



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

Número do Processo: BR 10 2019 022183 6

### Dados do Depositante (71)

---

Depositante 1 de 1

**Nome ou Razão Social:** FUNDACAO DE ENSINO SUPERIOR DO VALE DO SAPUCAI

**Tipo de Pessoa:** Pessoa Jurídica

**CPF/CNPJ:** 23951916000203

**Nacionalidade:** Brasileira

**Qualificação Jurídica:** Instituição de Ensino e Pesquisa

**Endereço:** Avenida Prefeito Tuany Toledo, 470 - Bairro Fátima I

**Cidade:** Pouso Alegre

**Estado:** MG

**CEP:** 37550-000

**País:** Brasil

**Telefone:** (35) 3449-9218

**Fax:**

**Email:** nit@univas.edu.br

## Dados do Pedido

---

**Natureza Patente:** 10 - Patente de Invenção (PI)

**Título da Invenção ou Modelo de Utilidade (54):** USO DO BIOCERÂMICO COM FERRIALUMINATO DE CÁLCIO PARA UTILIZAÇÃO EM PULPOTOMIA BIOMIMÉTICA EM DENTE DECÍDUO NA ORTOPEDIA

**Resumo:** O presente pedido de patente de invenção diz respeito a utilização do cimento biocerâmico com ferrialuminato de cálcio para utilização em cirurgias ortopédicas. A estruturação da utilização deste cimento em cirurgias ortopédicas resolve os problemas ortopédicos relativos à cimentação de próteses, assim como o preenchimento de áreas de reabsorção óssea.  
O cimento biocerâmico para utilização em cirurgias ortopédicas é composto micro partículas hidrofílicas de trióxidos minerais associados à água destilada estéril.

**Figura a publicar:** 2

## Dados do Inventor (72)

---

### Inventor 1 de 2

**Nome:** JOSÉ DIAS DA SILVA NETO

**CPF:** 97290262620

**Nacionalidade:** Brasileira

**Qualificação Física:** Professor do ensino superior

**Endereço:** Praça João Pinheiro, 218, centro

**Cidade:** Pouso Alegre

**Estado:** MG

**CEP:** 37550-191

**País:** BRASIL

**Telefone:** (35) 984 321520

**Fax:**

**Email:** jdendon@yahoo.com.br

### Inventor 2 de 2

**Nome:** ALEX CORRÊA

**CPF:** 09157753601

**Nacionalidade:** Brasileira

**Qualificação Física:** Estudante de Pós Graduação

**Endereço:** Rua Antonio Claret, 215 Bairro Vila Nova

**Cidade:** Campos Gerais

**Estado:** MG

**CEP:** 37160-000

**País:** BRASIL

**Telefone:** (35) 994 239029

**Fax:**

**Email:** alexcorrea@hotmail.com

## Documentos anexados

---

<b>Tipo Anexo</b>	<b>Nome</b>
Resumo	RESUMO.pdf
Comprovante de pagamento de GRU 200	comprovante de pagamento.pdf
Desenho	FIGURAS.pdf
Portaria	Portaria Nomeação do Reitor - Reitoria - 2018.pdf
Reivindicação	REIVINDICAÇÕES.pdf
Relatório Descritivo	RELATÓRIO DESCRITIVO.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.

*RESUMO*

*“USO DO BIOCERÂMICO COM FERRIALUMINATO DE CÁLCIO PARA UTILIZAÇÃO EM PULPOTOMIA BIOMIMÉTICA EM DENTE DECÍDUO NA ORTOPEDIA”*

O presente pedido de patente de invenção diz respeito a utilização do cimento biocerâmico com ferrialuminato de cálcio para utilização em cirurgias ortopédicas. A estruturação da utilização deste cimento em cirurgias ortopédicas resolve os problemas ortopédicos relativos à cimentação de próteses, assim como o preenchimento de áreas de reabsorção óssea.

O cimento biocerâmico para utilização em cirurgias ortopédicas é composto micro partículas hidrofílicas de trióxidos minerais associados à água destilada estéril.

## Comprovante de pagamento de boleto

## Dados da conta debitada / Pagador Final

Agência/conta: 0676/91643-0 CPF/CNPJ: 23.951.916/0002-03 Empresa: FUND ENS SUP VALE DO SAPUCAI

## Dados do pagamento

Identificação no meu comprovante:

		00190 00009 02940 916196 10885 656172 9 80590000007000	
Beneficiário:	<b>INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIED</b>	CPF/CNPJ do beneficiário:	
Razão Social:	<b>INSTITUTO NACIONAL DA PROPRI</b>	<b>42.521.088/0001-37</b>	Data de vencimento: <b>31/10/2019</b>
			Valor do boleto (R\$): <b>70,00</b>
			(-) Desconto (R\$): <b>0,00</b>
			(+)Mora/Multa (R\$): <b>0,00</b>
Pagador:	<b>FUNDAÇÃO DE ENSINO SUPERIOR DO</b>	CPF/CNPJ do pagador:	(=) Valor do pagamento (R\$): <b>70,00</b>
			Data de pagamento: <b>15/10/2019</b>
Autenticação mecânica C574157102CF5F179DCB273C370519484FC1B305			Pagamento realizado em espécie: Não

Operação efetuada em 15/10/2019 às 16:26:02 via Sispag, CTRL 352496161000017.

**Figuras**



**Figura 1**



**Figura 2**



**Figura 3**

## PORTARIA N.º 037/2018/REITORIA

O Professor Mestre Carlos de Barros Laraia, Reitor da Universidade do Vale do Sapucaí - Univás, no uso de suas atribuições legais, e

Considerando o resultado da eleição pela comunidade acadêmica da Universidade do Vale do Sapucaí - Univás e após cumprimento das formalidades legais e estatutárias,

### RESOLVE:

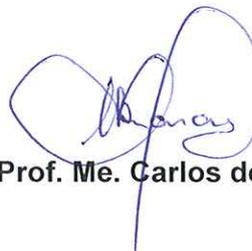
**Art. 1.º** NOMEAR o Professor Doutor **Antonio Carlos Aguiar Brandão** no cargo de **Reitor** da Universidade do Vale do Sapucaí - Univás.

**Art. 2.º** O Reitor ora nomeado desempenhará as atribuições previstas no artigo 30 do Estatuto da Universidade do Vale do Sapucaí - Univás.

**Art. 3.º** O mandato do professor será de 4 (quatro) anos, gestão 2018 a 2022, a contar da presente data.

**Art. 4.º** Esta portaria entra em vigor nesta data e revoga todas as disposições em contrário.

Pouso Alegre, 29 de maio de 2018.



Prof. Me. Carlos de Barros Laraia  
Reitor

*REIVINDICAÇÕES*

1. “USO DO BIOCERÂMICO COM FERRIALUMINATO DE CÁLCIO PARA UTILIZAÇÃO EM PULPOTOMIA BIOMIMÉTICA EM DENTE DECÍDUO NA ORTOPEDIA” caracterizado por possuir micro partículas hidrofílicas de trióxidos minerais associados à água destilada estéril e sua utilização em cirurgias ortopédicas.
2. “USO DO BIOCERÂMICO COM FERRIALUMINATO DE CÁLCIO” de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por, o processo de instalação a incorporação do cimento manipulado a instrumento porta amálgama e levado à falha óssea; este processo deve ser repetido até a porção determinada do cimento ter sido inserida à falha.
3. “USO DO BIOCERÂMICO COM FERRIALUMINATO DE CÁLCIO” na área da saúde conforme definido nas reivindicações 1 e 2 caracterizado pelo fato de que o biocerâmico será utilizado na reconstrução óssea em seres humanos em cirurgias ortopédicas.

*“USO DO BIOCERÂMICO COM FERRIALUMINATO DE CÁLCIO PARA UTILIZAÇÃO EM PULPOTOMIA BIOMIMÉTICA EM DENTE DECÍDUO NA ORTOPEDIA”*

**Campo de aplicação:**

[001] O presente pedido de patente de invenção diz respeito a utilização do cimento biocerâmico com ferrialuminato de cálcio para utilização em cirurgias ortopédicas. A estruturação da utilização deste cimento em cirurgias ortopédicas resolve os problemas ortopédicos relativos à cimentação de próteses, assim como o preenchimento de áreas de reabsorção óssea.

[002] O cimento biocerâmico para utilização em cirurgias ortopédicas é composto micro partículas hidrofílicas de trióxidos minerais associados à água destilada estéril.

**Estado da técnica:**

[003] A cirurgia ortopédica é realizada para reabilitação de áreas de reabsorção óssea e para substituição de articulação danificada e instalação de prótese. As reabsorções são reabilitadas por instalação cirúrgica de cimento. A prótese pode ser cimentada, não cimentada ou pode ocorrer a combinação de métodos. O objetivo dos procedimentos é que haja neoformação óssea e reabilitação do paciente. O uso de cimentos, em Ortopedia, tornou-se popular a partir da década de 60, quando Charnley introduziu os princípios da artroplastia total do quadril (Charnley J "*Surgery of the hip joint. Present and Future developments.*" Br Med J 1960). Os cimentos constituídos por metacrilato são considerados os de primeira escolha desde então, pois apresentam facilidade de aplicação e propriedades bioquímicas favoráveis. Ainda continuam a ser os materiais mais longevos na cirurgia ortopédica; têm papel central na reposição total das articulações e também são usados em outras técnicas, tais como vertebroplastia percutânea e cifoplastia.

[004] O polimetilmetacrilato (PMMA) se apresenta como líquido incolor e volátil, com odor cítrico, seu ponto de ebulição varia entre 100 e 101°C, e sua fórmula química é  $(C_5O_2H_8)_n$ . Apesar de ser denominado cimento ortopédico é acrílico, polímero sintético. Para que haja endurecimento do composto, realiza-se a mistura dos componentes que determina fases de polimerização. Ocorre liberação de calor, como

também gases. As fases de polimerização são denominadas: arenosa, plástica, elástica e presa final. A fase plástica apresenta liberação de gases e é o estado em que a massa do cimento é inserida ao sítio cirúrgico. Após a instalação do composto, há liberação de calor em contato direto com o tecido.

[005] O PMMA possui temperatura de transição vítrea relativamente alta, entre 100 e 120 °C, o que contribui para seu uso como polímero opticamente transparente em altas temperaturas sem deterioração de suas propriedades ópticas e mecânicas. E sua fusão se dá à 130 °C. Situação desfavorável por ser inserido em sítio cirúrgico ósseo.

[006] A resistência à tração do PMMA puro é de aproximadamente 70 Mpa e ele possui um alto Módulo de Young ou módulo de elasticidade com baixo alongamento na ruptura.

[007] O PMMA possui boa resistência a produtos químicos e soluções aquosas, porém, tem baixa resistência a hidrocarbonetos clorados e aromáticos, ésteres ou cetonas.

[008] Assim como outros hidrocarbonetos, ele é passível de sofrer combustão, porém, devido à sua natureza termoplástica, sua combustão envolve três etapas: sua decomposição/despolimerização gerando o monômero metacrilato de metila, sua decomposição em moléculas menores, como metano e formaldeído e, por fim, a combustão destas moléculas formando CO<sub>2</sub>, CO, H<sub>2</sub>O e energia.

[009] Em Ortopedia, outro cimento que inclui-se no estado da técnica é o cimento de fosfato de cálcio: tem papel destacado na biocompatibilidade e bioatividade, osteocondução e endurecimento rápido “*in situ*”, permitindo maior acessibilidade ao local de implantação e manipulação. Sua reação exotérmica é insignificante e não há relato de qualquer indício de reação de corpo estranho nos locais implantados. Devido ao seu composto alfa-fosfato tricálcico, possui boa interação com materiais de fixação como parafusos e miniplacas. A nível de tração mecânica e de impacto, é semelhante ao osso trabecular e a um quinto do osso cortical. O osso trabecular corresponde a 20% da massa total do esqueleto, sendo mais resistente à tração e menor à compressão, enquanto os outros 80% correspondem ao osso cortical que tem maior resistência à compressão. O inconveniente destes cimentos é o fato de não apresentarem resistência. Cimentos mais resistentes seriam alternativas para a consolidação de fraturas de ossos

longos, fixação de próteses cimentadas e substituições de discos intervertebrais e corpos vertebrais.

[010] O pedido de patente número BR 10 2018 075501 3 de titularidade da Universidade do Vale do Sapucaí - UNIVÁS, depositado no INPI intitulado BIOCERÂMICO COM FERRIALUMINATO DE CÁLCIO PARA UTILIZAÇÃO EM PULPOTOMIA BIOMIMÉTICA EM DENTE DECÍDUO foi desenvolvido e vem sendo utilizado no processo de Odontopediatria (pulpotomia), como único componente. O biomimetismo tem, como princípio, usar a biodiversidade para desenvolver produtos naturais para serem utilizados, principalmente em saúde. A estruturação da pulpotomia biomimética proporciona regeneração do dente decíduo, até sua esfoliação e troca pelo dente permanente e foi utilizado em testes para sua utilização na ortopedia.

**Problemas do estado da técnica:**

[011] Os problemas encontrados nos cimentos utilizados na ortopedia atualmente são que alguns cimentos tipo PMMA, determinam ao paciente complicações diretas como, reação tecidual por apresentar toxicidade química, alto risco de extravasamento da substância, durante o ato cirúrgico, para áreas adjacentes aos tecidos operados, situação que determina além de dor, reação inflamatória por toxicidade tecidual. Os tecidos envolvidos na cirurgia ortopédica são submetidos a elevada temperatura exotérmica (40 –100°C), o que leva à biodegradabilidade, outro problema relativo a este cimento. Em estudos *in vitro*, observou-se a possibilidade deste cimento causar danos ao sistema cardiovascular.

[012] A manipulação do cimento pode provocar irritabilidade à pele e libera vapores irritantes e corrosivos. O vapor do PMMA é rapidamente absorvido e espalhado devido à volatilidade após inalação ou administração por via oral, conforme demonstrado em estudos experimentais. Após inalados, são metabolizados em ácido metacrílico, que será convertido em dióxido de carbono pelo ciclo de *Krebs*. Estima-se que 65% dos metabólitos serão exalados via pulmonar. Alterações no fígado pela inalação do vapor também podem ocorrer, desde alterações sutis, como pequena necrose local, a alterações na textura do citoplasma.

[013] Apesar do uso clínico do PMMA nas articulações do quadril ser realizado com sucesso em um primeiro momento de recuperação, após artroplastias há limitação,

pode ocorrer ligação química ao osso, predispondo a um afrouxamento entre o cimento e o implante ao longo dos anos. Isso leva ao afrouxamento da prótese, devido à cobertura fibrosa que se forma sobre o cimento, em longo prazo.

[014] O PMMA além de não ser um cimento em sua composição, ainda possui problemas sérios na sua utilização como a dificuldade na manipulação que tem tempo de preparo específico e pode causar a formação de êmbolos de gordura e de ar; bem como provocar choque anafilático, causado pela sua intensa reação exotérmica no local de inserção e catastróficamente, levar a instalação da temida síndrome de implantação do cimento ósseo, que pode levar o paciente ao óbito.

[015] Um outro cimento chamado Fosfato de cálcio apresenta um inconveniente pelo fato de não apresentar resistência.

[016] O polimetilmetacrilato (PMMA) se apresenta como líquido incolor e volátil, com odor cítrico, com ponto de ebulição que varia entre 100 e 101°C. O PMMA, ao contrário do Agregado Trióxido de Minerais não é um cimento, é uma resina acrílica resultante da polimerização do metacrilato de metila (MMA).

#### **Vantagens da invenção:**

[017] O Cimento Ósseo Ortopédico biocerâmico demonstrou que não provoca liberação de gases tóxicos na manipulação e inserção, neoformação óssea na área ortopédica operada, não causou inflamação e nem áreas de necrose avaliadas por exames histopatológicos.

[018] A resistência do biocerâmico também é ressaltada porque apresenta aditivos biomiméticos que conferem resistência ao cimento. A invenção possibilitará a execução de tratamento que seja vinculado à ortopedia regenerativa, pois promoverá regeneração óssea, resistência e ambiente alcalino, evitando infecção e reinfecção.

[019] O cimento agregado trióxido de minerais (biocerâmico) é um biomaterial biocompatível e bioativo, já é utilizado com sucesso na odontologia. Estudos experimentais em ratos determinaram neoformação óssea, motivo pelo qual determinou-se protocolo de estudo experimental que comparasse os 2 cimentos (PMMA e Agregado Trióxido de Minerais) em fêmur de ratos. A proposta da invenção foi extrapolar a utilização deste cimento para indicações ortopédicas, devido ao seu composto tricálcico,

que o faz possuir grande resistência e interação com materiais de fixação como parafusos e miniplacas.

**Breve descrição das Figuras:**

[020] Figura 1 Ilustra o procedimento cirúrgico: exposição do fêmur e construção da falha óssea.

[021] Figura 2 Ilustra a manipulação do cimento.

[022] Figura 3 ilustra a instalação do cimento na falha óssea.

**Descrição detalhada da invenção:**

[023] A presente invenção define-se pela utilização do BIOCERÂMICO COM FERRIALUMINATO DE CÁLCIO PARA UTILIZAÇÃO EM PULPOTOMIA BIOMIMÉTICA EM DENTE DECÍDUO e sua aplicação em Ortopedia. O Biocerâmico com Ferrialuminato de Cálcio vem sendo utilizado na odontologia e apresentando resultados que determinam regeneração dentária, no entanto testes experimentais em ratos com o biocerâmico determinaram regeneração a nível ortopédico, não provocando liberação de gases tóxicos na manipulação e inserção. Não houve efeitos colaterais descritos em sua utilização em Odontologia. O estudo experimental em ratos com o biocerâmico que o comparou ao PMMA demonstrou a neoformação óssea na área ortopédica operada, não houve inflamação, enquanto que o PMMA, além de não promover neoformação óssea provocou inflamação e áreas de necrose, avaliadas por exames histopatológicos.

[024] A resistência do biocerâmico também é ressaltada porque apresenta aditivos biomiméticos que conferem resistência ao cimento, o que não ocorre com o cimento fosfato de cálcio, cimento também empregado para as mesmas indicações. Estas situações demonstram as vantagens que a presente invenção pode trazer para a Ortopedia, possibilitando execução de tratamento que seja vinculado à ortopedia regenerativa, promovendo regeneração óssea, resistência e ambiente alcalino, evitando infecção e reinfecção.

**Metodologia do processo:**

[025] A metodologia do processo foi idealizada e calibrada para ser realizada em animal experimental (rato). Para a extrapolação a nível clínico (ortopedia clínica)

haverá necessidade de adequação tanto de forma quanto de quantidade em relação à indicação para cada paciente.

[026] O biocerâmico é comercializado em pó, acondicionado em blister, que contém uma dosagem específica para a aplicação intraóssea e água destilada estéril acondicionada em frasco. Após procedimento cirúrgico de exposição do osso a ser operado (Figura 1), o cimento é manipulado em placa de vidro estéril, (1 blister de pó e 2 gotas de água destilada) (Figura 2) e instalado na falha óssea (Figura 3).

[027] O processo de instalação acontece da seguinte maneira: Incorporação do cimento manipulado a porta amálgama e instalação na falha óssea (Figura 3); este processo deve ser repetido até a porção determinada do cimento ter sido inserida à falha. Após este procedimento executa-se a finalização da cirurgia com reposição do retalho e suturas da ferida cirúrgica.