal de São Carlos - UFSCar, especialmente para o depósito e manutenção do pedido de patente “IMPLANTE PARA REPOR VOLUME EM CAVIDADES ANOFTÁLMICAS EM HUMANOS OU ANIMAIS, PROCESSO DE OBTENÇÃO DO MESMO, DISPOSITIVO PARA FRESAMENTO DE IMPLANTES E SEU USO”.

São Carlos, 15 de maio de 2017.



FRANCISCO WAGNER RUIZ
DIRETOR EXECUTIVO – FAI•UFSCAR

FUNDAÇÃO DE APOIO INSTITUCIONAL AO DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO E TECNOLÓGICO

Rod. Washington Luís, km 235 • C.P. 147 • CEP: 13565-905 • São Carlos - SP • Brasil
Telefone: (16)3351-9000 • Fax: (16)3351-9008 • E-mail: fai@fai.ufscar.br • Site: www.fai.ufscar.br