

Manejo de Crista Maxilar Atrófica com Técnica de Split-Crest Associada à Expansão Motorizada: Relato de Caso

GRIZA, Geraldo Luiz ¹; CORDEIRO, João Francisco Barbosa¹; CONCI, Ricardo Augusto¹; COLET, Daniela²; VISIOLI, Adriano Rossini Carvalho²; GIANCURSI, Aline Cristine Sinegalia²



<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2025v7n12p674-684>

Artigo recebido em 30 de Outubro e publicado em 10 de Dezembro de 2025

RELATO DE CASO CLÍNICO

RESUMO

A atrofia maxilar decorrente do edentulismo prolongado representa um desafio significativo para a instalação tridimensional adequada de implantes osseointegrados, especialmente em cristas estreitas e com perda vertical associada, exigindo técnicas cirúrgicas capazes de restabelecer o volume ósseo horizontal de forma previsível e biologicamente favorável. Diante desse contexto, o objetivo deste trabalho é relatar um caso clínico de expansão alveolar maxilar por meio de osteotomia piezoelétrica associada à utilização de expansores motorizados rotatórios, com instalação imediata de implantes e enxertia autógena particulada, enfatizando os aspectos cirúrgicos, radiográficos e pós-operatórios. A metodologia adotada consistiu na avaliação clínica, fonográfica e tomográfica de uma paciente de 59 anos, melanoderma, com rebordo maxilar moderada a severamente atrófico, evidenciado por tomografia computadorizada que mostrou espessura vestibulo-palatina reduzida, reabsorção vertical significativa, espessamento mucoso sinusal e íntimo contato de implantes previamente instalados com estruturas anatômicas adjacentes. Sob anestesia local, realizou-se osteotomia piezoelétrica ao longo de todo o rebordo, seguida de expansão óssea com brocas expansoras motorizadas e instalação imediata de implantes GrandMorse; uma fratura da tábua vestibular na região do pilar canino direito foi estabilizada com parafuso do sistema 1.5 mm × 9 mm. Os gaps resultantes foram preenchidos com enxerto autógeno particulado obtido da própria crista maxilar, e a síntese foi realizada com sutura absorvível. Após 90 dias, exames panorâmicos e tomográficos confirmaram a osseointegração completa dos implantes e a manutenção da expansão óssea obtida, permitindo o encaminhamento para confecção de prótese tipo protocolo. Conclui-se que a combinação entre piezocirurgia, expansão motorizada e enxertia autógena constitui abordagem eficaz, segura e previsível para reabilitação com implantes em maxilas severamente atróficas, promovendo estabilidade óssea, funcionalidade e resultados estéticos satisfatórios.

Palavras-chave: Rebordo Alveolar, Implantes Dentários, Piezocirurgia, Enxerto Ósseo.



Management of Atrophic Maxillary Ridge Using the Split-Crest Technique Associated with Motorized Expansion: A Case Report

ABSTRACT

Maxillary atrophy resulting from prolonged edentulism poses a significant challenge to the proper three-dimensional positioning of osseointegrated implants, particularly in cases with severe horizontal deficiency and associated vertical bone loss. In this context, minimally invasive techniques capable of predictably restoring alveolar width are essential for successful oral rehabilitation. This case report aims to describe the surgical management of a 59-year-old melanodermic patient presenting with moderate-to-severe maxillary ridge atrophy, treated with a combined protocol involving piezoelectric osteotomy, motorized ridge expansion, immediate implant placement, and autogenous particulate bone grafting. Clinical examination, phonetic assessment, and cone-beam computed tomography revealed reduced vestibulo-palatal thickness, advanced vertical resorption, sinus mucosal thickening, and intimate contact of previously placed implants with adjacent anatomical structures. Under local anesthesia, a full-length piezoelectric ridge osteotomy was performed, followed by expansion using motorized rotary expanders and insertion of GrandMorse implants with satisfactory primary stability. A fracture of the buccal cortical plate in the region of the right canine pillar occurred during expansion and was stabilized using a 1.5 mm × 9 mm titanium fixation screw. The resulting gaps were filled with autogenous particulate bone harvested from vertical excess areas of the maxillary ridge, and the site was closed with absorbable sutures. After 90 days, panoramic and cone-beam computed tomography confirmed complete osseointegration of all implants and maintenance of the horizontal gain achieved, allowing the patient to proceed with fabrication of a full-arch implant-supported fixed prosthesis. This case demonstrates that the combination of piezosurgery, motorized ridge expansion, and autogenous grafting constitutes an effective, safe, and predictable approach for implant rehabilitation in severely atrophic maxillae, yielding favorable biological, functional, and aesthetic outcomes.

Keywords: Alveolar Ridge, Dental Implants, Piezosurgery, Bone Grafting.

Instituição afiliada – 1 - UNIOESTE – UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ; 2 - ABO CASCAVEL/PR – ASSOCIACAO BRASILEIRA DE ODONTOLOGIA

Autor correspondente: JOÃO FRANCISCO BARBOSA CORDEIRO joaoctbmf@icloud.com

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



INTRODUÇÃO

A perda dentária e a subsequente reabsorção alveolar frequentemente resultam em cristas com espessura horizontal insuficiente para a instalação de implantes, especialmente na maxila. Em resposta, a técnica de expansão de rebordo alveolar (split-crest/ridge split) surgiu como alternativa eficaz e menos invasiva aos enxertos em bloco ou à regeneração óssea guiada. Em sua meta-análise mais recente, Lin *et al.* (2023) demonstraram um ganho médio de 3,35 mm de largura e uma taxa de sobrevida de implantes de 98,1% (95% CI) após a técnica.

Revisões focadas na maxila relatam que a expansão com split-crest apresenta elevada previsibilidade e resultados favoráveis a longo prazo. Em revisão sistemática, Starch-Jensen & Becktor (2019) concluíram que a técnica “é útil para a expansão horizontal de deficiências alveolares maxilares, com elevada sobrevida dos implantes e reabilitação protética satisfatória”. Ainda, Waechter *et al.* (2017) evidenciaram que o split-crest é um método eficiente para ganho de largura, independentemente do instrumento empregado.

A introdução de osteotomias por piezocirurgia representou um avanço técnico importante. Estudos descritivos (por exemplo, Moro *et al.*, 2017) demonstraram que o uso de pontas especializadas permite que o split-crest seja “simples, seguro e eficaz” mesmo em rebordos atróficos, com possibilidade de ganho horizontal e vertical. Em adição, documentos recentes mostram que a técnica continua evoluindo em rumo à minimização de trauma e otimização da previsibilidade — inclusive com uso de sistemas motorizados de expansão e dispositivos modernos como osteodensificadores ou expansores rotatórios.

Além disso, evidências atuais reforçam que a expansão de rebordo permite a instalação simultânea de implantes, reduzindo o número de etapas cirúrgicas, a morbidade e o tempo total de tratamento. Manekar *et al.* (2022) descreveram caso-piloto com expansores motorizados e implantes simultâneos obtendo ganho de ~ 3.2 mm de largura e 100% de sucesso dos implantes. Adicionalmente, revisões de técnicas modernas de expansão relatam que os dispositivos contemporâneos (piezo, motorizados, osteodensificadores) aumentam a segurança e a previsibilidade da

expansão alveolar.

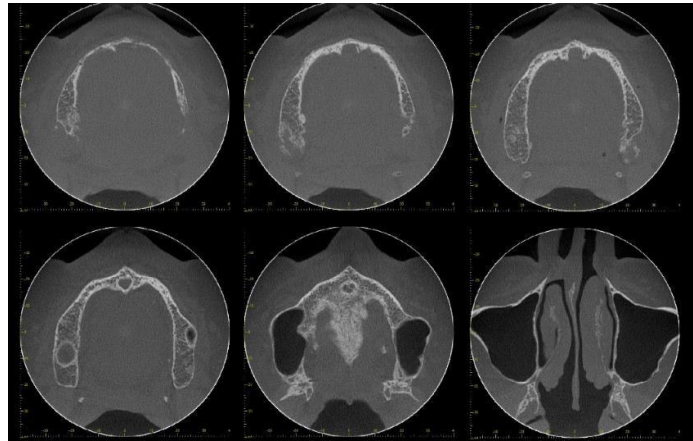
Diante desse cenário, a abordagem — combinando osteotomia por piezoeletricidade, expansão motorizada e instalação imediata de implantes — surge como uma alternativa contemporânea, biologicamente embasada e com evidência crescente de eficácia clínica. O presente relato de caso busca ilustrar esta prática no contexto de maxila atrófica, detalhando o protocolo cirúrgico, a resposta tecidual e os desfechos, em consonância com a literatura científica recente.

RELATO DE CASO

A paciente V. C., 59 anos, melanoderma, procurou atendimento na clínica da turma de Especialização em Ortodontia da Associação Brasileira de Odontologia (ABO), relatando dificuldades fonatórias e funcionais decorrentes do edentulismo maxilar e da instabilidade de sua prótese superior. Ao exame clínico, observou-se rebordo maxilar severamente atrófico, com altura e espessura inadequadas para instalação de implantes, além de alterações fonéticas compatíveis com deficiência de suporte anterior. A inspeção e palpação revelaram crista óssea fina, pouco resistente e com mobilidade aparente, sugerindo reabsorção horizontal e vertical avançadas.

Para melhor avaliação das estruturas ósseas remanescentes, foi realizada tomografia computadorizada de feixe cônico. O laudo tomográfico descreveu edentulismo total da maxila, extensão alveolar dos seios maxilares e espessamento do revestimento mucoso do assoalho sinusal. As corticais maxilares apresentavam-se íntegras nos cortes analisados, e a porção medular exibiu trabeculação óssea moderada e homogênea. Contudo, o rebordo maxilar encontrava-se moderada a severamente reabsorvido em altura, com espessura vestibulo-palatal também moderada a severamente atrófica. Além disso, foram identificados implantes previamente instalados nas regiões dos dentes 16, 15, 12, 22, 23 e 25, vários deles em íntimo contato com o assoalho sinusal ou com a fossa nasal, bem como um parafuso de fixação na região do antigo dente 13, ultrapassando o limite da cortical palatina. Os achados reforçaram a necessidade de aumento transversal do rebordo para possibilitar reabilitação definitiva com prótese fixa tipo protocolo.

Figura 1 – Sequência de cortes axiais pré-operatórios

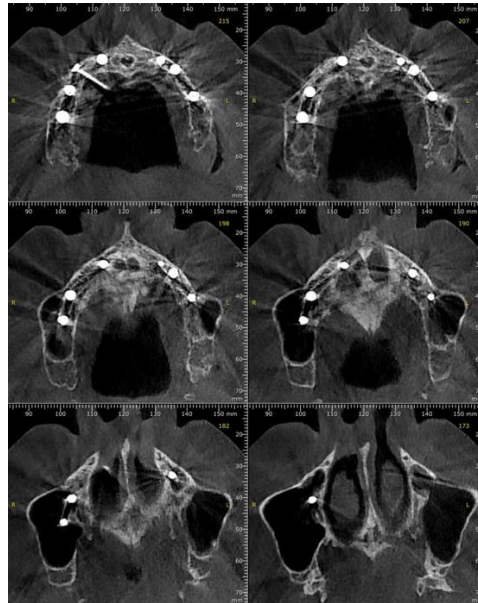


Fonte: O Autor (2025).

Após discussão interdisciplinar e avaliação fonográfica, concluiu-se que a paciente necessitava de ganho horizontal ósseo significativo. Optou-se por realizar expansão maxilar com osteotomia por piezocirurgia associada ao uso de brocas expansoras rotatórias, seguida da instalação imediata de implantes. O procedimento foi conduzido sob anestesia local com articaína 4% com epinefrina 1:100.000. Realizou-se incisão linear ao longo de toda a crista alveolar, com descolamento mucoperiosteal e exposição completa do rebordo atrófico. Em seguida, procedeu-se à osteotomia linear com dispositivo piezoelétrico, proporcionando cortes precisos e preservação tecidual adequada. Utilizando expansores rotatórios, promoveu-se separação gradual e controlada das corticais vestibulo-palatina, obtendo amplitude suficiente para acomodação dos implantes.

Durante a expansão, observou-se fratura da tábua vestibular na região do pilar canino direito. O fragmento foi imediatamente estabilizado mediante perfuração com broca de 1,1 mm e fixação por meio de parafuso do sistema 1.5 mm, com 9 mm de comprimento, restabelecendo a continuidade da cortical e garantindo suporte estrutural para instalação do implante correspondente. Concluída a expansão, foram instalados implantes GrandMorse (GM Helix), todos com obtenção de estabilidade primária satisfatória, e posicionados com parafusos de cobertura para cicatrização submersa. Os gaps ósseos gerados pela expansão foram preenchidos com osso autógeno particulado obtido das áreas de excesso vertical da própria crista maxilar, previamente regularizadas, garantindo assim enxertia biocompatível e osteogênica. A síntese dos tecidos foi realizada com suturas absorvíveis Vicryl 4-0, promovendo excelente adaptação dos retalhos.

Figura 2 – Sequência de cortes axiais pós-operatórios



Fonte: O Autor (2025).

O pós-operatório transcorreu sem intercorrências relevantes. A paciente relatou apenas desconforto leve nos primeiros dias, sem sinais de infecção, deiscência ou parestesia. Após 90 dias, nova avaliação radiográfica, complementada por tomografia cone beam, demonstrou osseointegração plena dos implantes instalados, manutenção do ganho transversal obtido e estabilidade do fragmento cortical previamente fraturado e fixado. Com a adequada consolidação óssea e ausência de reabsorções indesejáveis, a paciente foi considerada apta para iniciar a confecção da prótese tipo protocolo sobre os implantes, sendo encaminhada à fase protética posterior.

O caso ilustra a viabilidade da técnica de separação alveolar com piezocirurgia associada à expansão motorizada e instalação imediata de implantes, demonstrando excelente comportamento biológico, previsibilidade clínica e capacidade de reabilitação funcional e estética em pacientes com atrofia maxilar severa.

DISCUSSÃO

A técnica de expansão alveolar continua consolidada como solução viável para rebordos horizontais estreitos, com dados consistentes de ganho ósseo e sobrevida implantar elevada. Conforme a meta-análise de Lin *et al.* (2023), o ganho médio de largura alveolar de $\sim 3,35$ mm e taxa de sucesso quase 98% reforçam a eficácia da abordagem. Em paralelo, revisões focadas na maxila apontam que o split-crest



apresenta resultados comparáveis àquelas de enxertos tradicionais, com menor morbidade e menor tempo de tratamento.

O emprego da piezocirurgia confere vantagens significativas. Relatos como o de Moro et al. (2017) demonstram que, com pontas especialmente desenvolvidas e técnica adequada, é possível alcançar expansão horizontal e vertical com segurança, viabilizando a instalação de implantes. A seletividade do corte ósseo do piezo, com preservação de tecidos moles e baixa geração térmica, favorece a viabilidade biológica das corticais e diminui complicações como fraturas indesejadas ou necrose cortical — fatores cruciais para o sucesso da expansão e da futura osseointegração.

A introdução de expansores motorizados e dispositivos modernos representa avanço técnico importante. Em estudo prospectivo comparativo, expansores motorizados demonstraram maior ganho de largura, melhor estabilidade primária dos implantes e menor morbidade pós-operatória em relação aos tradicionais osteótomos manuais. Além disso, revisões recentes indicam que essas inovações ampliam as indicações da técnica, tornando-a aplicável em situações previamente desafiadoras, como rebordos muito estreitos ou regiões posteriores.

A combinação de expansão alveolar com instalação imediata de implantes, como documentado por Manekar et al. (2022), mostrou-se viável e com bons resultados clínicos, reduzindo número de cirurgias e tempo de tratamento. Este dado é essencial para justificar a abordagem usada no presente caso clínico, em que buscou-se a reabilitação em tempo único, com o mínimo de morbidade.

Relatos recentes de casos e séries documentam situações semelhantes ao descrito aqui, inclusive com uso de ferramentas combinadas, como piezo + expansão motorizada ou osteodensificadores. Estes relatos reforçam a aplicabilidade prática do protocolo contemporâneo e sua adaptação conforme a anatomia e densidade óssea do paciente.

As evidências de longo prazo também são encorajadoras. Em 2024, Garcez-Filho et al. publicaram resultados de acompanhamento após split-crest com implantes simultâneos por diversos anos, demonstrando estabilidade óssea e manutenção do volume alveolar expandido. Tal dado reforça a durabilidade da reabilitação e a viabilidade da técnica como alternativa aos enxertos convencionais.

Contudo, é importante notar limitações: a maior parte dos estudos são observacionais, relatos ou séries de casos; poucos ensaios randomizados controlados disponíveis; e a heterogeneidade nos protocolos (tipo de instrumento, área anatômica, momento de instalação do implante, método de enxertia). Lin et al. (2023) apontam esse viés e recomendam estudos bem desenhados com longo seguimento.

No caso descrito, a adoção de piezocirurgia, expansores motorizados e implantes imediatos representa uma aplicação coerente das evidências recentes, potencializando os pontos positivos relatados pela literatura: ganho horizontal previsível, menor morbidade, tempo reduzido de tratamento e resultados estáveis. Contudo, a ocorrência de eventuais complicações — como fraturas de cortical vestibular, necessidade de enxertia autógena, ou reabsorção marginal ao longo do tempo — exige acompanhamento cuidadoso e planejamento criterioso.

Em síntese, a prática clínica contemporânea da expansão alveolar com técnicas modernas reflete a evolução da implantodontia: menos invasiva, mais previsível, e adaptável às particularidades anatômicas. O presente relato de caso contribui para essa discussão, ilustrando como os achados recentes podem ser aplicados de maneira integrada e eficaz, com base em evidência atualizada e alinhada às melhores práticas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A técnica de separação óssea alveolar associada ao uso de piezocirurgia e expansores rotatórios demonstrou ser uma abordagem segura e eficaz para o manejo do rebordo maxilar severamente atrófico apresentado pela paciente. A combinação de osteotomia precisa, expansão controlada, enxertia autógena e instalação imediata de implantes permitiu ganho transversal adequado, preservação da vitalidade óssea e excelente estabilidade primária dos implantes, mesmo diante de intercorrências como a fratura da tábua vestibular, devidamente manejada com fixação rígida.

Após noventa dias, foi confirmada a osseointegração plena das unidades instaladas, evidenciando a previsibilidade do método e a adequação da técnica para situações clínicas semelhantes. Dessa forma, o protocolo empregado possibilitou reabilitação funcional e estética com prótese tipo protocolo, garantindo recuperação satisfatória da mastigação, fonética e qualidade de vida da paciente.



REFERÊNCIAS

1. LIN, Y. *et al.* The efficacy of alveolar ridge split on implants: A systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*, v. 23, 2023.
2. STARCH-JENSEN, T.; BECKTOR, J. P. Maxillary alveolar ridge expansion with split-crest technique compared with lateral ridge augmentation: A systematic review. *Journal of Oral & Maxillofacial Research*, 2019.
3. WAECHTER, J. *et al.* The split crest technique and dental implants: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, v. 45, p. 123–136, 2017.
4. MANEKAR, V. S. *et al.* Alveolar ridge split and expansion with simultaneous implant placement in mandibular posterior sites using motorized expanders. *National Journal of Maxillofacial Surgery*, 2022.
5. MANEKAR, V. S. *et al.* The effect of modern devices of alveolar ridge split and expansion on ease and safety of dental implant placement: A review. *Journal of Dental Anesthesia and Pain Medicine*, 2022.
6. MORO, A. *et al.* Alveolar Ridge Split Technique Using Piezosurgery with Special End-Cutting Tips. *Case Reports in Dentistry*, 2017.
7. NGUYEN, V. G. *et al.* Lateral alveolar ridge expansion in the anterior maxilla using piezoelectric surgery. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 2016.
8. GARCEZ-FILHO, J. *et al.* Long-term outcomes of implants placed using the split-crest technique: 10-year follow-up. *Clinical Oral Implants Research*, 2015.
9. GARCEZ-FILHO, J. *et al.* Alveolar ridge bone changes after split-crest with simultaneous implants: 5–18-year follow-up. *Clinical Oral Implants Research*, 2024.
10. GUO, Z. *et al.* Split-crest technique with inlay bone block grafts for narrow ridges. *BMC Oral Health*, 2020.
11. ANIS, M. *et al.* CBCT assessment of split-crest with simultaneous implant placement using NanoBone and PRF. *BMC Oral Health*, 2024.
12. KIM, H-Y. *et al.* Narrow ridge management with modified ridge-splitting technique. *Medicina (Kaunas)*, 2023.



13. PANDEY, K. et al. Mandibular alveolar ridge split with simultaneous implant placement. *Cureus*, 2022.
14. VOROVENCI, I. et al. Horizontal ridge augmentation through ridge expansion, GBR and ridge split: A meta-analysis. *Biomedical Reports*, 2024.
15. RAJU, M. S. et al. Dynamic navigation–guided alveolar ridge splitting: Precision implant placement. *Journal of Pharmacy & Bioallied Sciences*, 2025.
16. JAIN, S. et al. Comparison of ridge split and ridge expansion techniques: A prospective study. *Journal of Oral Implantology*, 2024.
17. CRESPI, R. et al. Maxillary and mandibular split-crest technique with immediate implantation: Middle-term outcomes. *Materials*, 2021.
18. CORTESI, A. et al. Ridge expansion by flapless split-crest and immediate implant placement. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 2016.
19. AVINASH, K. et al. A piezo-surgical approach for alveolar ridge split. *International Journal of Applied Dental Sciences*, 2019.
20. DUTTENHOEFER, F. et al. The alveolar ridge splitting technique on maxillae— Current evidence. *Journal of Oral & Maxillofacial Research*, 2020.
21. DE SOUZA, C. et al. Split crest technique with immediate implant placement to treat vertical root fracture. *Case Reports in Dentistry*, 2020.
22. ALRMALI, A. et al. Effectiveness of using implant fixture as ridge expander. *Journal of Stomatology Oral Maxillofacial Surgery*, 2024.
23. FROUM, S. et al. Custom alveolar ridge splitting (CARS technique) for anterior maxilla. *Compendium of Continuing Education in Dentistry*, 2021.
24. HU, G-H. et al. Three-stage split-crest technique in atrophic posterior mandible. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 2018.
25. RANI, P. et al. Motorized ridge expanders versus conventional techniques: Comparative outcomes. *Cureus*, 2024.