Adriane Antoniw Klemz

Mandíbula atrófica reabilitada com implantes estreitos e convencionais por meio de planejamento digital e cirurgia guiada: relato de caso clínico

CURITIBA

2025

Adriane Antoniw Klemz

Mandíbula atrófica reabilitada com implantes estreitos e convencionais por meio de planejamento digital e cirurgia guiada: relato de caso clínico

Monografia apresentada a Faculdade ILAPEO como parte dos requisitos para obtenção de título de Especialista em Odontologia com área de concentração em Implantodontia

Orientadora: Profa Dra. Érika de Souza Romanini

CURITIBA
2025

Adriane Antoniw Klemz

Mandíbula atrófica reabilitada com implantes estreitos e convencionais por meio de planejamento digital e cirurgia guiada: relato de caso clínico

Presidente da Banca Orientadora Profa Dra. Érika de Souza Romanini

BANCA EXAMINADORA

Profª. Drª. Telma Bedran
Profª. Drª. Sônia Luczyszyn

Aprovada em: 11/06/2025

Agradecimentos

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, por ser meu alicerce em todos os momentos desta caminhada. Foi na Sua presença que encontrei força nos dias difíceis, serenidade nas incertezas e coragem para não desistir.

Aos meus filhos, que são o grande propósito da minha vida, minha fonte inesgotável de amor e motivação. Obrigada por compreenderem as minhas ausências e por me inspirarem diariamente a seguir em frente. Cada conquista minha carrega um pedaço de vocês.

Ao Oscar, pelo apoio em momentos importantes ao longo desta jornada. Sua colaboração foi valiosa e reconhecida com gratidão.

Aos meus pais, por todo amor, ensinamentos. Foram exemplo de dedicação, caráter e resiliência, e sou profundamente grato por tudo o que fizeram por mim.

A Denise minha auxiliar, pelo apoio diário, pela parceria incansável e pela confiança depositada em cada etapa da jornada. Sua presença tornou possível conciliar o trabalho com os estudos, e sua ajuda foi essencial para que este sonho se realizasse.

À minha orientadara, Profª Drª Érika de Souza Romanini, por sua dedicação exemplar como educadora, pelo olhar humano e inspirador, e por ser uma incentivadora constante em cada etapa desta especialização. Sua presença fez diferença não apenas na orientação deste trabalho, mas em toda a minha trajetória como aluna e profissional.

Aos professores da Faculdade ILAPEO, por transmitirem com excelência não apenas o conhecimento técnico, mas também valores que levarei para toda a vida. Agradeço pela inspiração, exigência e apoio ao longo de todo o curso.

À Faculdade ILAPEO, por proporcionar um ambiente acolhedor, estrutura de qualidade e um ensino que realmente transforma. É uma honra concluir esta etapa em uma instituição de tamanha seriedade e compromisso com a Odontologia.

Aos meus colegas de turma, com quem dividi desafios, aprendizados e conquistas. A convivência com vocês tornou esta caminhada mais leve e significativa. Levo comigo não apenas o conhecimento, mas também lembranças e amizades sinceras.

Ao Matheus e ao Marcus, com quem formamos um verdadeiro trio de atendimento, expresso meu carinho e gratidão pela parceria, companheirismo e colaboração ao longo de toda a Especialização. Foi um privilégio compartilhar essa jornada com vocês.

A todos que, de alguma forma, desenvolveram para que este momento se tornasse realidade, meus mais profundos e sinceros agradecimentos.

Sumário

1. Artigo científico (Times New Roman 14)..... 7

1. Artigo científico

Artigo de acordo com as normas da Faculdade ILAPEO

Mandíbula atrófica reabilitada com implantes estreitos e convencionais por meio de planejamento digital e cirurgia guiada: relato de caso clínico

Adriane Antoniw Klemz[1]
Profa Dra. Érika de Souza Romanini[2]

[1] **Mestre e Especialista em Endodontia pela PUC-Pr, cursando Especialização em Implantodontia na Faculdade Ilapeo**
[2] **Professora, Doutora em Implantodontia**

RESUMO

A reabilitação de mandíbulas posteriores atróficas continua sendo um desafio clínico relevante, especialmente em pacientes com comorbidades sistêmicas controladas. Este trabalho tem como objetivo relatar um caso clínico de reabilitação da mandíbula posterior utilizando implantes estreitos e convencionais, viabilizados por meio de um protocolo de planejamento digital tridimensional e cirurgia guiada. A abordagem adotada permitiu uma instalação precisa dos implantes por meio de técnica minimamente invasiva, promovendo menor morbidade e previsibilidade clínica. Todo o fluxo foi conduzido de forma digital, desde o planejamento cirúrgico até a confecção da prótese final em zircônia, utilizando escaneamento intraoral e tecnologias CAD/CAM. A utilização de prótese parcial fixa unida sobre implantes contribuiu para uma adequada distribuição das cargas oclusais e para a estabilidade mecânica do conjunto protético. O acompanhamento pós-operatório demonstrou resultados funcionais e estéticos satisfatórios, reforçando a eficácia da abordagem digital integrada na reabilitação de casos complexos com limitações anatômicas.

Palavras-chave: Implantes dentários; Mandíbula; Procedimentos cirúrgicos assistidos por computador; Regeneração tecidual guiada, periodontal; Transplante ósseo; Xenoenxertos.

ABSTRACT

The rehabilitation of atrophic posterior mandibles remains a relevant clinical challenge, especially in patients with controlled systemic comorbidities, such as type 2 diabetes mellitus and arterial hypertension. This study aims to report a clinical case of rehabilitation of the posterior mandible using narrow and conventional implants, made possible by a three-dimensional digital planning protocol and guided surgery. The adopted approach allowed precise implant placement through a minimally invasive technique, promoting lower morbidity and clinical predictability. The entire flow was conducted digitally, from surgical planning to the fabrication of the final zirconia prosthesis, using intraoral scanning and CAD/CAM technologies. The use of a fixed partial denture attached to implants contributed to an adequate distribution of occlusal loads and to the mechanical stability of the prosthetic set. Postoperative follow-up demonstrated satisfactory functional and aesthetic results, reinforcing the effectiveness of the integrated digital approach in the rehabilitation of complex cases with anatomical limitations.

Keywords: Dental Implants; Mandible; Atrophy; Computer-Aided Design; Computer-Assisted Surgical Procedures; Guided Tissue Regeneration, Periodontal; Bone Transplantation; Xenografts.

INTRODUÇÃO

A introdução dos implantes osseointegráveis revolucionou a reabilitação oral, proporcionando maior estabilidade protética, preservação do osso alveolar e restauração funcional e estética de regiões edêntulas.[1] Com resultados clínicos altamente previsíveis, os implantes dentários tornaram-se a terapia de escolha para a substituição de dentes perdidos em diversas condições clínicas.[1, 2]

A instalação de implantes dentários em mandíbulas atróficas representa um dos maiores desafios clínicos da implantodontia, em razão da severa reabsorção óssea que ocorre após a perda dentária.[3] Esse processo progressivo compromete significativamente a largura vestibulo-lingual da crista óssea e pode levar à redução crítica da altura óssea, aumentando o risco de exposição do nervo alveolar inferior.[3,4] Além das alterações volumétricas, a densidade óssea frequentemente se encontra diminuída em regiões atróficas, dificultando a obtenção da estabilidade primária necessária para a osseointegração.[3] A condição anatômica desfavorável limita o posicionamento ideal dos implantes e pode exigir procedimentos complementares de enxertia óssea.[4]

O desenvolvimento de implantes de diâmetro reduzido ampliou significativamente as possibilidades terapêuticas em regiões com disponibilidade óssea limitada, minimizando a necessidade de procedimentos reconstrutivos mais invasivos.[5,6] Tal abordagem viabiliza o tratamento de mandíbulas atróficas com menor morbidade cirúrgica e tempo reduzido de reabilitação.[6, 7] Estudos indicam que, quando criteriosamente selecionados e submetidos a um planejamento adequado, os implantes estreitos apresentam taxas de sucesso comparáveis às dos implantes de diâmetro convencional.[3,5]

Implantes de diâmetro reduzido (narrow diameter implants – NDIs), definidos como aqueles com diâmetro inferior a 3,5 mm, surgiram como uma alternativa confiável para a reabilitação de mandíbulas atróficas, minimizando a necessidade de enxertos ósseos.[7, 11,12]

Historicamente, esses implantes foram indicados principalmente para regiões de baixa carga funcional, como incisivos inferiores e áreas anteriores da maxila, devido a preocupações com sua resistência mecânica.[11] No entanto, avanços nos tratamentos de superfície, nos desenhos de implante e na engenharia de materiais permitiram a expansão segura de suas indicações para regiões posteriores da mandíbula, mesmo em situações com alta demanda mastigatória.[7, 12] Estudos clínicos demonstraram que, quando corretamente selecionados e submetidos a um planejamento tridimensional criterioso, os implantes estreitos apresentam taxas de sobrevivência superiores a 95%, comparáveis às dos implantes de diâmetro convencional.[11, 12] A utilização criteriosa dos NDIs favorece a preservação do osso alveolar, reduz a morbidade cirúrgica e encurta o tempo de recuperação pós-operatória, consolidando-se como uma estratégia previsível e menos invasiva para a reabilitação funcional de pacientes com mandíbula atrófica.[7,11,12]

A presença de tecido queratinizado adequado ao redor de implantes dentários é um fator determinante para a estabilidade da saúde peri-implantar a longo prazo.[10] A ausência ou a insuficiência dessa faixa de mucosa está associada a maior acúmulo de biofilme, inflamação crônica, desconforto na higienização e maior suscetibilidade à recessão peri-implantar.[10] A cirurgia tecidual guiada, com a utilização de enxertos gengivais livres ou técnicas bilaminares, representa uma abordagem eficaz para o aumento da quantidade e da espessura do tecido queratinizado em áreas críticas.[11] Procedimentos de enxerto têm se mostrado eficientes na promoção de condições peri-implantares mais estáveis, favorecendo a manutenção da função, da estética e da saúde dos tecidos moles a longo prazo.[10,11] Em especial, a associação do planejamento digital com a cirurgia guiada permite precisão tanto na instalação dos implantes quanto no planejamento das abordagens teciduais, otimizando os resultados clínicos.[11]

O avanço das tecnologias digitais tem possibilitado abordagens mais precisas e seguras na implantodontia, principalmente com a utilização da tomografia computadorizada de feixe

cônico (CBCT) associada ao escaneamento intraoral.[12] A integração dos arquivos de imagem no formato DICOM e STL em softwares especializados, como o coDiagnostiX® (Dental Wings Inc., Montreal, Canadá), permite a elaboração de planejamentos tridimensionais confiáveis e a confecção de guias cirúrgicos personalizados.[12,13] Essa abordagem possibilita o posicionamento otimizado dos implantes, respeitando estruturas anatômicas críticas e minimizando riscos de desvios ou perfurações corticais, o que é particularmente relevante em casos de rebordos ósseos atróficos.[12] Estudos demonstram que a cirurgia guiada proporciona maior precisão na instalação dos implantes em comparação às técnicas convencionais, com benefícios adicionais na previsibilidade estética e funcional.[12,13] A evolução dos softwares de planejamento virtual e dos sistemas CAD/CAM para fabricação de guias cirúrgicos tem, portanto, desempenhado papel essencial no aumento da segurança e da previsibilidade dos procedimentos implantodonticos contemporâneos.[13]

Diante dos avanços tecnológicos e da evolução das abordagens clínicas na implantodontia, a reabilitação de mandíbulas atróficas tornou-se mais previsível, segura e menos invasiva. A integração do planejamento virtual tridimensional, da cirurgia guiada, da utilização criteriosa de implantes de diâmetro reduzido e da abordagem regenerativa dos tecidos duros e moles configura um protocolo contemporâneo eficaz para otimizar os resultados funcionais e estéticos em situações de rebordo alveolar comprometido.

Nesse contexto, este artigo teve como objetivo relatar um caso clínico de reabilitação da mandíbula posterior atrófica por meio da instalação de implantes estreitos e convencionais, utilizando protocolo de planejamento digital e cirurgia guiada, associado a técnicas complementares de regeneração tecidual.

CASO CLÍNICO

Paciente do sexo feminino, 57 anos, compareceu à Clínica Odontológica da Faculdade Ilapeo (Curitiba, Brasil) para uma avaliação clínica. Durante a consulta, a paciente relatou ter se submetido a um tratamento dentário em outra clínica, onde foram instalados 8 implantes na maxila e uma prótese fixa do tipo Protocolo. Contudo, apesar desse procedimento, ela manifestava queixas tanto de natureza estética quanto funcional, uma vez que ainda não possuía os dentes posteriores inferiores (ausência dos dentes 37, 36, 35, 45, 46 e 47). Essa falta comprometia sua capacidade mastigatória e gerava um desinteresse em sorrir. A inserção de implantes dentários pode contribuir para a recuperação da função mastigatória e para a melhoria da estética do sorriso.

Durante a conversa acerca dos tratamentos sugeridos, destacou-se a sua preferência por realizar os implantes, uma vez que na arcada superior ela já utilizava uma prótese sobre implantes do tipo protocolo. (figura 1)

Figura 1 - Protocolo Superior

Durante a consulta inicial realizada na Clínica Odontológica da Faculdade ILAPEO (Curitiba, Brasil), foi conduzida anamnese minuciosa, por meio da qual a paciente informou ser portadora de diabetes mellitus tipo II sob controle clínico, utilizando metformina de liberação prolongada (Glifage XR 500 mg, Merck, Brasil) em associação com gliclazida (30 mg, EMS,

Brasil). Além disso, relatou o uso contínuo de losartana (Corus 50 mg, Aché, Brasil) para o manejo da hipertensão arterial. Com base em seu histórico sistêmico controlado, a paciente foi classificada como ASA II.

Para o adequado planejamento cirúrgico e protético, foram solicitados exames complementares, incluindo tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT), radiografia panorâmica, fotografias intra e extrabucais (Canon, Brasil), além de moldagem convencional com alginato (Hidrogun, Zermatt, São Paulo, Brasil) das arcadas superior e inferior, com o objetivo de confeccionar modelos em gesso para análise diagnóstica. Também foram requisitados exames laboratoriais: hemograma completo, glicemia de jejum, hemoglobina glicada, coagulograma e creatinina sérica, visando à avaliação geral do estado sistêmico da paciente.

A análise integrada dos dados clínicos, fotográficos, tomográficos e dos modelos diagnósticos evidenciou a presença de rebordo ósseo mandibular posterior com espessura reduzida, embora com altura óssea considerada satisfatória (Figuras 2, 3 e 4). Essa configuração anatômica caracteriza-se por uma limitação de volume ósseo em espessura, o que impõe desafios biomecânicos adicionais ao planejamento implantológico, especialmente considerando as forças mastigatórias concentradas na região posterior da mandíbula. Diante desse cenário, tornou-se fundamental avaliar a viabilidade da instalação de implantes de diâmetro reduzido e considerar estratégias cirúrgicas complementares que assegurassem estabilidade primária adequada e longevidade funcional da reabilitação.

Figura 2 – Vista oclusal da mandíbula evidenciando estrutura óssea fina.

Figura 3 e 4 – Vista lateral direita e esquerda demonstrando rebordo atrófico.

A paciente foi então submetida ao escaneamento intraoral por meio do scanner Virtuo Vivo™ (Straumann®, Basel, Suíça), o qual possibilitou a obtenção de arquivos no formato STL, com elevada fidelidade na reprodução das estruturas dentogengivais e do rebordo alveolar remanescente. Esses arquivos foram posteriormente integrados às imagens obtidas pela tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT), exportadas no formato DICOM, utilizando-se o software de planejamento cirúrgico virtual coDiagnostiX® (Dental Wings GmbH, Chemnitz, Alemanha). A fusão tridimensional dos dados gerados (Figura 5) permitiu a construção de um planejamento virtual detalhado, fator essencial para a previsibilidade cirúrgica em casos com anatomia óssea comprometida, como o presente, caracterizado por rebordo mandibular atrófico.

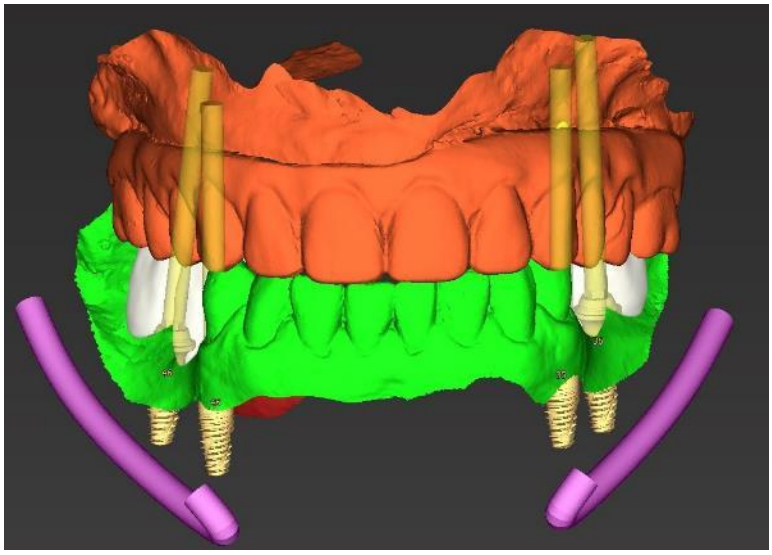

Figura 5 – Modelo digital STL gerado a partir do escaneamento intraoral com o scanner Virtuo Vivo™ (Straumann).

Com base no planejamento virtual realizado, foi projetada uma guia cirúrgica personalizada, com apoio dentomucossuportado, adaptada às condições anatômicas da paciente. A guia foi confeccionada com orifícios para a inserção de anilhas metálicas compatíveis com o sistema Neodent®, possibilitando o posicionamento preciso dos instrumentos cirúrgicos. A impressão do dispositivo foi realizada em resina biocompatível P Pro Surgical Guide(Straumann, Brasil), por meio do laboratório Dlab (Curitiba, Brasil). A estrutura da guia cirúrgica incluiu anilhas específicas, dimensionadas de acordo com o diâmetro e comprimento dos implantes previamente planejados, conferindo estabilidade durante o ato operatório e garantindo o correto direcionamento em todas as fases da perfuração óssea (Figuras 6 e 7).

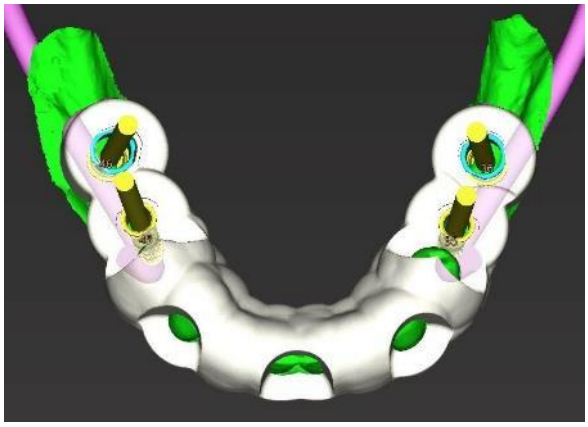

Figura 6 – Vista oclusal da guia cirúrgica com as anilhas adaptadas, demonstrando o alinhamento das perfurações de acordo com o planejamento tridimensional digital.

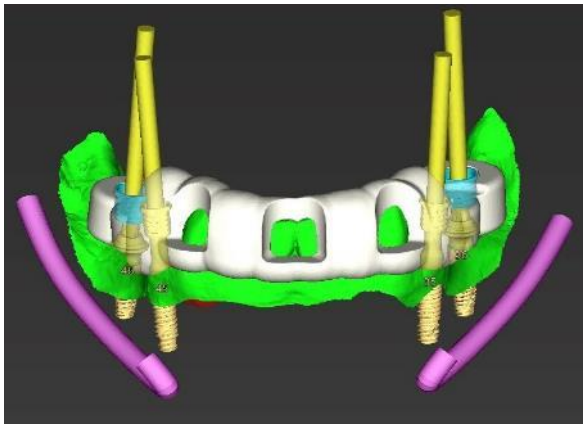

Figura 7 – Vista frontal da guia cirúrgica, demonstrando o alinhamento dos implantes de acordo com o planejamento tridimensional digital

No planejamento, foram discutidos com a paciente os limites anatômicos da região posterior da mandíbula, definindo-se a instalação de implantes guiados nos dentes 35, 36, 45 e 46. Para os dentes 35 e 45, optou-se por implantes GM Narrow (2,9 mm x 10 mm) e, para os dentes 36 e 46, GM Helix Acqua (3,5 mm x 10 mm e 3,5 mm x 8 mm, respectivamente). A simulação digital tridimensional possibilitou avaliar angulação, distribuição óssea e limites anatômicos em cortes variados. (Figuras 8 e 9).

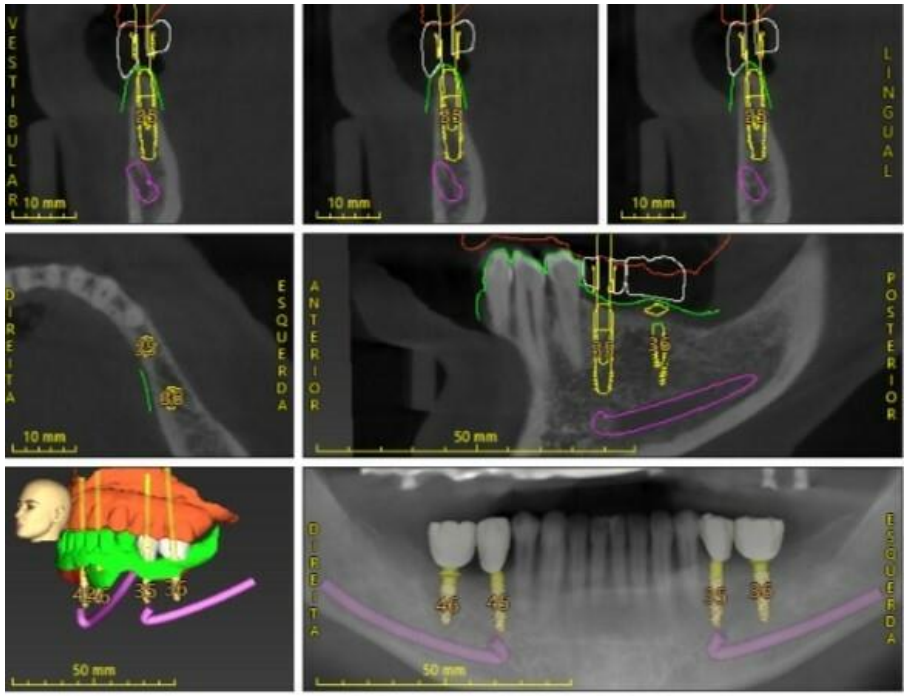

Figura 8 – Planejamento virtual da cirurgia guiada com representação tridimensional dos implantes 35/36.

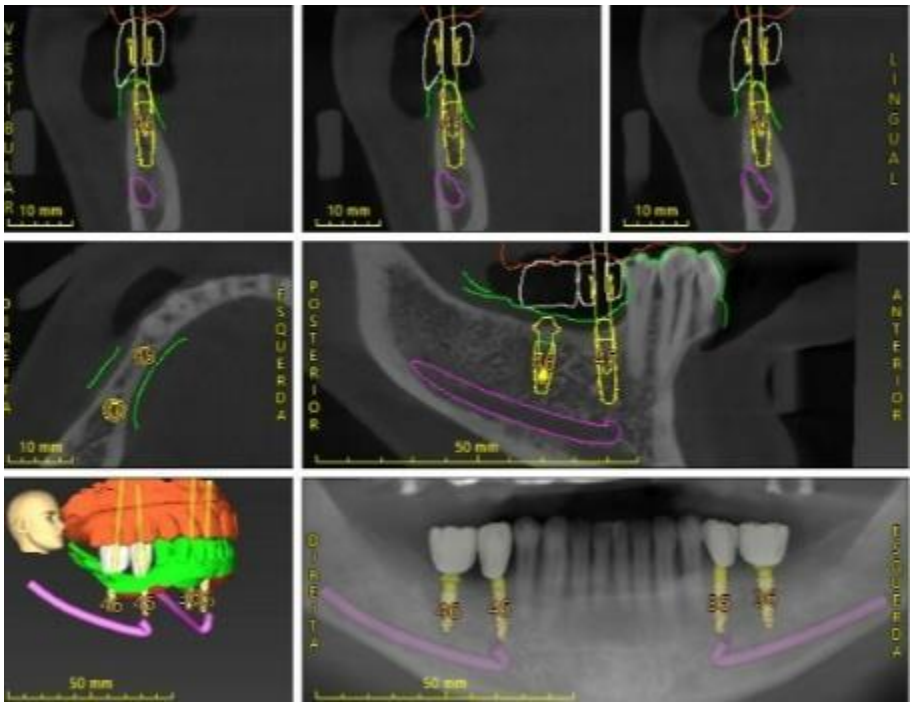

Figura 9 – Planejamento virtual da cirurgia guiada com representação tridimensional dos implantes 45/46.

Como parte da conduta pré-operatória, procedeu-se à aferição dos sinais vitais, sendo a pressão arterial registrada dentro dos parâmetros fisiológicos. Com o objetivo de promover controle ansiolítico e prevenir resposta inflamatória exacerbada, foram administrados 5 mg de diazepam (NeoQuímica, Brasil) e 4 mg de dexametasona (Celestone®, Brasil). Em seguida, realizou-se a assepsia extraoral da região perioral, complementada por bochecho com solução antimicrobiana à base de oxigênio ativo (blue®m, Holanda), a fim de garantir condições ideais de biossegurança para o ato cirúrgico.

Na sequência, foi posicionada e adaptada a guia cirúrgica dentomucossuportada previamente confeccionada. A estabilidade e precisão de assentamento foram conferidas por meio das janelas de verificação incorporadas ao design digital, assegurando total compatibilidade com o planejamento tridimensional prévio.

O procedimento cirúrgico teve início com a aplicação tópica de anestésico de superfície à base de benzocaína (Rio de Janeiro, Brasil), seguida da anestesia infiltrativa nas regiões dos

forames mentuais, fundo de vestíbulo e nervo lingual. Utilizou-se cloridrato de mepivacaína a 2% com epinefrina 1:100.000 (DFL, Rio de Janeiro, Brasil), aplicada com agulha gengival curta de 30G e 21 mm (Terumo, Brasil), promovendo anestesia eficaz e duradoura.

Com o campo operatório devidamente anestesiado, deu-se início à abordagem com incisão linear sobre o rebordo alveolar da mandíbula, utilizando lâmina cirúrgica nº 15C (Swann Morton, Sheffield, Inglaterra). (Figura 10)

Figura 10 – Vista frontal da cavidade oral evidenciando a incisão linear sobre o rebordo alveolar inferior.

Durante a exposição cirúrgica, observou-se que o rebordo alveolar posterior apresentava uma espessura vestibulolingual extremamente reduzida, além de um afinamento acentuado da crista óssea. (Figuras 11 e 12)

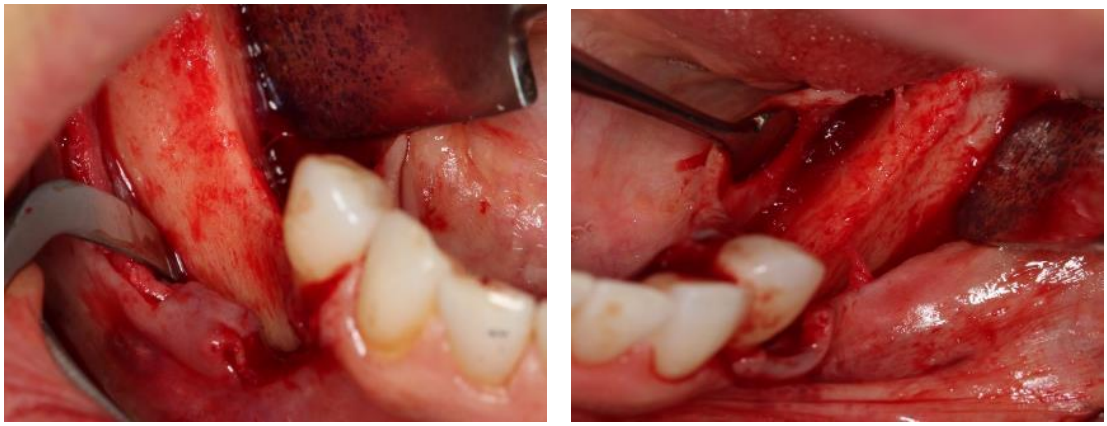

Figura 11 e 12 – Vista intraoperatória das regiões posteriores da mandíbula, mostrando a crista óssea afinada e de espessura reduzida.

Considerando o risco de deflexão lateral da broca ao penetrar o osso cortical delgado, o protocolo cirúrgico foi adaptado. Optou-se por iniciar a sequência de fresagens com uma broca piloto plana (Straumann®, Basel, Suíça), a qual proporciona maior estabilidade inicial e minimiza o desvio direcional durante a perfuração em substratos ósseos com espessura crítica. Essa abordagem visou garantir o correto direcionamento tridimensional da perfuração, em conformidade com o planejamento virtual.

Antes do início das fresagens, a guia cirúrgica previamente confeccionada foi cuidadosamente reposicionada na cavidade bucal da paciente. A verificação do assentamento passivo foi realizada visualmente por meio das janelas de verificação vestibulares e oclusais incorporadas ao design do guia. (Figuras 13 e 14)

Figura 13 – Posicionamento do guia cirúrgico com evidência de estabilidade e adaptação ao arco mandibular.

Figura 14 – Vista oclusal das janelas de seleção do guia cirúrgico, demonstrando seu encaixe correto.

Os sistemas cirúrgicos utilizados foram selecionados com base no planejamento virtual tridimensional previamente elaborado. Para a instalação dos implantes GM Helix Acqua 3,5 mm de diâmetro (Neodent®, Curitiba, Brasil) nas regiões correspondentes aos dentes 36 e 46, foi adotado o kit de cirurgia guiada NGS (Neodent®, Curitiba, Brasil) e para os implantes GM Helix Narrow 2,9 mm de diâmetro (Neodent®, Curitiba, Brasil), planejados para os dentes 35 e 45, optou-se pela utilização do sistema Easy Guide Estreito (Neodent®, Curitiba, Brasil).

Os implantes selecionados incluíram um GM Helix Acqua com diâmetro de 3,5 mm e comprimento de 10 mm para a região do dente 36, e outro de 3,5 mm x 8 mm para a região do

dente 46. A sequência de fresagens para esses implantes foi realizada utilizando as brocas específicas do kit NGS, nos diâmetros de 2,0 mm, 2,9 mm e 3,5 mm, todas guiadas pelas anilhas metálicas previamente posicionadas na guia cirúrgica. Cada broca foi conduzida até o seu respectivo “stop”, garantindo a profundidade planejada, a estabilidade direcional e a segurança do procedimento (Figura 14).

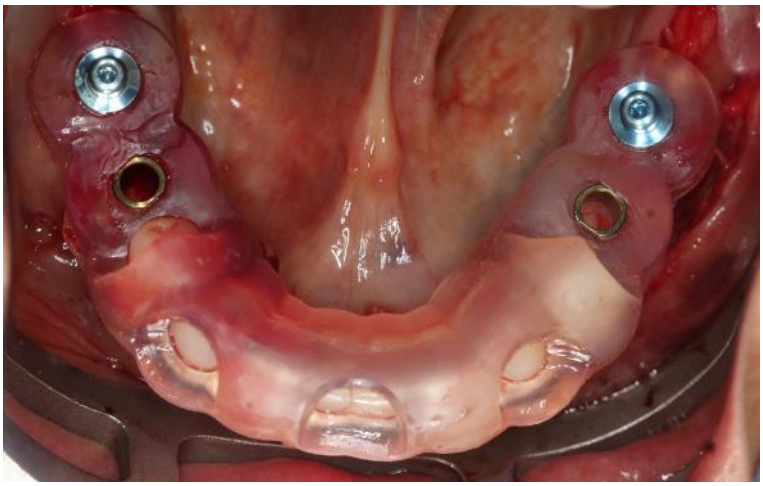

Figura 14 – Estabilizadores de guia instalados após inserção dos implantes, com torque de 45N.

Foram instalados implantes GM Helix Acqua nas regiões 36 (3,5 mm x 10 mm) e 46 (3,5 mm x 8 mm), com fresagem sequencial (2,0 mm, 2,9 mm e 3,5 mm) utilizando o kit NGS e anilhas da guia cirúrgica para garantir profundidade e direção. A instalação ocorreu com torque controlado de 45 N·cm, assegurando estabilidade primária, e foram usados estabilizadores de guia para maior precisão em áreas com volume ósseo crítico. Para os dentes 35 e 45, utilizou-se o kit Narrow, compatível com guias, iniciando a fresagem com broca de 2,0 mm e 2,9mm X 10mm. Durante a perfuração do implante 45, houve leve desvio vestibular, levando à remoção da guia e conclusão à mão livre, com posicionamento final ajustado por paralelizador e radiografia para alinhamento tridimensional (Figuras 15 e 16).

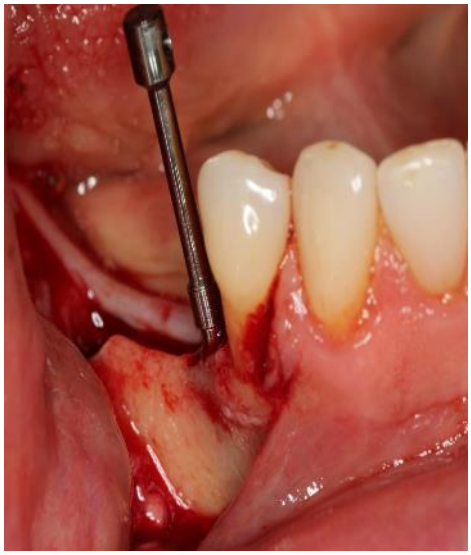

Figura 15 – Desvio vestibular evidenciado após perfuração inicial com broca de 2 mm no elemento 45

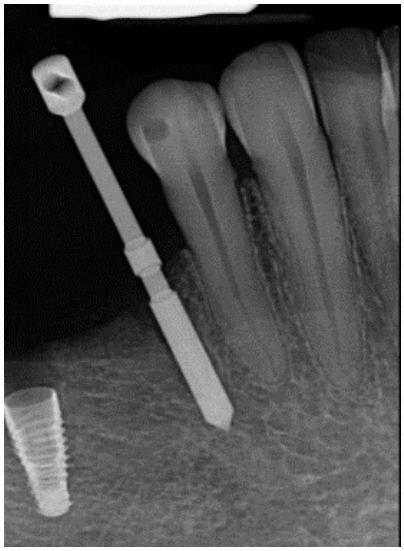

Figura 16 – Imagem radiográfica demonstrando a perfuração com a broca 2 do elemento 45, com o paralelizador posicionado, onde as perfutações e instalação foi concluída com técnica à mão livre

O desvio observado na trajetória de perfuração durante a instalação do implante na região do dente 45 pode ser atribuído a uma combinação de fatores críticos. Entre eles, destacam-se possíveis falhas no planejamento virtual, variações na estabilidade ou adaptação da guia cirúrgica, além de alterações anatômicas decorrentes do intervalo de tempo entre a confecção da guia e a execução do procedimento cirúrgico.

Na região do dente 35, a perfuração foi concluída conforme o protocolo guiado, utilizando-se a broca de 2,9 mm do kit Narrow (Neodent®, Curitiba, Brasil), seguida da instalação do implante com o guia cirúrgico ainda posicionado. O correto posicionamento e estabilidade do implante foram confirmados clinicamente.

Ao final do procedimento, os quatro implantes foram devidamente instalados, respeitando os parâmetros de torque e profundidade definidos previamente no planejamento digital. Foram então selecionados e posicionados os parafusos de cobertura correspondentes a cada implante utilizado (Neodent®, Curitiba, Brasil), conforme ilustrado na Figura 17.

Figura 17 – Vista oclusal dos implantes instalados

Após a instalação dos quatro implantes, indicou-se Regeneração Óssea Guiada (ROG) na região vestibular do implante 45 devido a uma pequena fenestração óssea causada por leve desvio de perfuração e pela severa atrofia local.

O leito receptor foi preparado com a realização de múltiplas perfurações na cortical óssea utilizando uma broca esférica nº 2, com o objetivo de estimular o sangramento regional e favorecer a revascularização da área enxertada. A região vestibular foi preenchida com substituto ósseo de origem bovina Cerabone® (Botiss Biomaterials, Berlim, Alemanha), conhecido por sua alta estabilidade volumétrica e biocompatibilidade em procedimentos regenerativos. A área enxertada foi então recoberta com uma membrana reabsorvível de colágeno Jason® (Botiss Biomaterials, Berlim, Alemanha), composta por colágeno nativo derivado do pericárdio suíno, indicada para promover a exclusão seletiva de tecidos moles e permitir a neoformação óssea guiada (Figura 18).

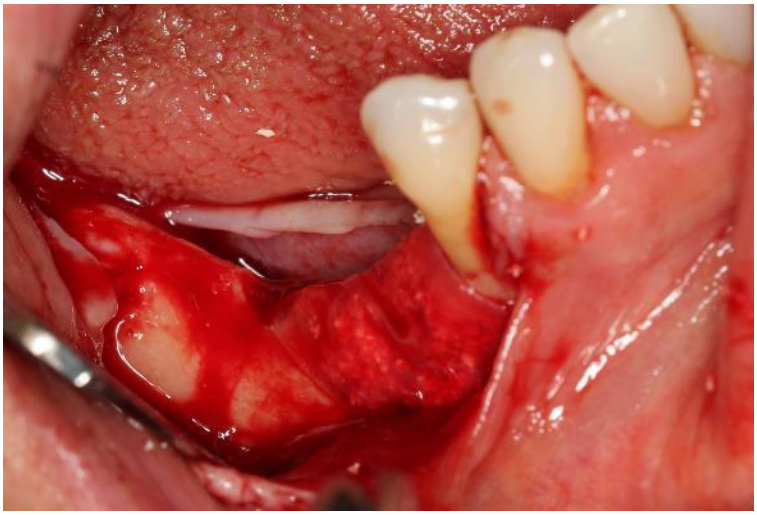

Figura 18 – Vista intraoperatória da região vestibular da mandíbula posterior do leito receptor para aplicação da técnica de Regeneração Óssea Guiada (ROG). Observa-se o enxerto particulado posicionado na área crítica e a cobertura com membrana de colágeno

Após a inserção do enxerto e o posicionamento da membrana reabsorvível, realizou-se sua fixação com uma taxinha óssea na face lingual, considerando a delicadeza anatômica e o risco de deslocamento. Essa medida garantiu a estabilidade do conjunto durante a cicatrização, favorecendo a neoformação óssea, sendo essencial em casos de fenestrações ou suporte ósseo limitado. (Figura 19).

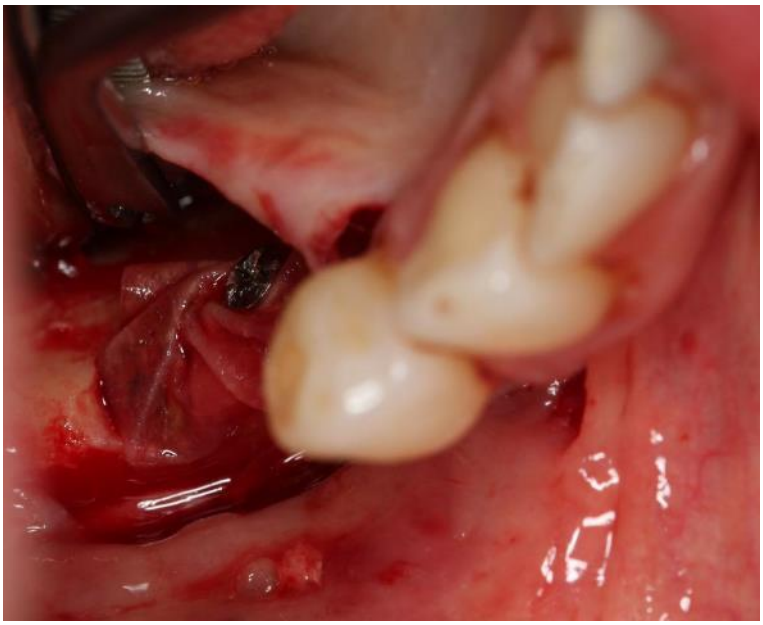

Figura 19 - Visualização da instalação da taxinha para fixação da membrana na região vestibular do implante 45.

O fechamento do campo operatório foi realizado por meio de suturas simples, utilizando fio monofilamentar de nylon 4-0(Nylon Soft Blue®, Techsuture, São Paulo, Brasil), garantindo adequada coaptação dos retalhos e vedação do local cirúrgico. Após a sutura, foi realizada a aplicação tópica de solução à base de oxigênio ativo (blue®m, Holanda), com o objetivo de favorecer a cicatrização tecidual e reduzir a carga microbiana local. (Figura 20)

Figura 20 – Aspecto pós-operatório imediato com suturas simples realizadas com fio de nylon 4-0 (Techsuture, Bauru, Brasil).

No pós-operatório imediato, foi instituída terapia medicamentosa com amoxicilina 500 mg (Aché, São Paulo, Brasil), administrada a cada 8 horas por 7 dias, como profilaxia antibiótica. Para o controle da dor e inflamação, foi prescrita Spidufen® 600 mg (Zambon, Suíça), com administração a cada 12 horas por 3 dias. Como analgésico de suporte, foi indicada dipirona 500 mg (EMS, Brasília, Brasil), a ser utilizada sob demanda em caso de dor.

A paciente retornou para reavaliação clínica dois dias após o procedimento cirúrgico. Na ocasião, foi realizada uma nova tomografia computadorizada de feixe cônico (CBCT) com o objetivo de verificar a posição tridimensional dos implantes instalados, bem como a estabilidade do material enxertado na área regenerada (Figura 21). A avaliação clínica demonstrou ausência de sinais flogísticos e boa evolução inicial do processo cicatricial. Como

medida complementar de controle microbiológico e estímulo à regeneração tecidual, foi reaplicada a solução tópica à base de oxigênio ativo (blue®m, Holanda).

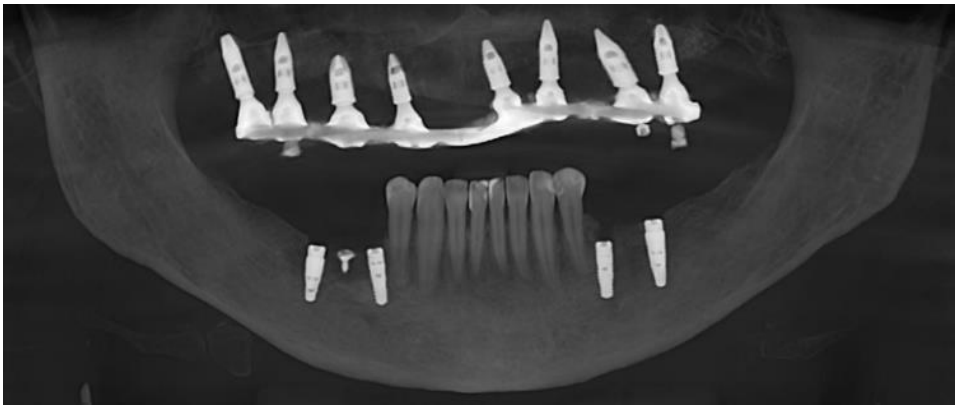

Figura 21 – Imagem da tomografia para avaliar a posição dos implantes e o enxerto óoseo

Decorridas duas semanas do procedimento, foi realizada a remoção dos pontos de sutura. Na inspeção clínica observou-se uma excelente cicatrização dos tecidos moles, sem evidência de inflamação, deiscência ou exposição da membrana, o que indicou uma resposta tecidual adequada ao procedimento regenerativo (Figura 22).

Figura 22 – Aspecto clínico da região operada 14 dias após o procedimento,
evidenciando boa cicatrização dos tecidos moles e ausência de sinais inflamatórios.

Além da avaliação clínica, foram realizadas radiografias periapicais digitais de controle, com o intuito de complementar a análise da osseointegração inicial e da posição dos implantes. As imagens demonstraram adequada adaptação dos implantes à estrutura óssea, com imagens sugestivas de contato íntimo entre o tecido ósseo neoformado e as espiras, sem sinais de reabsorção ou falhas na interface ósseo-implantar.

Adicionalmente, foram realizadas fotografias clínicas intraorais que documentaram o aspecto dos tecidos moles na fase pós-operatória imediata, reforçando os achados clínicos de uma boa cicatrização e ausência de complicações locais. Os registros radiográficos encontram-se ilustrados nas Figuras 23 e 24.

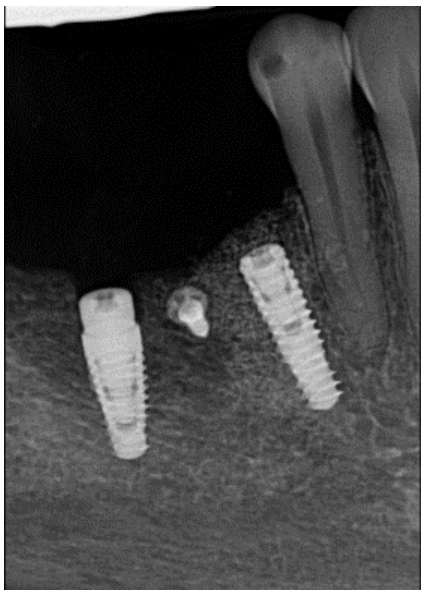

Figura 23 – Radiografia periapical de controle pós-operatório dos implantes 45 e 46, demonstrando correta posição tridimensional e presença de tecido ósseo ao redor das roscas, sem reabsorções patológicas.

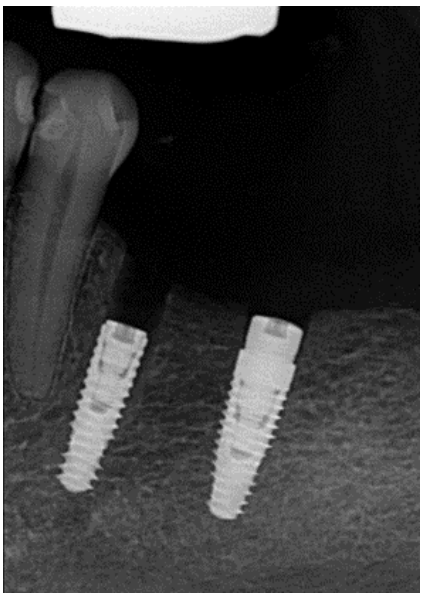

Figura 24 – Radiografia periapical de controle dos implantes 35 e 36, evidenciando ausência de complicações pós-operatórias.

Após a cicatrização completa dos tecidos moles, foi constatada a ausência de uma faixa adequada de mucosa queratinizada ao redor dos implantes instalados nas regiões dos dentes 35, 36, 45 e 46. A insuficiência de tecido queratinizado periimplantar é considerada um fator de risco para o acúmulo de biofilme, inflamação crônica, recessão tecidual e comprometimento estético e funcional da reabilitação, podendo afetar negativamente a longevidade dos implantes.

Diante desse quadro, optou-se por realizar aumento da mucosa queratinizada com enxerto gengival livre de epitélio conjuntivo nos implantes 35 e 36, utilizando técnica periodontal consagrada para ampliar a faixa de mucosa queratinizada, com área doadora no palato duro devido à qualidade e disponibilidade do tecido

Após bochecho com solução de oxigênio ativo (blue®m, Holanda) e assepsia rigorosa das áreas doadora e receptora, iniciou-se o protocolo anestésico com a aplicação de anestésico sobre a área doadora com a realização dos bloqueios dos nervos nasopalatino e palatino maior, utilizando cloridrato de mepivacaína a 2% com epinefrina 1:100.000 (DFL, Rio de Janeiro, Brasil), aplicado com agulha gengival curta 30G e 21 mm (Terumo, Brasil). Na área receptora, foram realizados bloqueios dos nervos mentual, bucal e lingual para garantir anestesia profunda e eficaz.

O enxerto epitelizado, com espessura de aproximadamente 1,5 mm, foi removido da região palatina entre os dentes 22 e 25 utilizando lâmina de bisturi nº 15C (Swann-Morton®, Sheffield, Inglaterra), o que favoreceu sua revascularização e integração ao leito receptor (Figuras 25, 26 e 27). A área doadora foi suturada com pontos em ‘X’, usando fio monofilamentar de nylon 4-0 (Nylon Soft Blue®, Techsuture, São Paulo, Brasil). Destaca-se que, devido à prótese total fixa tipo protocolo na arcada superior, não foi possível adaptar placa de proteção acrílica para o sítio doador.

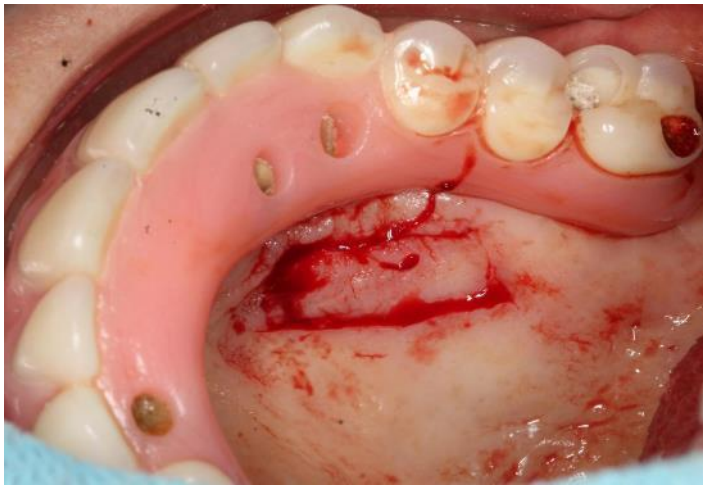

Figura 25 - Área doadora do palato duro.

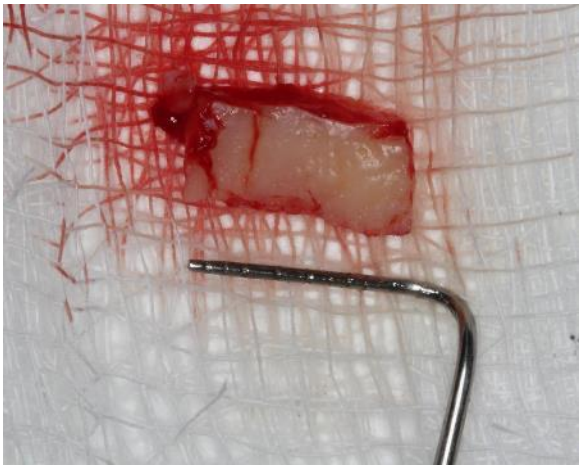

Figura 26 – Enxerto de tecido conjuntivo epitelizado removido do palato duro, adaptado sobre gaze estéril para mensuração e preparo

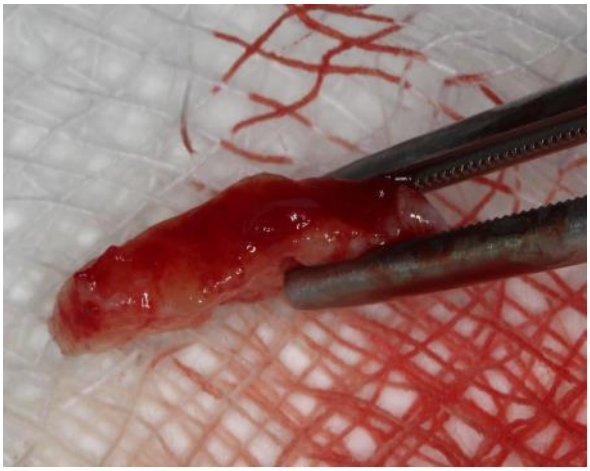

Figura 27 – Manipulação do enxerto conjuntivo previamente à sua fixação na região receptora dos implantes 35 e 36

A área receptora, correspondente à região dos implantes 35 e 36, foi preparada para receber o enxerto por meio da técnica de desepitelização cirúrgica. O procedimento foi realizado por meio de incisões horizontais e verticais utilizando lâmina de bisturi nº 15C (Swann-Morton®, Sheffield, Inglaterra), permitindo a remoção cuidadosa do epitélio superficial e a exposição do tecido conjuntivo subjacente, mantendo o periósteo aderido ao osso(Figura 28).

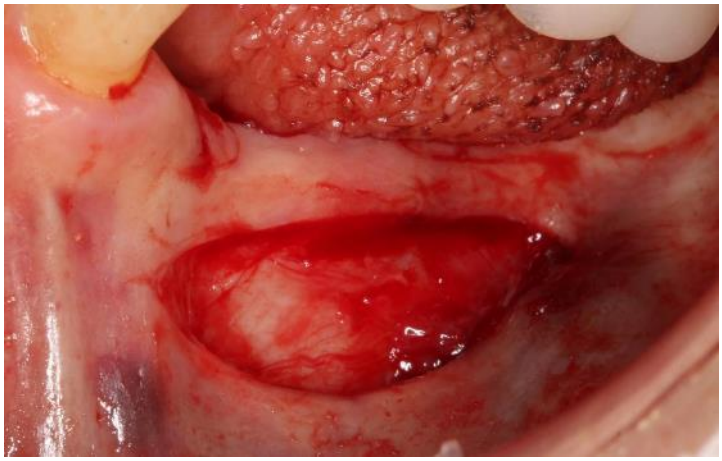

Figura 28 – Área receptora na região dos implantes 35 e 36 exposta cirurgicamente para recebimento do enxerto

O enxerto de tecido conjuntivo queratinizado foi cuidadosamente adaptado sobre o leito receptor previamente preparado e fixado com suturas simples utilizando fio não reabsorvível de nylon 5-0 (Nylon Soft Blue®, Techsuture, São Paulo, Brasil), garantindo sua estabilidade e

íntimo contato com os tecidos subjacentes. Após a fixação, procedeu-se à aplicação tópica de blue®m (blue®m, Holanda), com o objetivo de favorecer a cicatrização e reduzir o risco de infecção na região operada.

A terapia medicamentosa instituída no pós-operatório incluiu amoxicilina 500 mg (Aché, São Paulo, Brasil), administrada a cada 8 horas por 7 dias; Spidufen® 600 mg (Zambon®, Suíça), com posologia de 12 em 12 horas por 3 dias para o controle da inflamação; e dipirona 500 mg (EMS, Brasília, Brasil), prescrita como analgésico de resgate em caso de dor.

Foram fornecidas à paciente instruções pós-operatórias detalhadas, incluindo a aplicação de compressas geladas nas primeiras 24 horas para controle do edema, manutenção de uma higiene oral cuidadosa, evitando trauma direto sobre o enxerto, e a aplicação diária de blue®m como agente bioestimulador tópico para auxiliar na regeneração dos tecidos moles. Também foi recomendada alimentação pastosa e branda, evitando esforços mastigatórios na região operada durante o período inicial de cicatrização.

Após 14 dias, a paciente retornou para consulta de reavaliação. Durante o exame clínico, observou-se cicatrização adequada dos tecidos peri-implantares, sem sinais de inflamação, sangramento, deiscência ou necrose do enxerto, indicando uma resposta biológica positiva ao procedimento realizado. Na mesma sessão, foi realizada a remoção completa das suturas e a substituição dos parafusos de cobertura por cicatrizadores nos implantes das regiões 35 e 36, iniciando-se assim o processo de condicionamento tecidual com o objetivo de promover um perfil de emergência adequado para a futura reabilitação protética (Figura 29).

Figura 29– Vista clínica da região posterior inferior direita 14 dias após a cirurgia, evidenciando a boa cicatrização dos tecidos moles e a presença dos cicatrizadores instalados nos implantes 35 e 36, após a remoção dos parafusos de cobertura.

Na sequência, foi realizada uma radiografia periapical de controle (Figura 30) com o objetivo de verificar a estabilidade dos cicatrizadores e avaliar a ausência de alterações ósseas peri-implantares. Os achados radiográficos confirmaram a integridade das estruturas envolvidas e a correta adaptação dos componentes protéticos.

Complementarmente, procedeu-se à reaplicação tópica do agente bioestimulador blue®m (blue®m, Holanda), com a finalidade de favorecer a regeneração tecidual, reduzir a inflamação local e contribuir para a manutenção da saúde dos tecidos moles ao redor dos implantes durante o processo de condicionamento gengival.

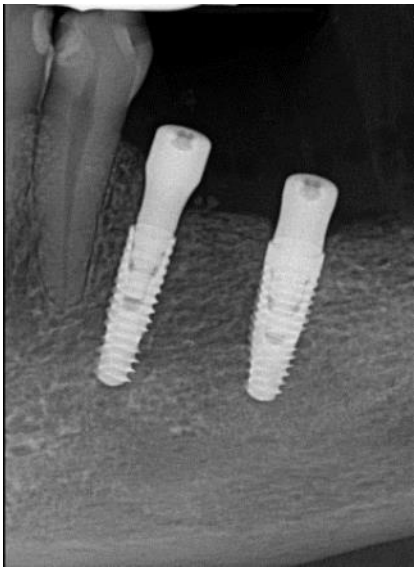

Figura 30 – Radiografia periapical mostrando os implantes 35 e 36 com parafusos cicatrizadores instalados, após remoção dos parafusos de cobertura durante o segundo tempo cirúrgico.

No segundo estágio cirúrgico, foi previsto a realização de enxerto de tecido epitelial e conjuntivo nos implantes 45 e 46 para ampliar a faixa de mucosa queratinizada, seguindo o protocolo aplicado nos implantes 35 e 36. Contudo, devido a episódios de hipertensão arterial não controlada, três experiências cirúrgicas foram interrompidas por segurança clínica, optando-se por postergar o enxerto até estabilização sistêmica. 46 para remover a taxa de fixação da membrana Jason® (Botiss Biomaterials, Berlim, Alemanha) utilizada na regeneração óssea prévia. Na mesma sessão, os parafusos de cobertura foram substituídos por cicatrizadores compatíveis (Neodent®, Curitiba, Brasil), iniciando o condicionamento dos tecidos moles (Figura 31).

Figura 31 – Vista oclusal da mandíbula evidenciando os implantes com cicatrizadores em posição.

A etapa final do tratamento envolve a reabilitação protética das regiões posteriores da mandíbula sobre os quatro implantes, utilizando fluxo digital completo. Foram selecionados os componentes transmucosos com o Kit de Seleção GM (Neodent®, Curitiba, Brasil), compatíveis com os implantes GM Helix instalados nos dentes 35, 36, 45 e 46, planejando altura e perfil de emergência adequado aos tecidos moles. Para avaliação do alinhamento tridimensional e definição dos componentes protéticos, empregaram-se os paralelizadores dos kits GM Narrow e GM NGS (Neodent®, Curitiba, Brasil), garantindo passividade da infraestrutura e perfil de emergência funcional e estético.

Figura 32 – Vista clínica com os paralelizadores GM Narrow e GM NGS posicionados nos implantes 35 e 36.

Como etapa complementar à análise clínica, foram realizadas radiografias periapicais digitais com o objetivo de confirmar o paralelismo entre os implantes, bem como a adequação da profundidade dos componentes transmucosos em relação aos tecidos moles periimplantares. As imagens obtidas permitiram validar a correta angulação e o assentamento dos pilares selecionados, garantindo previsibilidade para as fases subsequentes do fluxo protético digital (Figuras 33 e 34).

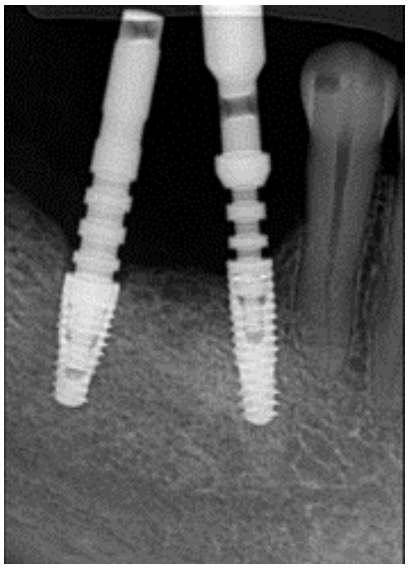

Figura 33 – Radiografia periapical dos implantes 45 e 46 com paralelizadores

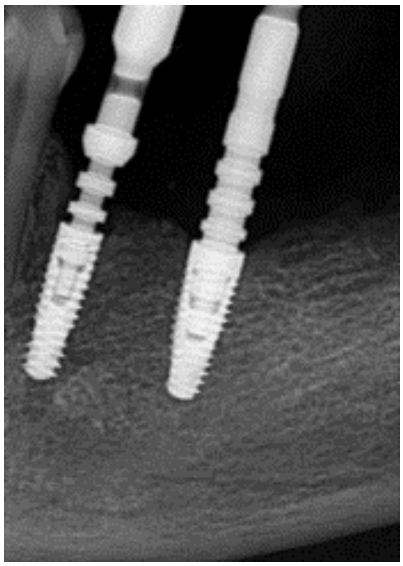

Figura 34 – Radiografia periapical dos implantes 35 e 36 com paralelizadores

Com base na análise clínica e nos dados obtidos durante o planejamento digital, foram selecionados os componentes transmucosos mais adequados para cada implante, considerando o perfil de emergência e a espessura dos tecidos moles. Optou-se pelos micro pilares GM Narrow (Neodent®, Curitiba, Brasil) com altura de 3,5 mm para o implante na região do dente 35 e 2,5 mm para o dente 45. Para os implantes nas regiões dos dentes 36 e 46, foram selecionados mini pilares GM (Neodent®, Curitiba, Brasil) com alturas de 2,5 mm e 3,5 mm, respectivamente.

As radiografias de verificação realizadas após a instalação desses componentes confirmaram a adaptação precisa das conexões transmucosas, sem indícios de folgas marginais ou desadaptação, assegurando selamento adequado e compatibilidade biomecânica com as estruturas implantossuportadas. (Figuras 35 e 36)

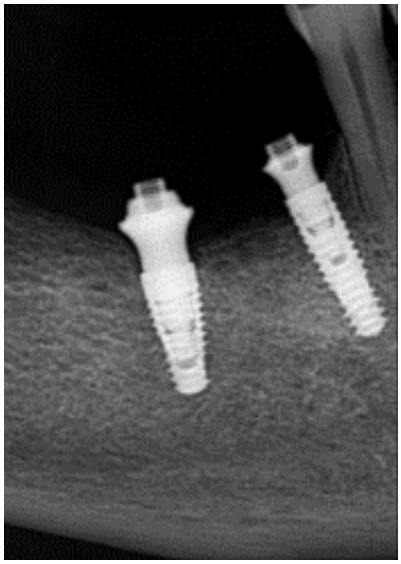

Figura 35 – Radiografia periapical após instalação dos componentes transmucosos nos implantes 45 e 46

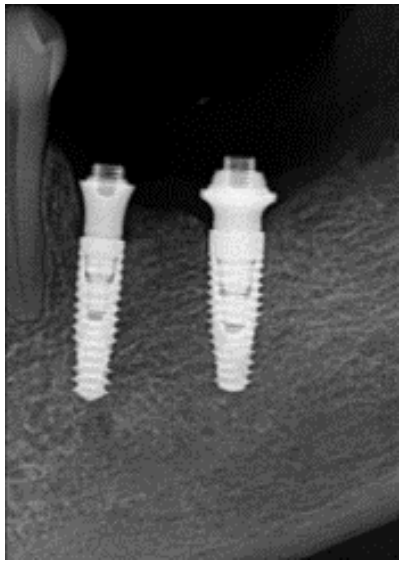

Figura 36 – Radiografia periapical após instalação dos componentes transmucosos nos implantes 35 e 36

Em continuidade ao fluxo digital, foi realizado o escaneamento intraoral utilizando o Scanner SIRIOS™ (Straumann®, Andover, EUA), com os scan bodies específicos (Neodent®, Curitiba, Brasil) previamente posicionados sobre os quatro implantes instalados nas regiões posteriores da mandíbula. Essa etapa permitiu a captura precisa da posição tridimensional dos implantes, do perfil de emergência dos tecidos moles e da oclusão funcional do paciente.(Figuras 37 e 38)

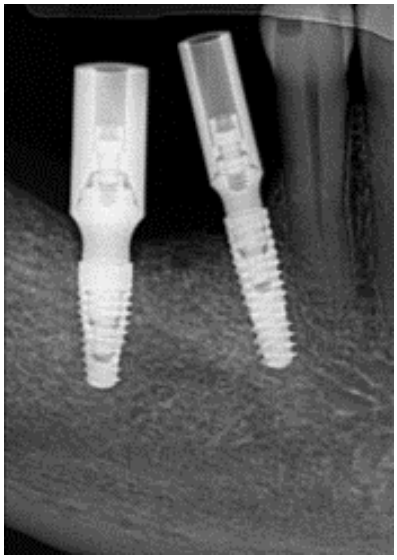

Figura 37 – Vista da radiografia periapical dos scan bodies posicionados sobre os implantes 45 e 46, evidenciando estabilidade óssea peri-implantar e correto assentamento dos componentes transmucosos

Figura 38 – Radiografia periapical demonstrando os scan bodies posicionados sobre os implantes 35 e 36 durante o escaneamento intraoral digital com o sistema SIRIOS™ (Straumann®, EUA), demonstrando adaptação protética adequada

Os arquivos gerados no formato STL foram integrados ao sistema CAD/CAM, dando início ao planejamento virtual da infraestrutura protética. Durante essa etapa, foram criteriosamente avaliados parâmetros essenciais, como a anatomia oclusal, o perfil de emergência e o espaço protético disponível, assegurando compatibilidade com os requisitos funcionais e estéticos previamente definidos. O desenho da prótese parcial fixa foi finalizado digitalmente, prevendo a confecção de uma estrutura em zircônia monolítica, projetada para proporcionar adaptação passiva, selamento marginal preciso e durabilidade clínica.

Os arquivos digitais foram então enviados ao Laboratório DLab® (Curitiba, Brasil), onde foram processados para a fresagem das coroas definitivas. A zircônia foi selecionada como material restaurador devido às suas propriedades, incluindo elevada resistência mecânica, biocompatibilidade comprovada e excelente estabilidade estética, tornando-a uma escolha previsível e segura para reabilitações em áreas posteriores submetidas a cargas mastigatórias elevadas.

Após o escaneamento e a remoção dos scan bodies, foram instalados cilindros de proteção (Neodent®, Curitiba, Brasil) sobre os micro e mini pilares, com o objetivo de preservar o contorno do tecido peri-implantar durante o intervalo até a instalação protética definitiva. Essa etapa é importante para garantir a manutenção do perfil de emergência e facilitar o assentamento das coroas definitivas. A adaptação clínica dos cilindros protetores pode ser observada nas Figuras 39 e 40, que mostram as regiões reabilitadas.

Figura 39 – Vista clínica lateral direita evidenciando os cilindros protetores instalados nos mini e micro pilares dos implantes 45 e 46, assegurando a manutenção da arquitetura gengival e facilitando o assentamento das futuras coroas definitivas

Figura 40 – Vista clínica lareral da região dos implantes 35 e 36, demonstrando os cilindros de proteção adaptados sobre os mini e micro pilares, com objetivo de preservar o contorno do tecido peri-implantar e o perfil de emergência durante a fase de transição protética

Antes da instalação intraoral definitiva, procedeu-se à verificação prévia da adaptação das coroas sobre os modelos de trabalho físicos, os quais foram confeccionados a partir dos arquivos digitais obtidos no escaneamento intraoral. Esses modelos foram impressos em impressora 3D utilizando resina biocompatível (Delab®, Curitiba, Brasil), permitindo a simulação fidedigna das condições clínicas do paciente e a avaliação detalhada dos componentes restauradores.

Essa etapa laboratorial teve como objetivo assegurar o assentamento passivo das estruturas protéticas sobre os pilares, bem como realizar o controle dos contatos oclusais e proximais, prevenindo interferências e garantindo a harmonia funcional da futura reabilitação.

A precisão do ajuste das coroas sobre os modelos pode ser observada nas Figuras 41 e 42, que ilustram o teste de adaptação antes da entrega final ao paciente.

Figura 41 – Vista lateral esquerda do modelo protético evidenciando adaptação das coroas sobre os análogo

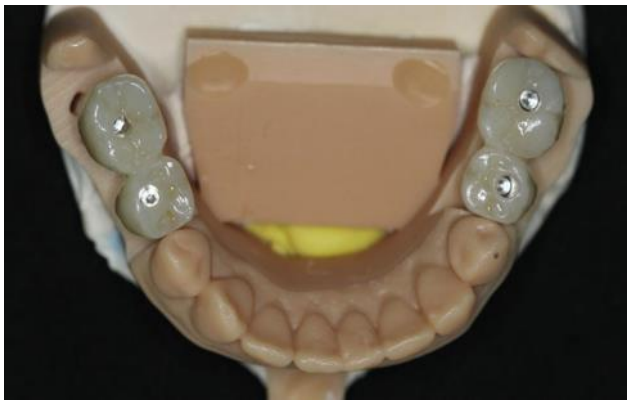

Figura 42 – Vista oclusal do modelo impresso com as coroas protéticas em zircônia sobre os quatro implantes instalados

Na sequência, procedeu-se à instalação intraoral das coroas definitivas sobre os mini e micro pilares previamente selecionados (Neodent®, Curitiba, Brasil). A adaptação clínica foi realizada sem intercorrências, com verificação minuciosa dos contatos oclusais, proximais e do perfil de emergência.

O resultado clínico foi considerado satisfatório, evidenciando excelente estabilidade mecânica, contorno gengival harmonioso e estética compatível com os tecidos periimplantares, respeitando a anatomia individual da paciente e os parâmetros definidos durante o planejamento digital. As Figuras 43 e 44 ilustram o aspecto final da reabilitação, demonstrando integração entre os componentes protéticos e os tecidos moles circundantes.

Figura 43 – Instalação clínica das coroas sobre os implantes 45 e 46, sem o enxerto gengival

Figura 44 – Instalação clínica das coroas sobre os implantes 35 e 36, com o enxerto gengival

A vista oclusal da mandíbula após a instalação das quatro coroas definitivas, evidenciando o alinhamento protético, a harmonia dos contornos e a reconstrução funcional das regiões posteriores.(Figura 45)

Figura 45 – Vista oclusal da mandíbula com todas as coroas instaladas

As radiografias periapicais de controle final demonstraram assentamento passivo das estruturas protéticas, com excelente adaptação marginal e estabilidade óssea peri-implantar ao redor de todos os implantes instalados. Tais achados foram confirmados tanto na hemiarcada esquerda quanto na hemiarcada direita reforçando a previsibilidade biomecânica e biológica do tratamento realizado. (Figura 46 e 47)

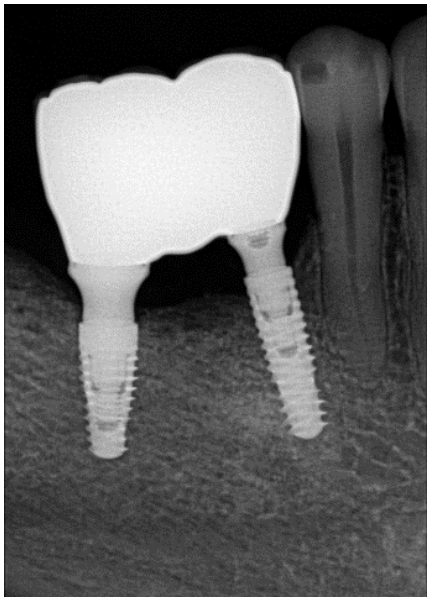

Figura 4 6– Radiografia periapical após instalação da prótese sobre implantes nos elementos 45 e 46, evidenciando adaptação adequada

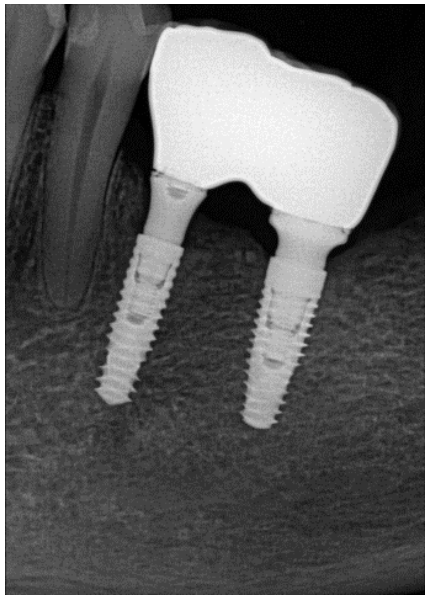

Figura 47 – Radiografia periapical após instalação da prótese sobre implantes nos elementos 35 e 36, evidenciando adaptação adequada e ausência de falhas marginais

O caso foi finalizado com excelente resultado estético e funcional, demonstrado pela recuperação da eficiência mastigatória e pela integração harmoniosa das próteses ao arco inferior e ao sorriso do paciente. A reabilitação implantossuportada atendeu plenamente aos critérios de estabilidade, estética, adaptação tecidual e conforto, comprovando a eficácia do planejamento digital associado à execução cirúrgica e protética de alta precisão. (Figura 48 e 49)

Figura 48 – Vista intraoral frontal das próteses instaladas, demonstrando estabilidade, estética e adequada relação oclusal inferior-superior após o término do tratamento.

Figura 49 – Sorriso final da paciente evidenciando o resultado estético e funcional da reabilitação com próteses sobre implantes, refletindo sua satisfação com o tratamento

DISCUSSÃO

A reabilitação de mandíbulas posteriores atróficas constitui um dos principais desafios na prática clínica da implantodontia, particularmente em pacientes com comorbidades sistêmicas controladas, como diabetes mellitus tipo 2 e hipertensão arterial.[8,10] A reabsorção óssea alveolar, frequentemente acentuada nesses casos, compromete significativamente a espessura e a altura da crista, limitando a instalação de implantes convencionais.[3,4]

Frente a essas limitações, a associação entre cirurgia guiada e o uso de implantes de diâmetro reduzido surge como uma abordagem minimamente invasiva, previsível e segura, capaz de viabilizar reabilitações estéticas e funcionais em regiões com restrições anatômicas severas.[5,7] No caso clínico apresentado, essa estratégia permitiu evitar procedimentos mais invasivos, como enxertos ósseos volumosos, preservando a morfologia local e reduzindo a morbidade cirúrgica. A literatura corrobora a eficácia dessa conduta, relatando taxas de sucesso superiores a 95% para implantes estreitos instalados em mandíbulas atróficas, desde que observados critérios biomecânicos adequados.[7,11,12]

Apesar da precisão proporcionada pelo planejamento digital e pela cirurgia guiada, intercorrências técnicas ainda são possíveis, como observado neste caso, no qual houve desvio vestibular da perfuração na região do implante 45. Tal desvio pode resultar de fatores como

adaptação subótima da guia cirúrgica, movimentações involuntárias do paciente, ou alterações anatômicas decorrentes do intervalo entre a tomografia e a execução cirúrgica.[13,14] No presente relato, o intervalo de seis meses entre o planejamento inicial e a cirurgia, em virtude de intercorrências sistêmicas, provavelmente contribuiu para essa discrepância, ressaltando a necessidade de atualização periódica dos exames de imagem em situações de adiamento, conforme sugerido pela literatura.[13,14]

A cirurgia guiada demonstrou ser determinante não apenas para viabilizar a instalação de implantes em rebordos atróficos, mas também para promover uma execução mais segura e controlada, respeitando limites anatômicos críticos. Ainda assim, a acurácia dessa técnica depende da adaptação precisa da guia no momento da cirurgia, o que reforça a importância de validação clínica criteriosa, mesmo diante de um planejamento virtual bem-executado.

Outro aspecto relevante foi o manejo das comorbidades sistêmicas, com a paciente classificada como ASA II. A literatura confirma que, em pacientes com doenças sistêmicas controladas, a implantodontia pode ser realizada com segurança, desde que sejam seguidos protocolos clínicos individualizados e monitoramento metabólico rigoroso.[6,8] O uso de técnicas minimamente invasivas como implantes estreitos, cirurgia guiada e fluxo digital foi especialmente benéfico nesse contexto, promovendo menor tempo cirúrgico, menor sangramento e uma recuperação mais previsível.[6,9]

A utilização criteriosa de implantes de diâmetro limitado, aliada à aplicação da regeneração óssea guiada com biomateriais como o Cerabone® e a membrana Jason®, possibilitou a correção de deficiências ósseas localizadas e viabilizou a instalação dos implantes conforme o planejamento virtual proposto. Moles.[21,17]

O presente caso também evidenciou a necessidade de uma abordagem dinâmica no uso da tecnologia digital em implantodontia, destacando a importância da atualização do planejamento e da validação clínica rigorosa das orientações cirúrgicas, especialmente em

situações de intervalos prolongados entre a fase de planejamento e a cirurgia. Nesse contexto, os dados apresentados por Htay et al.[22] reforçam o uso da cirurgia guiada como alternativa segura e previsível para a reabilitação de rebordos mandibulares atróficos, mesmo em cenários clínicos de alta complexidade.

Durante a fase de condicionamento tecidual, foi identificada a necessidade de ampliação da faixa de mucosa queratinizada na região dos implantes 35 e 36, o que motivou a realização de enxerto gengival livre de epitélio conjuntivo palatino. Essa intervenção visou melhorar a estabilidade dos tecidos peri-implantares e facilitar a higiene oral a longo prazo. Conforme demonstrado por Tavelli et al.[23], o aumento da faixa de mucosa queratinizada está associado a menor acúmulo de biofilme, menor profundidade de sondagem e maior estabilidade óssea marginal ao redor dos implantes, atuando como fator protetor contra a peri-implantite, mesmo em pacientes com higiene subótima.

Do ponto de vista protético, optou-se por uma reabilitação com próteses parciais fixas unidas sobre implantes, abordagem fundamentada em princípios biomecânicos que favorecem a dissipação das cargas oclusais, especialmente em regiões posteriores da mandíbula, sujeitas a forças não axiais intensas.[20] Estudos baseados em modelagem por elementos finitos e revisões sistemáticas mostram que essa configuração protética reduz o estresse nas interfaces implante-pilar e nos componentes protéticos, aumentando a longevidade da reabilitação.[12,20]

Assim, a integração de estratégias digitais avançadas com protocolos individualizados, respeitando as particularidades anatômicas e sistêmicas de cada paciente, reforça o potencial da implantodontia contemporânea para oferecer reabilitações funcionais, estéticas e rigorosas, mesmo em cenários de alta complexidade clínica.

A decisão de reabilitar a região posterior mandibular com próteses parciais fixas unidas, em vez de coroas individuais, foi pautada em princípios biomecânicos que visam a melhor distribuição das cargas oclusais. Em áreas posteriores da mandíbula, onde predominam forças

excêntricas e não axiais, a união das coroas permite a dissipação mais uniforme das geradas durante a função mastigatória, reduzindo os picos de estresse nos componentes protéticos e nas interfaces implante-pilar.[20] Modelagens por elementos finitos demonstram que próteses unidas favorecem a longevidade dos implantes e a estrutura protética ao diminuir as concentrações locais de tensão[20]

Além disso, revisões sistemáticas evidenciam que reabilitações com múltiplos implantes em próteses fixas unidas apresentam taxas de sobrevivência elevadas e baixa incidência de complicações mecânicas, consolidando essa abordagem como uma opção previsível e segura para casos de mandíbula atrófica reabilitada.[12]

A seleção de técnicas minimamente invasivas, como o uso de implantes estreitos e a abordagem por cirurgia guiada, aliada ao controle glicêmico adequado, minimizou o trauma cirúrgico e favoreceu a cicatrização óssea.[8,9] O fluxo digital completo empregado no planejamento cirúrgico e protético contribuiu ainda para a previsibilidade estética e funcional, reforçando a importância da integração de tecnologias avançadas com uma prática clínica individualizada.

O acompanhamento clínico de seis meses demonstrou estabilidade dos tecidos peri-implantares e ausência de complicações, evidenciando que a associação entre protocolos baseados em evidências, uso criterioso da tecnologia e atenção às particularidades sistêmicas do paciente resulta em altas taxas de sucesso, mesmo em casos de reabilitação mandibular complexa.

Por fim, o fluxo digital completo aplicado desde o planejamento cirúrgico até a confecção da prótese final contribuiu decisivamente para a previsibilidade estética, funcional e biológica do caso. A integração de tecnologias digitais com protocolos clínicos baseados em evidência, respeitando as particularidades anatômicas e sistêmicas da paciente, mostrou-se fundamental para o sucesso da reabilitação.

CONCLUSÃO

A reabilitação de mandíbulas posteriores atróficas com implantes estreitos e convencionais, associada ao planejamento digital, cirurgia guiada e técnicas de regeneração óssea, demonstrou-se ser uma abordagem segura, previsível e minimamente invasiva, inclusive em pacientes ASA II com comorbidades controladas.

O uso criterioso de implantes de diâmetro reduzido permitiu contornar limitações anatômicas sem enxertos extensos, viabilizando a instalação conforme o planejamento virtual. O caso reforça a importância de atualização constante dos dados clínicos e validação das diretrizes cirúrgicas em situações de atrofia óssea.
Sob o aspecto reabilitador, próteses parciais fixas unidas favoreceram a distribuição equilibrada das cargas oclusais, contribuindo para a estabilidade biomecânica e longevidade do tratamento
A integração entre tecnologias digitais avançadas, protocolos individualizados e monitoramento sistêmico evidencia o potencial da implantodontia contemporânea para oferecer reabilitações funcionais, estéticas e duradouras, mesmo em casos complexos.

REFERÊNCIAS

1. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. Int J Oral Maxillofac Implants. 1986;1(1):11–25.

2. Brånemark PI, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindström J, Hallén O, et al. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Scand J Plast Reconstr Surg Suppl. 1977;16:1–132.

3. Peghin FL, Silva Junior AN, Poli PP, Gomes R, Laganá DC. Características anatômicas da mandíbula atrófica e implicações clínicas para instalação de implantes: revisão narrativa. Rev Odontol Bras Central. 2024;33(1):17–22.

4. Zuffo DM. Reabilitação de mandíbula edêntula atrófica com implantes: relato de caso clínico. J Multidiscipl Dent. 2024;14(1):117–23.

5. Sulieman SS Al-Johany. Clinical success and survival rates of narrow diameter implants compared to standard diameter implants: a systematic review. Int J Oral Implantol Clin Res. 2016;7(2):45–51.

6. Cardoso LA, Ferreira S, Nascimento F. Implantes de diâmetro reduzido: uma revisão de literatura. Rev Bras Odontol. 2019;76(1):63–68.

7. Freitas GP, Hirata R, Bonfante EA, Tovar N, Coelho PG. Survival probability of narrow and standard-diameter implants with different implant-abutment connection designs. Int J Prosthodont. 2016;29(2):179–85.

8. Bonfante EA, Coelho PG, Anchieta RB, Machado LS, Freitas GP, Fardin VP, et al. Reliability and failure modes of narrow implant systems. Clin Oral Investig. 2016;20(7):1505–13.

9. Pjetursson BE, Thoma D, Jung R, Zwahlen M, Hämmerle CH. A systematic review of the survival and complication rates of implant-supported fixed dental prostheses after a mean observation period of at least 5 years. Clin Oral Implants Res. 2012;23(Suppl 6):22–38.

10. Putra RH, Yoda N, Astuti ER, Sasaki K. The accuracy of implant placement with computer-guided surgery in partially edentulous patients and possible influencing factors: a systematic review and meta-analysis. J Prosthodont Res. 2022;66(1):29–39.

11. Kernen F, Kramer J, Wanner L, Wismeijer D, Nelson K, Flügge T. A review of virtual planning software for guided implant surgery: data import and visualization, drill guide design and manufacturing. BMC Oral Health. 2020;20(1):251.

12. Qian JL, Shu R, Wang YW, Xie YF. Influence of keratinized mucosa on peri-implant soft tissue health among patients with chronic periodontitis susceptibility. J Shanghai Jiaotong Univ (Med Sci). 2018;38(8):929.

13. Kitichai S, Ket-Usa W, Pongpanich S. Bilateral subepithelial connective tissue graft for peri-implant soft tissue management: a case report. J Calif Dent Assoc. 2023;51(3):195–201.

14. Akça K, Uğur T, Cehreli MC. Evaluation of the mechanical characteristics of a reduced-diameter Morse-taper implant: a non-linear finite element stress analysis. Clin Oral Implants Res. 2002;14(4):444–450.

15. Botiss Biomaterials. Jason® membrane Literature List. Botiss; 2020.

16. Htay PEE, Leesungbok R, Lee SW, Linh TTM, Park YS, Leelaphiwat P. Reliability of a chairside CAD-CAM surgical guide for dental implant surgery on the anterior maxilla: An in vitro study. J Adv Prosthodont. 2023;15(5):259–68.

17. Tavelli L, Barootchi S, Avila-Ortiz G, Urban IA, Giannobile WV, Wang HL. Peri-implant soft tissue phenotype modification and its impact on peri-implant health: A systematic review and network meta-analysis. J Periodontol. 2020;92(1):21–44.