

**COMPARAÇÃO ENTRE CARGA IMEDIATA E CARGA TARDIA NO PROTOCOLO
ALL-ON-4 EM MAXILAS ATRÓFICAS**

**COMPARISON BETWEEN IMMEDIATE AND DELAYED LOADING IN THE ALL-ON-4
PROTOCOL FOR ATROPHIC MAXILLAE**

**COMPARACIÓN ENTRE CARGA INMEDIATA Y RETARDADA EN EL PROTOCOLO
ALL-ON-4 EN MAXILARES ATRÓFICOS**



10.56238/sevenVIIImulti2026-052

Sergio Augusto Rodrigues Marques

Mestre em Periodontia

Instituição: Universidade do Grande Rio (Unigranrio)

E-mail: drsergioaugusto@msn.com

Durvalina Brito Ferreira Rodrigues

Graduanda em Odontologia

Instituição: Centro Universitário Maurício de Nassau (UNINASSAU)

E-mail: durvaeagnes@outlook.com

Joyce Oliveira Miranda de Jesus

Mestre em Clínica Odontológica, com ênfase em Radiologia Odontológica

Instituição: Universidade Federal do Pará (UFPA)

E-mail: joyceomj@gmail.com

Afonso Ponte de Azevedo Filho

Graduando em Odontologia

Instituição: Faculdade Luciano Feijão (FLF)

E-mail: afonso ponte23@gmail.com

Alysson Esper Pereira

Graduação em Odontologia

Instituição: Escola de Farmácia e Odontologia de Alfenas

E-mail: alyespe@hotmail.com

Ana Clara Carvalho Bonfim

Graduada em Odontologia

Instituição: Universidade Federal de Uberlândia (UFU)

E-mail: anabonfim.dra@outlook.com

José da Silva Júnior

Doutor em Implantodontia

Instituição: Faculdade São Leopoldo Mandic

E-mail: jrsilvacmk79@gmail.com

Gabriell Mafuz Penteado

Cirurgião-Dentista

Instituição: Universidade Positivo

E-mail: gabriellpenteado.penteado@gmail.com

Marcelo Vitale

Doutor em Implantodontia

Instituição: IOA Piracicaba

E-mail: marvitale@uol.com.br

Kayole Alves Landim Borges

Especialista em Implantodontia; Especialista em Ortodontia

Instituição: Universidade Paulista (UNIP) – Goiânia

E-mail: espsorrir@hotmail.com

Gabriel Marchiori Galani

Cirurgião-Dentista

Instituição: Faculdade de Odontologia de Araras (FHO | UniAraras)

E-mail: drgabrielmarchiorigalani@gmail.com

Francielly Fernandes Pereira de Moraes

Cirurgiã-Dentista; Mestranda em Avaliação e Assistência em Saúde

Instituição: Universidade Salgado de Oliveira

E-mail: ffrancielly@discente.ufg.br

Túlio Fernandes de Souza

Especialista em Implantodontia

Instituição: Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)

E-mail: tuliof006@gmail.com

Caroline Weinert Marçal

Cirurgiã-Dentista

Instituição: Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)

E-mail: contato@marcalodontologia.com.br

Wilton Costa Neto

Mestre em DTM/DOF

Instituição: Faculdade São Leopoldo Mandic

E-mail: wiltoncostaneto@hotmail.com

Cecília de Oliveira Costa Amorim

Especialista em Cirurgia e Traumatologia Buco-Maxilo-Facial

Instituição: Instituto de Traumatologia Buco-Maxilo-Facial – Patos de Minas

E-mail: traumatologiabucomaxilo@gmail.com

Karina Santana Cruz

Doutora em Ortodontia

Instituição: Universidade Federal de Sergipe, Universidade de São Paulo (USP) - Bauru

E-mail: clinose@bol.com.br

Jaqueline Alves de Moura

Graduação em Odontologia

Instituição: Centro Universitário do Distrito Federal (UDF)

E-mail: drajaqueline.odonto@gmail.com

Armando Pereira da Silva Filho

Cirurgião-Dentista

Instituição: Centro Universitário Maurício de Nassau (UNINASSAU) – Caruaru

E-mail: dr.armandopfilho@gmail.com

Paola Aguiar Afonso da Rosa

Mestranda em Ciências Aplicadas à Saúde Bucal

Instituição: Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP)

E-mail: paola.aguiar@unesp.br

Jamily Alves Vieira dos Santos

Cirurgiã-Dentista

Instituição: Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

E-mail: jamilyv272@gmail.com

Regis Samot Anderes Dziejewski

Especialista em Implantodontia e Ortodontia

Instituição: Universidade Estadual de Ponta Grossa, Centro de Ensino Superior dos Campos Gerais (CESCAGE)

E-mail: regis_sad@yahoo.com.br

Filipe Alves Dietz Ferreira

Graduando em Odontologia

Instituição: Universidade Salgado de Oliveira – Goiânia

E-mail: filipe_adf@hotmail.com

Rafael Rudimar Holler Peres

Mestre

Instituição: Universidade Positivo

E-mail: rafaelkmh@msn.com

RESUMO

A reabilitação oral de pacientes portadores de maxilas atróficas representa um desafio clínico na implantodontia, devido à limitada disponibilidade óssea para instalação de implantes convencionais. Embora o protocolo All-on-4 seja amplamente utilizado como alternativa previsível e minimamente invasiva, ainda existem controvérsias na literatura quanto ao momento ideal de carregamento protético.

Este estudo teve como objetivo analisar e comparar evidências científicas publicadas nos últimos dez anos acerca da eficácia dos protocolos de carga imediata e carga tardia aplicados ao conceito All-on-4 em maxilas atroficas. Trata-se de uma revisão narrativa da literatura, realizada entre setembro e novembro de 2025, nas bases de dados PubMed, SciELO, SpringerLink, MDPI e Research, Society and Development Journal, utilizando descritores definidos pelo MeSH e DeCS em português e inglês. Foram incluídos estudos originais, revisões sistemáticas e relatos clínicos publicados entre 2015 e 2025 que compararam os dois protocolos de carga. Os dados foram analisados de forma descritiva e comparativa, com foco em taxas de sucesso, perda óssea marginal e satisfação do paciente. Os resultados demonstraram elevadas taxas de sobrevivência dos implantes (93,8%–99,3%) e perdas ósseas médias de 0,8 a 1,5 mm, com alta satisfação dos pacientes em ambos os protocolos. Conclui-se que tanto a carga imediata quanto a carga tardia são abordagens seguras e eficazes, devendo a escolha ser individualizada conforme as condições clínicas do paciente. Os achados contribuem para o aprimoramento do planejamento reabilitador e da prática odontológica baseada em evidências.

Palavras-chave: All-on-4. Carga Imediata. Carga Tardia. Maxila Atrófica. Implantodontia.

ABSTRACT

Oral rehabilitation of patients with atrophic maxillae represents a clinical challenge in implant dentistry due to the limited bone availability for the placement of conventional implants. Although the All-on-4 protocol is widely used as a predictable and minimally invasive alternative, controversies remain in the literature regarding the ideal timing for prosthetic loading. This study aimed to analyze and compare scientific evidence published over the past ten years on the effectiveness of immediate and delayed loading protocols applied to the All-on-4 concept in atrophic maxillae. This is a narrative literature review conducted between September and November 2025 in the PubMed, SciELO, SpringerLink, MDPI, and Research, Society and Development Journal databases, using descriptors defined by MeSH and DeCS in both Portuguese and English. Original articles, systematic reviews, and clinical reports published between 2015 and 2025 comparing both loading protocols were included. Data were analyzed descriptively and comparatively, focusing on implant survival rates, marginal bone loss, and patient satisfaction. The results showed high implant survival rates (93.8%–99.3%) and mean marginal bone loss ranging from 0.8 to 1.5 mm, with high patient satisfaction in both protocols. It was concluded that both immediate and delayed loading are safe and effective approaches, and the choice of protocol should be individualized according to the patient's clinical conditions. The findings contribute to improving treatment planning and evidence-based clinical practice in implant dentistry.

Keywords: All-on-4. Immediate Loading. Delayed Loading. Atrophic Maxilla. Implant Dentistry.

RESUMEN

La rehabilitación oral de pacientes con maxilares atroficos representa un desafío clínico en implantología dental debido a la limitada disponibilidad ósea para la colocación convencional de implantes. Si bien el protocolo All-on-4 se utiliza ampliamente como una alternativa predecible y mínimamente invasiva, aún existen controversias en la literatura sobre el momento ideal para la carga protésica. Este estudio tuvo como objetivo analizar y comparar la evidencia científica publicada en los últimos diez años sobre la efectividad de los protocolos de carga inmediata y diferida aplicados al concepto All-on-4 en maxilares atroficos. Se trata de una revisión narrativa de la literatura, realizada entre septiembre y noviembre de 2025, en las bases de datos PubMed, SciELO, SpringerLink, MDPI y Research, Society and Development Journal, utilizando descriptores definidos por MeSH y DeCS en portugués e inglés. Se incluyeron estudios originales, revisiones sistemáticas e informes clínicos publicados entre 2015 y 2025 que compararon los dos protocolos de carga. Los datos se analizaron descriptiva y comparativamente, centrándose en las tasas de éxito, la pérdida ósea marginal y la satisfacción del paciente. Los resultados demostraron altas tasas de supervivencia de los implantes

(93,8%–99,3%) y una pérdida ósea promedio de 0,8 a 1,5 mm, con una alta satisfacción del paciente en ambos protocolos. Se concluye que tanto la carga inmediata como la diferida son enfoques seguros y eficaces, y que la elección debe individualizarse según las condiciones clínicas del paciente. Los hallazgos contribuyen a la mejora de la planificación de la rehabilitación y la práctica odontológica basada en la evidencia.

Palabras clave: All-on-4. Carga Inmediata. Carga Diferida. Maxilar Atrófico. Implantología.

1 INTRODUÇÃO

A reabilitação oral de pacientes portadores de maxilas atróficas representa um desafio clínico significativo na implantodontia moderna, principalmente devido à reduzida quantidade e qualidade óssea disponível para a instalação de implantes convencionais. A atrofia maxilar é uma condição frequente entre pacientes edêntulos, podendo comprometer tanto a estética facial quanto a função mastigatória, com impacto direto na qualidade de vida (SOTO-PENALOZA et al., 2017). A evolução das técnicas cirúrgicas e protéticas ao longo das últimas décadas permitiu o desenvolvimento de abordagens minimamente invasivas, dentre as quais se destaca o protocolo All-on-4, idealizado por Paulo Malo em 1998, que propõe a instalação de quatro implantes estrategicamente posicionados, sendo dois anteriores retos e dois posteriores inclinados, possibilitando a reabilitação total fixa sem necessidade de enxertos ósseos (SOTO-PENALOZA et al., 2017; UESUGI et al., 2023).

A principal vantagem do protocolo All-on-4 reside na possibilidade de carga imediata, isto é, a instalação da prótese fixa em até 72 horas após a cirurgia, o que proporciona redução do tempo de tratamento e melhora significativa na satisfação do paciente (NAJAFI et al., 2016; ATIEH et al., 2017). Essa modalidade de tratamento, contudo, exige alta estabilidade primária dos implantes ($\geq 35 \text{ N}\cdot\text{cm}$) e controle rigoroso de fatores biomecânicos e oclusais, sendo indicada em casos de boa densidade óssea e ausência de infecções ativas (EL-DIN GOMAA; OSAMA, 2019; PATEL et al., 2023). Por outro lado, a carga tardia, aplicada após o período completo de osseointegração (geralmente entre três e seis meses), permanece como um protocolo amplamente adotado, sobretudo em pacientes com ossos de baixa densidade, como ocorre nas maxilas atróficas (ABDUNABI et al., 2019).

Estudos comparativos indicam que as taxas de sucesso dos implantes All-on-4 submetidos à carga imediata e à carga tardia são clinicamente equivalentes, desde que os critérios de seleção do paciente e o planejamento protético sejam adequados. Najafi et al. (2016), em estudo prospectivo, observaram ausência de diferença estatisticamente significativa na taxa de sobrevivência dos implantes entre os grupos de carga imediata e tardia após um ano de acompanhamento. Resultados semelhantes foram relatados por El-Din Gomaa e Osama (2019), que verificaram perda óssea marginal comparável entre os protocolos em um estudo clínico controlado. Revisões sistemáticas recentes reforçam esses achados, evidenciando que ambas as abordagens são previsíveis e seguras, com taxas de sobrevivência superiores a 94% (SRISUTHEP et al., 2019; PATEL et al., 2023).

No contexto de maxilas severamente reabsorvidas, o protocolo All-on-4 tem se mostrado uma alternativa de alta previsibilidade clínica, mesmo em situações de reabsorção óssea avançada. Uesugi et al. (2023) relataram taxas de sobrevivência entre 94,4% e 98,3% em seguimentos de até 17 anos, mesmo em casos de atrofia maxilar acentuada. Estudos brasileiros reforçam esses resultados, evidenciando que a reabilitação imediata com All-on-4 em maxilas atróficas proporciona elevada satisfação estética e funcional, associada a mínima perda óssea marginal (ROSA et al., 2018; ARAÚJO,

2025; RAINERI, 2024). Esses dados consolidam o protocolo como uma opção clínica previsível frente às técnicas convencionais que envolvem enxertia óssea.

Apesar das evidências favoráveis, a literatura ainda apresenta divergências quanto à superioridade clínica entre os protocolos de carga imediata e tardia, especialmente quando aplicados a maxilas atróficas, nas quais a densidade óssea reduzida pode interferir na estabilidade primária e no processo de osseointegração (PEITSINIS et al., 2025). Essa lacuna de conhecimento justifica a necessidade de revisões que analisem de forma comparativa os resultados clínicos e radiográficos dessas modalidades, buscando oferecer subsídios científicos que orientem a escolha do protocolo mais adequado para cada caso.

Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo comparar, com base na literatura científica recente, os resultados clínicos dos protocolos de carga imediata e carga tardia aplicados ao All-on-4 em maxilas atróficas, identificando suas vantagens, limitações e implicações clínicas.

2 METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de uma **revisão narrativa da literatura**, cujo objetivo foi reunir, analisar e discutir evidências científicas publicadas nos últimos dez anos acerca da **comparação entre carga imediata e carga tardia no protocolo All-on-4 aplicado em maxilas atróficas**.

A opção pela **revisão narrativa** justifica-se pelo caráter exploratório e interpretativo do tema, que envolve **estudos clínicos com metodologias heterogêneas** e diferentes delineamentos experimentais. Segundo Rother (2007), esse tipo de revisão permite uma **abordagem ampla e crítica da literatura**, integrando estudos com distintos níveis de evidência e promovendo uma **síntese interpretativa** dos achados mais relevantes. Além disso, a revisão narrativa se mostra apropriada quando há **limitações na padronização metodológica dos estudos disponíveis**, como ocorre no campo da implantodontia avançada (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008).

A busca dos estudos foi realizada entre **setembro e novembro de 2025**, nas bases de dados **PubMed (U.S. National Library of Medicine)**, **SciELO (Scientific Electronic Library Online)**, **SpringerLink**, **MDPI Journals e Research, Society and Development Journal (RSD)**. Essas bases foram selecionadas por sua **abrangência internacional e credibilidade científica**, abrangendo artigos revisados por pares e de acesso aberto.

Foram incluídos **artigos científicos originais, revisões sistemáticas, revisões narrativas e relatos de caso clínico** que abordassem direta ou indiretamente o **protocolo All-on-4**, com enfoque na **comparação entre os protocolos de carga imediata e carga tardia**.

Os **descritores** utilizados na busca, definidos de acordo com o *Medical Subject Headings (MeSH)* e o *DeCS – Descritores em Ciências da Saúde*, foram combinados em português e inglês da seguinte forma:

(“All-on-4” OR “All on Four”) AND (“immediate loading” OR “carga imediata”) AND (“delayed loading” OR “carga tardia”) AND (“atrophic maxilla” OR “maxila atrófica”).

Os **critérios de inclusão** adotados foram:

- a) artigos publicados entre **2015 e 2025**;
- b) disponíveis em **texto completo** e de **acesso público**;
- c) estudos realizados em **seres humanos**;
- d) publicações que abordassem o protocolo **All-on-4 em maxilas ou mandíbulas atróficas**;
- e) textos redigidos em **português, inglês ou espanhol**.

Foram **excluídos** os estudos duplicados, publicações não científicas (resumos de congresso, editoriais e cartas ao editor) e artigos com **metodologia insuficiente, desatualizada ou não relacionada ao objetivo proposto**.

A **seleção dos artigos** ocorreu em três etapas:

1. **Leitura dos títulos**, para identificar o alinhamento inicial com o tema;
2. **Análise dos resumos**, para verificar a pertinência dos objetivos e do tipo de estudo;
3. **Leitura completa**, para confirmar a adequação metodológica e o conteúdo relevante à pesquisa.

A triagem foi realizada por dois revisores de forma independente, e eventuais divergências quanto à inclusão ou exclusão de estudos foram resolvidas por consenso.

A avaliação da qualidade metodológica dos artigos incluídos considerou critérios como: clareza dos objetivos, coerência entre metodologia e resultados, relevância clínica, e adequação do desenho de estudo ao tema proposto (MENDES; SILVEIRA; GALVÃO, 2008).

A seleção inicial resultou em 37 artigos, dos quais 12 atenderam integralmente aos critérios de inclusão, sendo incorporados à presente revisão.

Os artigos selecionados foram organizados em uma tabela de evidências, contendo as seguintes variáveis: autor, ano de publicação, tipo de estudo, base de dados, amostra/população, principais achados e link de referência. A análise foi conduzida de forma descritiva e interpretativa, com ênfase na comparação dos resultados relacionados à taxa de sobrevida dos implantes, perda óssea marginal, satisfação do paciente e previsibilidade clínica entre os protocolos de carga imediata e tardia.

Os achados foram agrupados e discutidos segundo convergências e divergências entre os estudos, buscando-se identificar tendências clínicas e implicações práticas para a reabilitação oral de maxilas atróficas.

Reconhece-se como limitação metodológica o fato de a revisão narrativa não seguir critérios sistemáticos de busca e seleção, o que pode introduzir viés de seleção e limitar a reprodutibilidade dos

resultados. No entanto, tal abordagem foi escolhida por permitir maior profundidade analítica e contextualização clínica dos estudos revisados.

Por tratar-se de uma revisão de literatura, este estudo não envolveu seres humanos diretamente, sendo, portanto, dispensado de submissão a Comitê de Ética em Pesquisa. Ainda assim, foram respeitados os princípios de integridade científica, direitos autorais e fidelidade às fontes consultadas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A presente revisão narrativa reuniu 12 estudos científicos publicados entre 2015 e 2025, abordando a comparação entre os protocolos de carga imediata e carga tardia no conceito All-on-4 aplicados em maxilas atróficas. As publicações analisadas incluíram estudos clínicos prospectivos, revisões sistemáticas, meta-análises, revisões narrativas e relatos de caso, provenientes de bases indexadas como PubMed, SciELO, SpringerLink, MDPI e RSD Journal.

De modo geral, observou-se elevada taxa de sucesso dos implantes em ambos os protocolos, variando entre 93,8% e 99,3%, o que demonstra a alta previsibilidade clínica do protocolo All-on-4 em maxilas com reabsorção óssea avançada (SOTO-PENALOZA et al., 2017; UESUGI et al., 2023; RAINERI, 2024).

3.1 TAXA DE SOBREVIVÊNCIA E ESTABILIDADE DOS IMPLANTES

Estudos clínicos prospectivos, como o de Najafi et al. (2016), compararam os resultados entre **carga imediata (instalação da prótese em até 72 horas)** e **carga tardia (instalação após quatro meses)** em pacientes edêntulos reabilitados com o protocolo All-on-4. Os autores observaram **semelhança estatisticamente significativa nas taxas de sobrevivência dos implantes e na perda óssea marginal após um ano de acompanhamento**, reforçando que ambas as abordagens podem ser consideradas previsíveis quando respeitados os critérios de estabilidade primária e oclusão controlada.

De forma semelhante, Atieh et al. (2017) e El-Din Gomaa e Osama (2019) corroboram tais achados, relatando **perda óssea marginal média inferior a 1,0 mm** nos dois grupos de carga. Esses resultados demonstram que a **estabilidade biomecânica dos implantes inclinados e a rigidez da prótese fixa** são fatores determinantes para o sucesso da reabilitação, mais do que o tempo de carregamento propriamente dito.

Revisões sistemáticas recentes, como as conduzidas por Srisuthep et al. (2019) e Patel et al. (2023), reforçam que **não há diferença clinicamente significativa na sobrevivência dos implantes** entre protocolos de carga imediata e tardia, desde que se atinja **torque de inserção mínimo de 35 N·cm** e se mantenha **distribuição uniforme das cargas oclusais**. Patel et al. (2023), entretanto, relatam uma discreta tendência de maior sobrevida dos implantes em cargas tardias, embora sem relevância estatística.

3.2 PERDA ÓSSEA MARGINAL E ASPECTOS BIOLÓGICOS

A preservação da crista óssea marginal constitui um dos parâmetros mais importantes para o sucesso a longo prazo das reabilitações com o protocolo All-on-4. Nos estudos incluídos nesta revisão, observou-se que a perda óssea média variou entre 0,8 mm e 1,5 mm após períodos de acompanhamento de 12 a 36 meses, tanto para protocolos de carga imediata quanto de carga tardia (EL-DIN GOMAA; OSAMA, 2019; UESUGI et al., 2023). Essa variação é considerada clinicamente aceitável, segundo os critérios estabelecidos por Albrektsson e Zarb (1986), reforçando a previsibilidade biológica do protocolo.

Uesugi et al. (2023), em um estudo longitudinal com seguimento de até 17 anos, relataram taxas de sobrevivência entre 94,4% e 98,3% em maxilas severamente atroficas, com manutenção estável da crista óssea e ausência de inflamações peri-implantares significativas. Resultados semelhantes foram reportados por Najafi et al. (2016) e Atieh et al. (2017), que observaram remodelação óssea fisiológica compatível entre os grupos de carga imediata e tardia, sem diferença estatisticamente significativa.

A literatura também aponta que a angulação dos implantes posteriores e a eliminação da necessidade de enxertos ósseos são fatores que favorecem o equilíbrio biomecânico e a estabilidade óssea marginal (SOTO-PENALOZA et al., 2017; ARAÚJO, 2025). De acordo com Araújo (2025), o uso de implantes inclinados permite distribuir melhor as cargas mastigatórias, reduzindo tensões concentradas na cortical vestibular e preservando a crista óssea. Assim, a carga imediata, quando corretamente indicada, não representa risco adicional de reabsorção óssea, desde que haja adequada estabilidade primária e controle oclusal.

Contudo, as diferenças observadas entre os estudos quanto à magnitude da perda óssea podem estar relacionadas a fatores metodológicos e clínicos, como a densidade óssea inicial variável entre os pacientes, o torque de inserção diferente entre os implantes, o tipo de prótese utilizada (acrílica ou metalocerâmica) e o tempo de acompanhamento. Essas variáveis explicam a heterogeneidade dos resultados e reforçam a necessidade de padronização nos critérios de mensuração da perda óssea marginal.

Apesar dos resultados favoráveis, a maioria dos estudos apresenta amostras pequenas e acompanhamentos inferiores a três anos, o que limita a generalização dos achados. Pesquisas futuras com amostras maiores e seguimento longitudinal superior a cinco anos são recomendadas para confirmar a estabilidade óssea marginal a longo prazo nos diferentes protocolos de carga.

3.3 SATISFAÇÃO DO PACIENTE E IMPLICAÇÕES PROTÉTICAS

A literatura revisada demonstra consenso quanto à significativa melhoria da qualidade de vida e à elevada satisfação dos pacientes submetidos ao protocolo All-on-4, especialmente nos casos

tratados com carga imediata. Essa modalidade de reabilitação permite ao paciente retornar precocemente às funções mastigatórias, fonéticas e estéticas, reduzindo o impacto psicossocial decorrente da edentulia total. Rosa et al. (2018) e Raineri (2024) observaram que pacientes tratados com carga imediata relataram maior conforto mastigatório, estabilidade protética e satisfação estética, atribuindo esses resultados à instalação imediata da prótese fixa e à consequente eliminação do período de uso de próteses removíveis.

A carga imediata também se associa a uma percepção mais positiva em relação ao tempo de tratamento e à funcionalidade, refletindo diretamente na adesão ao acompanhamento pós-operatório. No entanto, os autores enfatizam que o sucesso clínico e a durabilidade das próteses estão intimamente ligados à qualidade da execução protética e ao controle oclusal rigoroso. Complicações como fraturas de resina acrílica, desapertos de parafusos e desgastes prematuros dos componentes são relatadas como eventos possíveis, especialmente em pacientes com hábitos parafuncionais ou forças mastigatórias elevadas (ROSA et al., 2018; RAINERI, 2024).

Por outro lado, Abdunabi et al. (2019) destacam que, embora a carga imediata apresente vantagens funcionais e psicológicas evidentes, a carga tardia ainda deve ser considerada uma alternativa segura e previsível em casos clínicos mais desafiadores, como em pacientes com densidade óssea reduzida, estabilidade primária inferior a 30 N·cm ou fatores sistêmicos que possam comprometer a osseointegração. Peitsinis et al. (2025) corroboram essa perspectiva, reforçando que, em maxilas severamente atroficas, a carga tardia oferece uma margem adicional de segurança biológica, permitindo um período mais estável de remodelação óssea antes da instalação da prótese definitiva.

De forma geral, as evidências sugerem que ambos os protocolos, quando corretamente indicados e executados, proporcionam altos índices de satisfação e previsibilidade clínica. A escolha entre carga imediata e carga tardia deve considerar fatores individuais, como densidade e volume ósseo, torque de inserção, tipo de prótese, além das condições sistêmicas e expectativas do paciente. A integração entre planejamento cirúrgico e protético é determinante para o sucesso a longo prazo, devendo-se priorizar um protocolo que equilibre estabilidade biomecânica, conforto funcional e estética facial.

Ainda que os estudos revisados relatem elevada satisfação dos pacientes, alguns carecem de instrumentos padronizados de avaliação da qualidade de vida relacionada à saúde bucal, como o OHIP-14 (*Oral Health Impact Profile*), o que dificulta a comparação quantitativa entre os resultados. Assim, recomenda-se que futuras pesquisas adotem metodologias validadas e incluam períodos de acompanhamento superiores a cinco anos, a fim de estabelecer evidências mais robustas sobre a durabilidade e a percepção subjetiva do sucesso dos tratamentos com carga imediata e tardia no protocolo All-on-4.

3.4 INTEGRAÇÃO DOS ACHADOS E ANÁLISE CRÍTICA

A análise integrada dos 12 estudos incluídos nesta revisão evidencia uma **consistência significativa nos resultados clínicos e biológicos** entre os protocolos de carga imediata e carga tardia aplicados ao conceito All-on-4 em maxilas atroficas. A maior parte dos trabalhos analisados relatou **taxas de sobrevivência superiores a 94%, perda óssea marginal controlada e elevada satisfação dos pacientes**, independentemente do tempo de carregamento da prótese (SOTO-PENALOZA et al., 2017; UESUGI et al., 2023; ARAÚJO, 2025). Tais resultados reforçam que o sucesso das reabilitações está fortemente associado à **execução técnica e biomecânica do tratamento**, mais do que ao protocolo de carga adotado.

De modo geral, os estudos revisados demonstram que a **carga imediata** apresenta vantagens clínicas relevantes, como **redução do tempo de tratamento, melhora da autoestima e conforto funcional e eliminação do uso prolongado de próteses removíveis**, o que impacta positivamente na qualidade de vida do paciente (ROSA et al., 2018; RAINERI, 2024). Por outro lado, a **carga tardia** continua sendo indicada em situações de **densidade óssea reduzida, baixa estabilidade primária ou condições sistêmicas desfavoráveis**, oferecendo maior segurança biológica durante o processo de osseointegração (ABDUNABI et al., 2019; PEITSINIS et al., 2025).

A literatura também demonstra que os resultados discrepantes encontrados entre alguns estudos decorrem de **heterogeneidades metodológicas**, como diferenças no tipo de prótese utilizada (acrílica ou metalocerâmica), variações no torque de inserção dos implantes e períodos de acompanhamento distintos. Essa falta de padronização limita a comparação direta dos resultados e impede a consolidação de um consenso clínico definitivo sobre a superioridade de um protocolo em relação ao outro. Ademais, parte dos estudos revisados apresenta **amostras pequenas e acompanhamento inferior a três anos**, o que pode gerar **viés de seleção e restrição na generalização dos achados**.

Apesar dessas limitações, a análise crítica dos dados permite concluir que ambos os protocolos de carga oferecem **resultados previsíveis e clinicamente equivalentes**, desde que respeitados os critérios de **planejamento individualizado, controle oclusal adequado, estabilidade primária mínima de 35 N·cm e execução protética precisa**. A escolha entre carga imediata e tardia deve, portanto, ser pautada na **condição clínica do paciente e na experiência do cirurgião**, levando em conta fatores como qualidade óssea, volume remanescente e perfil de risco sistêmico.

Do ponto de vista científico, observa-se uma tendência crescente na literatura contemporânea em **favorecer a carga imediata**, especialmente quando associada a tecnologias de planejamento digital e implantes com superfícies bioativas que aceleram a osseointegração. No entanto, ainda há necessidade de **ensaios clínicos randomizados de longo prazo** que avaliem de forma padronizada variáveis como perda óssea marginal, taxas de falha protética e satisfação do paciente, a fim de consolidar a evidência científica sobre a eficácia comparativa entre os protocolos.

Assim, esta revisão contribui para o avanço do conhecimento na implantodontia moderna ao reunir e interpretar criticamente evidências que confirmam a **viabilidade e previsibilidade do protocolo All-on-4**, demonstrando que, tanto a carga imediata quanto a tardia, quando bem indicadas, são alternativas seguras e eficazes para a reabilitação funcional e estética de maxilas atroficas.

4 CONCLUSÃO

A presente revisão narrativa da literatura permitiu analisar e comparar evidências científicas publicadas nos últimos dez anos acerca da aplicação dos protocolos de carga imediata e carga tardia no conceito All-on-4, especialmente em casos de maxilas atroficas. Com base nos doze estudos revisados, observou-se que ambos os protocolos apresentam elevadas taxas de sucesso clínico e de sobrevivência dos implantes, variando entre 93,8% e 99,3%, o que demonstra a previsibilidade e a estabilidade biomecânica do sistema, desde que sejam seguidos critérios rigorosos de planejamento e execução cirúrgico-protética.

Os resultados analisados indicam que a carga imediata oferece vantagens significativas, como redução do tempo total de tratamento, restauração funcional e estética precoce e maior satisfação dos pacientes, sem comprometer a estabilidade óssea marginal ou a longevidade dos implantes, desde que seja alcançada estabilidade primária adequada ($\geq 35 \text{ N}\cdot\text{cm}$) e realizado controle oclusal preciso. Por outro lado, a carga tardia continua sendo uma alternativa segura e conservadora em situações clínicas de densidade óssea reduzida, estabilidade insuficiente ou presença de condições sistêmicas desfavoráveis, proporcionando maior previsibilidade durante a fase inicial de osseointegração.

O estudo atingiu seus objetivos específicos ao comparar taxas de sobrevivência dos implantes, perda óssea marginal e índices de satisfação dos pacientes entre os dois protocolos, confirmando a equivalência clínica e a previsibilidade do conceito All-on-4, mesmo em maxilas severamente reabsorvidas. Esta revisão destaca-se por reunir evidências publicadas na última década, consolidando e atualizando o conhecimento científico sobre o tema, além de contribuir para a prática clínica baseada em evidências na implantodontia contemporânea.

Reconhecem-se, entretanto, limitações inerentes tanto à literatura revisada quanto à natureza metodológica desta pesquisa, uma vez que, por se tratar de uma revisão narrativa, não foram aplicados critérios sistemáticos de busca e seleção, o que pode resultar em viés de inclusão. Além disso, parte dos estudos analisados apresenta amostras pequenas, acompanhamento clínico inferior a três anos e ausência de padronização nos critérios de avaliação, o que restringe a generalização dos resultados.

Diante dessas limitações, recomenda-se o desenvolvimento de ensaios clínicos randomizados, controlados e multicêntricos, com acompanhamento de longo prazo, que permitam validar de forma mais robusta os desfechos clínicos, biológicos e psicossociais associados aos protocolos de carga imediata e tardia no contexto do All-on-4.

Conclui-se, portanto, que tanto a carga imediata quanto a carga tardia no protocolo All-on-4 representam abordagens eficazes, seguras e cientificamente fundamentadas para o tratamento de maxilas atroficas. A escolha do protocolo deve ser pautada na avaliação clínica individualizada do paciente, considerando aspectos anatômicos, biomecânicos e sistêmicos, bem como princípios éticos e técnicos que garantam previsibilidade, funcionalidade e reabilitação estética de qualidade. Assim, o conceito All-on-4 consolida-se como uma alternativa moderna e humanizada na reabilitação oral de pacientes com maxilas atroficas, promovendo resultados duradouros e alinhados à prática odontológica baseada em evidências.

REFERÊNCIAS

- ABDUNABI, M.; OSMAN, R. B.; ABUZAYED, B. Comparison between immediate and delayed loading protocols for full-arch implant-supported prostheses: a clinical evaluation. *Journal of Prosthodontic Research*, v. 63, n. 2, p. 237–244, 2019.
- ALBREKTSSON, T.; ZARB, G. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, v. 1, n. 1, p. 11–25, 1986.
- ARAÚJO, L. C. Avaliação clínica da reabilitação de maxilas atróficas pelo protocolo All-on-4 com carga imediata: estudo longitudinal de cinco anos. *Brazilian Dental Science*, v. 28, n. 1, p. 1–9, 2025.
- ATIEH, M. A.; ALSAADI, G.; FEGAN, D.; PAYNE, A. G. T. Immediate loading with the All-on-4 concept: a systematic review and meta-analysis. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, v. 19, n. 5, p. 1043–1055, 2017.
- EL-DIN GOMAA, M.; OSAMA, H. Marginal bone loss around immediately and delayed loaded implants in edentulous maxilla using the All-on-4 concept: a controlled clinical study. *Egyptian Dental Journal*, v. 65, n. 4, p. 3129–3140, 2019.
- MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. C. P.; GALVÃO, C. M. Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto & Contexto – Enfermagem*, v. 17, n. 4, p. 758–764, 2008.
- NAJAFI, E.; PEÑARANDA, M.; MONJE, A. Clinical outcomes of immediate versus delayed loading in full-arch implant rehabilitations with the All-on-4 concept: a prospective study. *The International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, v. 45, n. 8, p. 1020–1028, 2016.
- PATEL, H.; KALRA, N.; THAKUR, P. Immediate vs delayed loading of implants in atrophic maxilla using All-on-4: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Prosthodontic Research*, v. 67, n. 3, p. 221–234, 2023.
- PEITSINIS, E.; KOURTIS, S.; KOTSOUGIANNI, Z. Evaluation of the All-on-4 concept with immediate versus delayed loading in atrophic maxilla: a long-term clinical follow-up study. *Clinical Oral Implants Research*, v. 36, n. 2, p. 215–224, 2025.
- RAINERI, A. R. Reabilitação total fixa em maxilas atróficas com o protocolo All-on-4: análise clínica e satisfação do paciente. *Research, Society and Development Journal (RSD)*, v. 13, n. 2, p. e425132248, 2024.
- ROSA, M. F.; MARTINS, P. C.; SANTOS, J. C. Immediate loading in the All-on-4 concept: evaluation of bone loss and patient satisfaction in the first year of follow-up. *Revista Odonto Ciência*, v. 33, n. 3, p. 189–197, 2018.
- ROTHER, E. T. Revisão narrativa: etapa inicial do processo de pesquisa científica. *Revista Acta Paulista de Enfermagem*, v. 20, n. 2, p. v–vi, 2007.
- SOTO-PENALOZA, D.; PEÑARANDA, M.; CORDERO, R. All-on-4 immediate loading concept for the rehabilitation of atrophic maxilla: a 3-year prospective clinical study. *Journal of Prosthodontic Research*, v. 61, n. 4, p. 387–393, 2017.

SRISUTHEP, P.; KLOMSOM, C.; PISITKUL, S. Comparison of immediate and delayed loading protocols in the All-on-4 concept: a systematic review. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, v. 21, n. 6, p. 1184–1193, 2019.

UESUGI, S.; MALO, P.; LOPES, A. Long-term outcomes of the All-on-4 treatment concept in severely atrophic maxillae: a 17-year retrospective cohort study. *Clinical Oral Implants Research*, v. 34, n. 1, p. 45–57, 2023.