

# Utilização de implante homogêneo de matriz óssea, na reconstrução do assoalho orbitário. Análise histomorfológica em ratos

IDELMO RANGEL-GARCIA JUNIOR\*; PAULO SÉRGIO PERRI DE CARVALHO\*;  
PAULO NORBERTO HASSE \*\*

## RESUMO

O presente estudo avaliou, histologicamente, a utilização de implantes homogêneos de matriz óssea na reconstrução do assoalho orbitário. Foram utilizados 22 ratos (*Rattus, norvegicus, albinus*, Wistar), sendo que quatro (4) constituíram o grupo de animais doadores da matriz óssea e o restante (18), formaram um único grupo. O lado direito (lado tratado) de cada animal recebeu implante ósseo e o lado esquerdo (lado controle) não recebeu qualquer tipo material, apenas o preparo do leito receptor simulando clinicamente, a perda de substância óssea após fratura cominutiva do assoalho e rebordo infra-orbitário. Foram sacrificados seis (6) animais, nos tempos pós-operatórios de 10, 25 e 45 dias. Após observação e discussão dos resultados, pôde-se concluir que o processo de reparo no lado controle finalizou com neoformação óssea aos 45 dias; não houve processo intenso de reabsorção dos implantes de matriz óssea desmineralizada nos períodos estudados; ocorreu precoce proliferação conjuntiva e ossificação junto às matrizes implantadas.

## UNITERMOS

Implantes homogêneos; osso autógeno; assoalho orbitário; traumatismos de face.

RANGEL-GARCIA JUNIOR, I...Use of homegenous bone matrix implants in the orbitary floor reconustruction. Histologic Analysis. **Pós-Grad Rev Fac Odontol São José dos Campos**, v.4, n.2, maio/ago. 2001.

## ABSTRACT

*This histological study evaluated homogenous bone matrix implants, used in the orbitary floor reconstruction. It were used 22 mices (*Rattus, norvegicus, albinus*, Wistar), that 4 constituted the donor group of bone matrix and the remaining animals (18), established a single group. The right side (treated) of each animal, received osseous implants and the left side (control) received any type of material, only the receptor site prepare, simulation the orbitary floor cominutive fracture. It were sacrificed six (6) animals, in the 10, 25 and 45 days post-operative. After histological analyses and discussion of the results, its allowed to concluded that the control side repair, finished withbone neoformation on 45 post-operative day. There were not intensive resorption process in desmineralized bone matrix implants in all periods evaluated. That early connective proliferation occurred and was noted ossification next the implanted matrix.*

## UNITERMS

*Homogenous implants; autogenous bone, orbitary floor; facial injury.*

\* Departamento de Cirurgia e Clínica Integrada - Faculdade de Odontologia de- Araçatuba - UNESP - CEP:16015-150 - Araçatuba-SP.

\*\* Aluno do Programa de Pós-graduação – Área de Concentração em Cirurgia e Traumatologia Bucomaxilofacial (Nível de Mestrado) Faculdade de Odontologia de - Araçatuba - UNESP - CEP:16015-150 - Araçatuba-SP.

## INTRODUÇÃO

O alto índice de acidentes automobilísticos associados a violência de nossos dias, resultam num grande número de indivíduos com traumatismos crânio - faciais.

As fraturas do complexo bucomaxilofacial são resultantes, em sua maioria, de acidentes no trânsito juntamente com ferimentos por armas de fogo e agressões físicas.

O tratamento dessas fraturas complicam-se à medida que aumenta a violência e a extensão do trauma, ocorrendo perdas de substâncias, seja de tecido mole ou tecido ósseo.

As fraturas do terço médio, em sua maioria, são oriundas de impactos frontais e látero-frontais (Cauduro<sup>4</sup>, 1983; Ellis III et al.<sup>7</sup>, 1985). Normalmente, comprometem o complexo zigomático-orbitário, ocasionando em algumas situações, enftalmia em decorrência de cominuição do assoalho da órbita. Nessas condições, os quadros de diplopia e limitação de movimentação do globo ocular são frequentes.

A redução e fixação das fraturas do complexo zigomático-orbitário com reconstrução do assoalho da órbita, constituem o tratamento de eleição (Al-Quraine et al.<sup>1</sup>, 1991; Forrest et al.<sup>11</sup>, 1999). Com a finalidade de manter o globo ocular em posição, enxertos ósseos autógenos, homogêneos, congelados ou conservados, implantes de polietileno, membranas de Teflon ou proplast, implantes de silicone, dura-máter entre outros, são utilizados na tentativa de correção e prevenção destes quadros ( Ellis III & Sinn<sup>6</sup>, 1993; Mélega et al.<sup>15</sup>, 1984; Okamoto et al.<sup>20</sup>, 1990; Ray et al.<sup>23</sup>, 1993).

A utilização de tecidos autógenos constitui o tratamento com melhores resultados clínicos e histomorfológicos, muito embora, exista a necessidade de cirurgia no leito doador, estendendo e complicando o ato cirúrgico. Os implantes homogêneos e heterogêneos, juntamente com os materiais biossintéticos, facilitam e simplificam o procedimento, eliminando a abordagem cirúrgica no leito doador e sua morbidade (Bernick et al.<sup>2</sup>, 1989; Ellis & Sinn<sup>6</sup>, 1993).

Atualmente, preparados ósseos desmineralizados de origem humana e bovina, em várias formas como: partículas, grânulos, blocos, pó, gel e outros, são comercializados em diferentes condi-

ções de preparo e conservação (Feighan et al.<sup>9</sup>, 1996; Vail et al.<sup>25</sup>, 1994; Wozney<sup>27</sup>, 1995).

Os implantes de matrizes ósseas desmineralizadas encontrados no comércio, já estão sendo utilizados em trabalhos experimentais ligados a aumento de rebordo alveolar realizados em cães e macacos, correção de defeitos ósseos em diferentes locais do organismo e áreas de fraturas e perdas ósseas em cães e coelhos (Okamoto et al.<sup>20</sup>, 1990; Ono et al.<sup>21</sup>, 1995).

Objetivando o tratamento clínico, as matrizes ósseas desmineralizadas são utilizadas em procedimentos periodontais (Mellonig<sup>16</sup>, 1984; Wozney<sup>27</sup>, 1995), em defeitos ósseos congênitos (Mulliken et al.<sup>17</sup>, 1981), correção de rebordos alveolares atróficos nas áreas de cirurgia plástica (Mulliken et al.<sup>18</sup>, 1984; Ono et al.<sup>21</sup>, 1995), e em cirurgia e traumatologia crânio-maxilo-facial (Harrison<sup>12</sup>, 1943; Neigel & Ruzicka<sup>19</sup>, 1996).

Diante disto, as expectativas com o uso de matrizes ósseas desmineralizadas superam o objetivo apenas de preenchimento dos defeitos ósseos e possibilitam estimular e interagir com o organismo levando à neoformação óssea local e devolvendo sua biofuncionalidade (Bernick et al.<sup>2</sup>, 1989; Feighan et al.<sup>9</sup>, 1996).

Considerando as qualidades deste tecido, nos propusemos a obtê-lo em laboratório e testá-lo experimentalmente na reconstrução e proteção do assoalho orbitário, visando obter dados clínicos e histológicos que possam subsidiar a sua indicação clínica em traumatismos que resultem em fraturas cominutivas do assoalho orbitário.

## PROPOSIÇÃO

O propósito deste estudo é analisar histologicamente o comportamento de uma matriz óssea homogênea, desmineralizada e conservada em glicerina, quando implantada no rebordo infra-orbitário de ratos.

## MATERIAL E MÉTODO

Foram utilizados no presente estudo 22 ratos (*Rattus, norvegicus, albinus* Wistar) machos, com peso variando entre 150 e 200 gramas. Os animais

foram alimentados com ração sólida (PRIMOR LTDA), com exceção nas primeiras 6 horas pré-operatória e 3 horas pós-operatória, e água *ad libitum*.

Para realização deste estudo, os animais foram operados e sacrificados nos tempos pós-operatórios de 10, 25 e 45 dias, sendo seis animais em cada subgrupo. Ambos os lados foram operados, sendo o lado esquerdo denominado controle e o direito, tratado. Os quatro animais restantes foram sacrificados para obtenção da matriz óssea.

Os animais foram operados sob anestesia geral, através de injeção intraperitoneal de tiopental sódico (LABORATÓRIO ABBOTT S/A), na dosagem de 5mg/kg de peso. Após tricotomia na região sub-ciliar bilateral, realizou-se incisão envolvendo o perióstio junto ao rebordo orbitário inferior de ambos os lados. Através de dissecação cuidadosa e exposição do assoalho orbitário, foi realizada osteotomia com broca carbide esférica n. 01 sob irrigação tépida com solução fisiológica, simulando clinicamente, a perda de substância óssea semelhantes às fraturas cominutivas (Blow - out) do assoalho e rebordo orbitário.

Em seguida, após a realização da abertura cirúrgica bilateral das cavidades experimentais, o lado direito dos animais recebeu os implantes homogêneos de matriz óssea. O lado esquerdo dos animais não recebeu qualquer tipo de enxerto ou implante. Ambos os lados serão suturados, utilizando-se fio de Polivycryl 4.0.

Para a obtenção da matriz óssea, foram utilizados quatro animais doadores, dos quais, após a remoção do tecido mole circunvizinho, foram removidas ambas as tíbias. Em seguida, as tíbias foram levadas para o ciclo de desmineralização através do ácido clorídrico (LABSYNTH S/A) a 0,4mol (HCL) por um período de 48 horas, a uma temperatura variando entre 5° e 10° graus centígrados, sendo que a solução descalcificadora foi trocada a cada 24 horas. Após este período, as tíbias foram recortadas em partículas de 0,3 a 0,5cm<sup>2</sup> lavadas por um período de 24 horas com água bidestilada corrente.

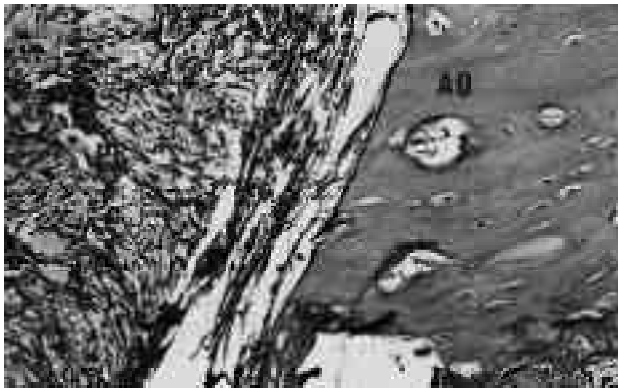
Em seguida, as peças foram armazenadas em um recipiente estéril, contendo glicerina (LABSYNTH S/A) a 98% por um período de vinte dias antes da implantação (Okamoto et al.<sup>20</sup>, 1990) mantendo-as em temperatura variando entre 5 e 7 graus centígrados.

Foram sacrificados seis animais nos tempos pós-operatórios de 10, 25 e 45 dias, através de inalação excessiva de éter sulfúrico. Realizou-se a dissecação do local implantado de maneira criteriosa na busca de dados clínicos e obtenção das peças íntegras para a realização do exame histológico. As peças foram fixadas em solução de formalina a 10% por um período de 24 horas e descalcificadas em solução de citrato de sódio e ácido fórmico em partes iguais. Após a desidratação das peças, estas passaram pelo processo de clarificação e foram incluídas em parafina, de forma a permitir cortes histológicos com 6micrômetros de espessura. Para análise microscópica, as lâminas foram coradas pelos métodos da hematoxilina e eosina e tricrômio de Masson.

## RESULTADOS

Aos dez dias pós-operatórios observamos nos grupos estudados a linha de osteotomia provocada pelo aquecimento durante o corte, levando inicialmente a uma necrose superficial da parede óssea. Neste período, o grupo controle exibe inicia-se a proliferação conjuntiva junto a estas paredes apresentando fibras colágenas em organização com alguns vasos sanguíneos e polimorfonucleares (Figura 2). Quadro semelhante é encontrado no grupo implantado, onde ocorre uma faixa de tecido conjuntivo com grande quantidade de fibroblastos e feixes de colágeno se interpondo entre a parede óssea do defeito cirúrgico e o implante de matriz óssea (Figura3). No período intermediário de 25 dias é possível notar a proliferação óssea em toda cavidade cirúrgica experimental no grupo controle com prevalência de ossificação endocondral apresentando espaços medulares amplos (Figura 4). Junto à matriz implantada, neste período, observa-se intensa atividade celular com início de deposição de osso primário em sua periferia. A qualidade do tecido ósseo neoformado neste grupo possui as mesmas características do tempo controle, espaços medulares amplos e ocupando toda a área do defeito cirúrgico (Figura 5). Aos 45 dias pós-operatórios praticamente o processo de deposição óssea é finalizado, toda a cavidade cirúrgica controle se encontra preenchida por tecido ósseo maturo com trabéculas ósseas espessas isentas de espaços medulares amplos e com osteócitos bem definidos

(Figura 6). Neste mesmo período, os dados histológicos do grupo da matriz óssea desmineralizada são muito parecidos ao controle, onde exibe tecido ósseo neoformado em toda a cavidade cirúrgica envolvendo o implante de matriz. Da mesma forma, o osso neoformado exibe trabéculas ósseas espessas com alguns espaços medulares (Figura 7).



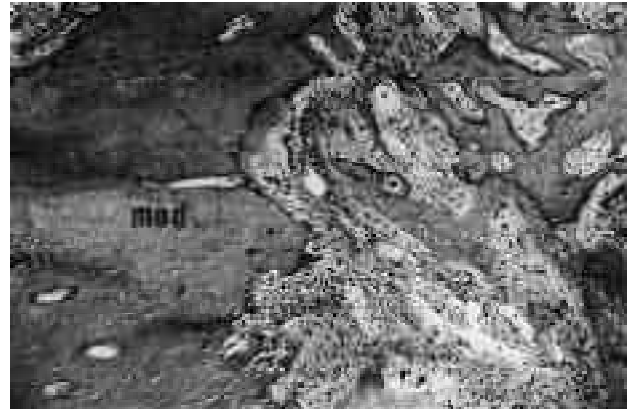
**FIGURA 1** - Grupo controle - dez dias. Aspecto histológico da área de osteotomia (AO) mostrando início de proliferação conjuntiva (PC) desorganizada (160x - HE).



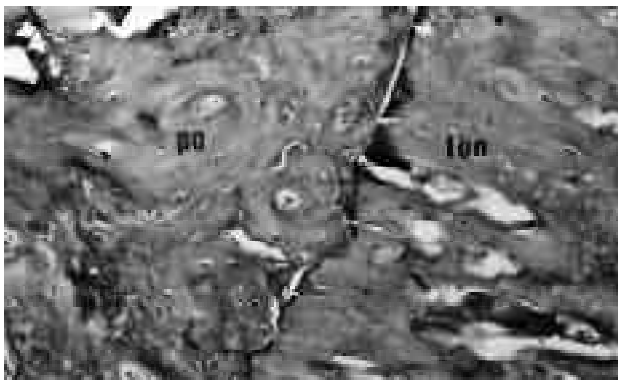
**FIGURA 2** - Grupo implantado - dez dias. Área de osteotomia (AO) mostrando início de deposição de matriz óssea primária (MO) e neoformação conjuntiva junto a matriz (MOD) (160x - HE).



**FIGURA 3** - Grupo controle - 25 dias. Aspecto histológico do defeito ósseo totalmente preenchido por ossificação endocondral (63x - HE).



**FIGURA 4** - Grupo implantado - 25 dias. Notar intensa atividade celular junto a matriz óssea desmineralizada (MOD) com áreas de deposição óssea (63x - HE).



**FIGURA 5** - Grupo controle - 45 dias. Nesse período o tecido ósseo neoformado (TON) apresenta trabéculas ósseas espessas, isento de espaços medulares. Íntimo contato com a parede óssea (PO) do defeito (160x - HE).



**FIGURA 6** - Grupo implantado - 45 dias. Matriz óssea desmineralizada (MOD) se encontra envolvida por tecido ósseo maduro (TOM) que preenche todo defeito ósseo (PO) (63x - HE).

## DISCUSSÃO

Inúmeros métodos podem ser utilizados com eficácia no tratamento das fraturas do complexo zigomático-maxilar, todos diretamente ligados ao tipo e severidade do trauma, tanto no que diz respeito ao grau de deslocamento e cominuição, quanto à perda de tecido mole e ou ósseo (Ellis & Kitterdumkerng<sup>5</sup>, 1996).

Para as reconstruções cirúrgicas das fraturas do complexo zigomático-maxilar e assoalho orbitário, podemos utilizar implantes aloplásticos, enxertos homogêneos ou autógenos (Hyatt, 1960<sup>13</sup>; Brownig, 1967<sup>3</sup>; Fonseca, et al.<sup>10</sup>, 1997). Dentre os materiais aloplásticos é comum o uso de silicone, polifluoretano, polietileno - Medpore e a hidroxiapatita (Ellis III et al.<sup>8</sup>, 1985). Os enxertos homogêneos são também indicados e apresentam certo sucesso clínico, muito embora os cuidados com o controle de infecção cruzada torna-se a maior desvantagem destes implantes. Dentre os mais comuns e citados, destacam-se a dura-máter, o osso liofilizado e/ou congelado e a cartilagem conservada (Hyatt<sup>13</sup>, 1960, Rangel-Garcia Junior.<sup>22</sup> 1997).

Estes tecidos surgiram como a opção mais próxima ao enxerto autógeno e atualmente são submetidos a processamento laboratorial, a exemplo da matriz aqui estudada, a fim de diminuir as respostas imunológicas e eliminar o risco das possíveis infecções cruzadas. Este protocolo tenta manter a capacidade osteogênica do tecido, muito embora não evidente neste estudo, mas sugestivo de um implante com boa aceitabilidade pelo organismo receptor. Isto é claro nos períodos de 25 e 45 dias, onde notamos intensa atividade celular junto ao implante e sua total incorporação.

Desta forma, o implante ósseo homogêneo desmineralizado pode em termos teciduais, conduzir este processo osteogênico no local, além de permanecer no leito receptor o que clinicamente pode se tornar uma vantagem no tratamento de traumas do assoalho orbitário (Ellis III & Sinn<sup>6</sup>, 1993).

Rangel-Garcia Junior<sup>22</sup>. (1997) analisou histologicamente a utilização desta mesma matriz óssea desmineralizada no espaço subcutâneo dorsal e alvéolo dental em ratos, e concluiu que sua pre-

sença não causou atraso no processo de reparo alveolar e que na análise histológica do espaço subcutâneo houve osteoindução junto aos implantes de matriz óssea. Trabalhos desta natureza em associação, contribuem para a possibilidade de indicação clínica destes tecidos.

Materiais sintéticos possuem a vantagem de permanecerem no leito receptor (Yaremchuck & Israeli<sup>28</sup>, 1998) e não necessitam de procedimento cirúrgico para sua obtenção. Entretanto, a maioria dos materiais não são substituídos por tecido ósseo, mas sofrem um processo de encapsulação por tecido conjuntivo fibroso, o que poderá levar a complicações, tais como movimentação quando não fixados corretamente, infecção com expulsão do material pelo organismo (Mauriello et al.<sup>14</sup>, 1984; Sewall et al.<sup>24</sup>, 1986). Whear et al.<sup>26</sup> (1993) realizaram estudo onde foi utilizado proplastic para reconstrução do soalho de órbita, na revisão dos casos os autores constataram que houve complicações em 16% dos procedimentos, sendo que a maior frequência no primeiro mês pós-operatório.

Considerando estes aspectos clínicos e histológicos dos vários tipos de implantes e tecidos utilizados nos procedimentos cirúrgicos atuais, salientamos a importância das indicações e dos vários quadros clínicos que naturalmente selecionam o tipo de implantação. Evidentemente, que a semelhança dos tecidos autógenos e homogêneos com os dos receptores induzem a um resultado melhor que os produtos sintéticos, desde que os princípios de obtenção, conservação e manipulação destes implantes sejam obedecidos.

## CONCLUSÃO

- a) o defeito cirúrgico experimental finalizou seu processo de reparo ósseo aos 45 dias pós-operatórios;
- b) não houve processo intenso de absorção dos implantes de matriz óssea desmineralizada nos períodos estudados;
- c) as matrizes ósseas implantadas não alteraram a cronologia final do processo de reparo, sendo incorporada ao final.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. AL-QURAINI, I.A. et al. The characteristics of midfacial fractures and the association with ocular injury: A prospective study. **Br J Oral Maxillofac Surg**, v.29, p.291-301, 1991.
02. BERNICK, S. et al. Cellular events associated with the induction of bone by demineralized bone. **J Orthop Res**, v.7, p.1-11, 1989.
03. BROWNING, C.W. Alloplastic materials in orbital repair. **Am J Ophthalmol**, v.63, p.995, 1967.
04. CAUDURO, F.S. **Contribuição ao estudo do diagnóstico e tratamento das fraturas do assoalho de órbita**. 1983, 127f. Dissertação (Mestrado em Odontologia, Área Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial) – Faculdade de Odontologia Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul). Porto Alegre.
05. ELLIS III, E.; KITTERDUMKERN, W. Analyses of treatment for isolated zygomatico maxillary complex fractures. **J Oral Maxillofac Surg**, v.54, p.386-400, 1996.
06. ELLIS, E.; SINN, D. Use of homogeneous bone in maxillofacial surgery. **J Oral Maxillofac Surg**, v.51, p.1181-93, 1993.
07. ELLIS III, E.; EL-ATTAR, A.; MOOS, K. T. Na analysis of 2,067 cases of zygomatic-orbital fractures. **J Oral and Maxillofac Surg**, v.43, p.417-28, 1985.
08. ELLIS III, E. et al. An analyses of 207 cases of zygomatic orbital fractures. **J Oral Maxillofac Surg**, v.43, p. 417-28, 1985.
09. FEIGHAN, J. E. et al. Induction of bone by a demineralized bone matrix gel: study in a rat femoral defect model. **J Orthop Res**, v.13, p. 881-91, 1996.
10. FONSECA, R. J. et al. **Oral and maxillofacial trauma**. 2 ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 1997. v.2, 1317p.
11. FORREST, C.R. et al. Intraocular and intraorbital compartment pressure changes following orbital bone grafting: A clinical and laboratory study. **Plastic and Reconstructive Surg**, v.104, n.1, p.48-54, 1999.
12. HARRISON, J. A. Healing of routine and of severely traumatized exodontic wounds. **Bur**, v. 43, p.107-15, 1943.
13. HYATT, G.W. The bone homograft from symposium on bone graft surgery instructional course lecture. **Int Lec Am Acad Orthop Surg**, v.17, p.133, 1960.
14. MAURIELLO, J.A. et al. An usual late complication of orbital floor fracture repair. **Ophthalmology**, v.91, p.102, 1984.
15. MÉLEGA, J.M; ZANI, R.; GOMO, P.R. Reparação do assoalho orbitário com enxerto de osso parietal. **Rev Paul Med**, v.102, p.223, 1984.
16. MELLONIG, J. T. Decalcified freeze - dried bone allografts as an implant material in human periodontal defects. **Int J Periodont Rest Dent**, v.4, p.40-55, 1984.
17. MULLIKEN, J. B. et al. Use of demineralized allogenic bone implants for the correction of maxillocraniofacial deformities. **Ann Surg**, v.194, p.366-72, 1981.
18. MULLIKEN, J. B.; KABAN, L. B.; GLOWACKI, J. Induced osteogenesis - the biological principle and clinical applications. **J Surg Res**, v.37, p.487-96, 1984.
19. NEIGEL, J. M.; RUZICKA, P. O. Use of demineralized bone implants in orbital and craniofacial reconstruction and a review of the literature. **Ophthal Plast Reconstr Surg**, v.12, p.108-20, 1996.
20. OKAMOTO, T. et al. Autogenous transplantation of rib cartilage preserved in glycerol after removal of the perichondrium, to the malar process of rats. A histological study (part I). **J Nihon Univ Sch Dent**, v.32, p.116-26, 1990.
21. ONO, I. et al. Bone induction of hydroxyapatite combined with bone morphogenetic protein and covered with periosteum. **Plast Reconstr Surg**, v.95, p.1265-72, 1995.
22. RANGEL-GARCIA Jr., I. **Implante homogêneo de matriz óssea desmineralizada no espaço subcutâneo dorsal e alvéolo dental: estudo histológico em ratos**. 1997. – SP. Tese de mestrado, UNESP-Araçatuba, Fev.,
23. RAY, M.S. et al. Erosion of a teflon-proplast implant the middle cranial fossa. **J Oral Maxillofac Surg**, v.51, p.118, 1993.
24. SEWALL, S. F. et al. Late reaction to silicone following reconstruction of orbital floor fractures. **J Oral Maxillofac Surg**, v.9, p.81, 1981.
25. VAIL, T. B.; TROTTER, G. W.; POWERS, B. E. Equine demineralized bone matrix: relationship between particle size and osteoinduction. **Vet Surg**, v.23, p.386-95, 1994.
26. WHEAR, N. M. et al. Post-operative infection of proplastic facial implants: review. **Br J Oral Maxillofac Surg**, v.31, p.292, 1993.
27. WOZNEY, J. M. The potential role of bone morphogenetic proteins in periodontal reconstruction. **J Periodontol**, v.66, p.506-10, 1995.
28. YAREMCHUCK, M.; ISRAELI, D. Paranasal implants for correction of midface concavity. **Plast Reconstr Surg**, v.2, p.1676-84, 1998.