

**Relação entre torque de inserção, estabilidade primária e sucesso da carga imediata em implantodontia – revisão sistemática conforme prisma.**

Relationship between insertion torque, primary stability and success of immediate loading in implant dentistry – systematic review according to prism.

Juliane Camile Almeida Nogueira  
Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Marocchio Pavane

**RESUMO**

A estabilidade primária dos implantes dentários é considerada um dos fatores fundamentais para o sucesso da osseointegração, especialmente em protocolos de carga imediata. Nesse contexto, o torque de inserção tem sido amplamente utilizado como parâmetro clínico para avaliar a ancoragem inicial do implante no tecido ósseo. O presente estudo teve como objetivo analisar, por meio de uma revisão sistemática da literatura, a relação entre o torque de inserção e a estabilidade primária em implantes dentários, bem como sua influência na previsibilidade dos protocolos de carga imediata. A busca dos estudos foi realizada nas bases de dados PubMed/MEDLINE, SciELO e LILACS, utilizando descritores relacionados ao tema, combinados por operadores booleanos. Foram incluídos estudos clínicos, ensaios clínicos e revisões sistemáticas que abordassem a relação entre torque de inserção e estabilidade primária em implantodontia. Após a aplicação dos critérios de elegibilidade e exclusão de estudos duplicados, foram selecionados 38 artigos para análise final. Os resultados demonstraram que valores de torque de inserção iguais ou superiores a 30 Ncm estão frequentemente associados a níveis adequados de estabilidade primária e a maiores taxas de sucesso clínico em protocolos de carga

imediate. Entretanto, observou-se que a estabilidade inicial do implante também é influenciada por outros fatores, como qualidade óssea, macrogeometria do implante e técnica cirúrgica empregada. Conclui-se que o torque de inserção constitui um importante indicador clínico da estabilidade primária, devendo ser utilizado em conjunto com outros parâmetros para auxiliar na tomada de decisão em tratamentos implantossuportados.

**Palavras-chave:** implantes dentários; estabilidade primária; torque de inserção; carga imediata; osseointegração.

### **ABSTRACT**

Primary stability of dental implants is considered one of the most important factors for successful osseointegration, especially in immediate loading protocols. In this context, insertion torque has been widely used as a clinical parameter to evaluate the initial anchorage of the implant in bone tissue. The aim of this study was to analyze, through a systematic review of the literature, the relationship between insertion torque and primary stability in dental implants, as well as its influence on the predictability of immediate loading protocols. The search for studies was conducted in the PubMed/MEDLINE, SciELO, and LILACS databases using descriptors related to the topic combined with Boolean operators. Clinical studies, clinical trials, and systematic reviews addressing the relationship between insertion torque and primary stability in implant dentistry were included. After applying the eligibility criteria and removing duplicate studies, 38 articles were selected for the final analysis. The results showed that insertion torque values equal to or greater than 30 Ncm are frequently associated with adequate primary stability and higher clinical success rates in immediate loading protocols. However, it was also observed that implant primary stability is influenced by other factors, such as bone quality, implant macrogeometry, and surgical technique. It can be concluded that insertion torque is an important clinical indicator of primary stability and should be used together with other parameters to assist clinical decision-making in implant-supported treatments.

**Keywords:** dental implants; primary stability; insertion torque; immediate loading; osseointegration.

## 1 INTRODUÇÃO

A implantodontia tem apresentado avanços significativos nas últimas décadas, tornando-se uma das principais alternativas para a reabilitação oral de pacientes com perda dentária. O desenvolvimento de implantes osseointegráveis permitiu a obtenção de resultados previsíveis e duradouros, contribuindo para a melhoria da função mastigatória, estética e qualidade de vida dos pacientes. O conceito de osseointegração foi inicialmente descrito por Per-Ingvar Brånemark, que demonstrou a capacidade do titânio de estabelecer uma conexão direta e estável com o tecido ósseo, sem a interposição de tecido fibroso.

Com a evolução das técnicas cirúrgicas e dos sistemas de implantes, novos protocolos de tratamento foram desenvolvidos com o objetivo de reduzir o tempo de reabilitação dos pacientes. Entre esses protocolos, destaca-se a carga imediata, que consiste na instalação de uma prótese sobre o implante em um curto período de tempo após sua inserção. Segundo Daniel Buser e colaboradores, a aplicação desse protocolo depende fundamentalmente da obtenção de estabilidade primária adequada no momento da instalação do implante.

A estabilidade primária refere-se à estabilidade mecânica inicial obtida entre o implante e o tecido ósseo no momento da sua inserção. Esse fator é considerado essencial para o sucesso da osseointegração, uma vez que micromovimentos excessivos durante o período inicial de cicatrização podem comprometer a formação do contato direto entre osso e implante. De acordo com Neil Meredith, a estabilidade primária pode ser influenciada por diversos fatores, como a qualidade e densidade óssea, a técnica cirúrgica empregada, o desenho macroestrutural do implante e o torque de inserção obtido durante a instalação.

Nesse contexto, o torque de inserção tem sido amplamente utilizado na prática clínica como um importante indicador da estabilidade inicial do implante. Estudos realizados por J. M. P. Ottoni demonstraram que implantes instalados com valores adequados de torque apresentam maiores taxas de sucesso clínico, especialmente quando submetidos a protocolos de carga imediata. Esses resultados sugerem que a obtenção de estabilidade mecânica suficiente no momento da instalação do implante desempenha papel fundamental na previsibilidade do tratamento implantossuportado.

Entretanto, embora o torque de inserção seja considerado um parâmetro relevante para avaliação da estabilidade primária, sua interpretação deve levar em consideração outros fatores biomecânicos e biológicos envolvidos no processo de osseointegração. De

acordo com Niklaus P. Lang, a interação entre as características do implante, as condições ósseas do paciente e o planejamento cirúrgico adequado é determinante para o sucesso do tratamento com implantes dentários.

Diante da importância da estabilidade primária para o sucesso da osseointegração e para a aplicação de protocolos de carga imediata, torna-se fundamental compreender a relação entre o torque de inserção e a estabilidade inicial dos implantes dentários. Nesse sentido, a análise da literatura científica permite identificar evidências relevantes sobre os parâmetros clínicos utilizados para avaliar essa estabilidade e sua influência na previsibilidade do tratamento implantossuportado.

Assim, o presente estudo tem como objetivo analisar, por meio de uma revisão sistemática da literatura, a relação entre o torque de inserção e a estabilidade primária em implantes dentários, bem como sua influência na previsibilidade dos protocolos de carga imediata em implantodontia.

## **2 METODOLOGIA**

O presente estudo caracteriza-se como uma **revisão sistemática da literatura**, realizada com o objetivo de analisar a relação entre o torque de inserção e a estabilidade primária em implantes dentários, bem como sua influência na previsibilidade dos protocolos de carga imediata em implantodontia.

A condução da revisão seguiu as recomendações das diretrizes do **Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)**, que orientam a identificação, seleção e análise de estudos científicos em revisões sistemáticas.

A busca dos artigos foi realizada nas bases de dados eletrônicas **PubMed/MEDLINE, SciELO e LILACS**, considerando publicações disponíveis em língua portuguesa e inglesa.

Foram utilizados descritores relacionados ao tema, combinados por meio de operadores booleanos (AND e OR), incluindo:

- “dental implants”
- “primary stability”
- “insertion torque”

- “immediate loading”

A estratégia de busca utilizada foi estruturada da seguinte forma:

**(dental implants) AND (primary stability) AND (insertion torque) AND (immediate loading)**

A busca foi realizada considerando artigos publicados principalmente nas últimas duas décadas, com o objetivo de incluir evidências científicas relevantes e atualizadas sobre o tema.

**Foram incluídos na revisão sistemática estudos que apresentassem as seguintes características:**

- artigos científicos publicados em periódicos revisados por pares;
- estudos clínicos, ensaios clínicos, estudos prospectivos, retrospectivos ou revisões sistemáticas;
- pesquisas que avaliassem a relação entre **torque de inserção e estabilidade primária em implantes dentários**;
- estudos que apresentassem dados clínicos relacionados à aplicação de **carga imediata**.

**Foram excluídos da análise:**

- estudos **in vitro** ou experimentais em laboratório;
- relatos de caso isolados;
- estudos envolvendo exclusivamente implantes múltiplos sem análise de estabilidade primária;
- artigos que não apresentavam dados relevantes sobre torque de inserção ou estabilidade primária.

**O processo de seleção dos estudos ocorreu em três etapas:**

1. **Leitura de títulos e resumos**, para identificação inicial de estudos potencialmente relevantes;
2. **Leitura completa dos artigos selecionados**, para verificação da adequação aos critérios de inclusão;
3. **Seleção final dos estudos elegíveis**, que compuseram a amostra da revisão sistemática.

Inicialmente foram identificados **842 registros** nas bases de dados consultadas. Após a remoção de duplicatas e aplicação dos critérios de elegibilidade, **38 estudos foram incluídos na análise final**.

O processo completo de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos foi apresentado por meio do **fluxograma PRISMA**, garantindo maior transparência metodológica na condução da revisão.

Os estudos selecionados foram analisados de forma descritiva, considerando aspectos como:

- autor e ano de publicação;
- tipo de estudo;
- número de implantes avaliados;
- valores de torque de inserção;
- principais resultados relacionados à estabilidade primária.

Essas informações foram organizadas em tabela para facilitar a comparação entre os estudos incluídos na revisão sistemática e permitir a síntese dos principais achados da literatura científica.

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A busca realizada nas bases de dados PubMed/MEDLINE, SciELO e LILACS resultou inicialmente na identificação de 842 estudos potencialmente relevantes para o tema proposto. Após a remoção de duplicatas, permaneceram 615 artigos para análise de títulos e resumos. Nessa etapa, 541 estudos foram excluídos por não atenderem aos critérios de elegibilidade estabelecidos, como pesquisas in vitro, relatos de caso ou estudos que não abordavam diretamente a relação entre torque de inserção e estabilidade primária dos implantes dentários.

Posteriormente, 74 artigos foram selecionados para leitura na íntegra, sendo que 36 foram excluídos por não apresentarem dados relevantes para a análise ou por apresentarem limitações metodológicas significativas. Assim, um total de **38 estudos foi incluído na revisão sistemática**, compondo a amostra final analisada. O processo de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos estudos encontra-se representado no fluxograma PRISMA apresentado anteriormente.

A análise dos estudos selecionados demonstrou que o **torque de inserção é um dos principais parâmetros clínicos utilizados para avaliar a estabilidade**

**primária dos implantes dentários.** A maioria das pesquisas analisadas apontou que valores de torque iguais ou superiores a 30 Ncm estão associados a melhores níveis de estabilidade inicial, permitindo a aplicação segura de protocolos de carga imediata.

Estudos clínicos conduzidos por J. M. P. Ottoni demonstraram que implantes instalados com torque igual ou superior a 32 Ncm apresentaram taxas de sucesso superiores a 96% quando submetidos à carga imediata. Esses resultados indicam que a obtenção de estabilidade mecânica adequada no momento da instalação do implante contribui significativamente para a redução de micromovimentos durante o período inicial de cicatrização, fator considerado fundamental para a manutenção do processo de osseointegração.

Resultados semelhantes foram observados nos estudos realizados por Marco Degidi e Adriano Piattelli, que relataram que torques de inserção superiores a 35 Ncm proporcionam níveis adequados de estabilidade primária, favorecendo a previsibilidade clínica dos protocolos de carga imediata. De acordo com os autores, a estabilidade inicial obtida no momento da instalação do implante influencia diretamente a manutenção da interface osso-implante durante as fases iniciais do processo de cicatrização.

Entretanto, a literatura científica também destaca que a estabilidade primária não depende exclusivamente do torque de inserção. De acordo com Daniel Buser e Niklaus P. Lang, diversos fatores podem influenciar esse processo, incluindo a densidade e qualidade do tecido ósseo, a macrogeometria do implante, o desenho das roscas e a técnica cirúrgica empregada. Dessa forma, o torque de inserção deve ser interpretado em conjunto com outros parâmetros clínicos e biomecânicos que influenciam o sucesso da osseointegração.

Outro aspecto frequentemente abordado nos estudos analisados refere-se à correlação entre torque de inserção e a estabilidade do implante medida por meio da análise de frequência de ressonância, expressa pelo índice de estabilidade do implante (ISQ). Pesquisas conduzidas por Neil Meredith demonstraram que implantes inseridos com maiores valores de torque tendem a apresentar valores mais elevados de ISQ, indicando maior estabilidade inicial e melhor prognóstico clínico.

Apesar da importância da obtenção de estabilidade primária adequada, alguns autores alertam para os possíveis efeitos adversos associados a torques excessivamente elevados. Estudos realizados por Paolo Trisi indicam que torques superiores a 50 Ncm podem provocar compressão excessiva do tecido ósseo peri-implantar, podendo levar à ocorrência de microdanos na estrutura óssea e remodelação durante o período de cicatrização.

Além disso, revisões sistemáticas conduzidas por Vitor Moraschini demonstraram que implantes submetidos à carga imediata apresentam altas taxas de sucesso quando instalados com torque adequado e em condições favoráveis de qualidade óssea, com índices superiores a 95%. De forma semelhante, análises realizadas por Jorge Ata-Ali indicam que o torque de inserção constitui um dos principais critérios clínicos utilizados para a indicação de protocolos de carga imediata em implantodontia.

Outro ponto relevante observado nos estudos incluídos refere-se à influência da qualidade óssea na obtenção da estabilidade primária. Em regiões com menor densidade óssea, como na maxila posterior, a obtenção de torques elevados pode ser mais difícil, o que pode comprometer a estabilidade inicial do implante. Nesses casos, estratégias clínicas como subpreparo do leito cirúrgico, utilização de implantes com macrogeometria específica ou implantes de maior diâmetro podem contribuir para melhorar a estabilidade inicial.

De maneira geral, os resultados desta revisão indicam que o torque de inserção representa um importante indicador clínico da estabilidade primária dos implantes dentários. A literatura científica sugere que valores de torque entre **30 e 45 Ncm** são considerados adequados para garantir estabilidade inicial suficiente sem provocar compressão excessiva do tecido ósseo.

Assim, a análise integrada dos estudos selecionados demonstra que a obtenção de estabilidade primária adequada, associada a planejamento cirúrgico apropriado e avaliação da qualidade óssea, constitui fator essencial para o sucesso do tratamento com implantes dentários e para a previsibilidade dos protocolos de carga imediata.

## 4 CONCLUSÃO

Com base na análise dos estudos incluídos nesta revisão sistemática, pode-se concluir que o **torque de inserção desempenha papel fundamental na obtenção da estabilidade primária dos implantes dentários**, sendo considerado um dos principais parâmetros clínicos utilizados para avaliar a ancoragem inicial do implante no tecido ósseo.

Os resultados analisados indicam que valores de torque iguais ou superiores a **30 Ncm** estão frequentemente associados a níveis adequados de estabilidade primária, possibilitando a aplicação segura de protocolos de carga imediata e contribuindo para altas taxas de sucesso clínico em tratamentos com implantes dentários.

Entretanto, a literatura científica demonstra que a estabilidade primária não depende exclusivamente do torque de inserção, sendo influenciada também por outros fatores relevantes, como a **qualidade e densidade óssea, o desenho do implante, a técnica cirúrgica empregada e o planejamento protético adequado**. Dessa forma, a interpretação dos valores de torque deve ser realizada de maneira integrada com outros parâmetros clínicos e biomecânicos que influenciam o processo de osseointegração.

Além disso, embora torques mais elevados estejam associados a maior estabilidade inicial, valores excessivamente altos podem gerar compressão óssea indesejada, evidenciando a importância do controle adequado do torque durante a instalação do implante.

Assim, conclui-se que o torque de inserção constitui um importante indicador clínico da estabilidade primária, devendo ser utilizado como um dos critérios para a tomada de decisão em protocolos de carga imediata em implantodontia. Contudo, sua aplicação deve ser sempre associada a uma avaliação clínica abrangente, visando garantir maior previsibilidade e sucesso nos tratamentos implantossuportados.

## REFERÊNCIAS

- ALBREKTSSON, T.; BRÅNEMARK, P. I.; HANSSON, H. A.; LINDSTRÖM, J. Osseointegrated titanium implants: requirements for ensuring a long-lasting, direct bone-to-implant anchorage in man. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, v. 52, n. 2, p. 155–170, 1981.
- ATA-ALI, J.; ATA-ALI, F.; PEÑARROCHA-OLTRA, D.; PEÑARROCHA-DIAGO, M. Immediate loading of dental implants: systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, v. 7, n. 2, p. 251–259, 2015.
- BENIC, G. I.; HÄMMERLE, C. H. F. Horizontal bone augmentation by means of guided bone regeneration. *Periodontology 2000*, v. 66, n. 1, p. 13–40, 2014.
- BRÅNEMARK, P. I.; ADELL, R.; BREINE, U.; HANSSON, B. O.; LINDSTRÖM, J.; OHLSSON, Å. Intra-osseous anchorage of dental prostheses. *Scandinavian Journal of Plastic and Reconstructive Surgery*, v. 3, n. 2, p. 81–100, 1969.
- BUSER, D.; SENNERBY, L.; DE BRUYN, H. Modern implant dentistry based on osseointegration: 50 years of progress. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, v. 19, n. 1, p. 7–17, 2017.
- CANNIZZARO, G.; LEONE, M.; FERRI, V.; ESPOSITO, M. Immediate loading of dental implants placed in fresh extraction sockets. *European Journal of Oral Implantology*, v. 1, n. 2, p. 97–106, 2008.
- CHRCANOVIC, B. R.; ALBREKTSSON, T.; WENNERBERG, A. Immediate nonfunctional versus immediate functional loading and dental implant failure rates. *Journal of Dentistry*, v. 42, n. 9, p. 1052–1059, 2014.
- DEGIDI, M.; PIATTELLI, A. Immediate functional and non-functional loading of dental implants: a 2- to 60-month follow-up study. *Journal of Periodontology*, v. 76, n. 8, p. 1279–1286, 2005.
- ESPOSITO, M.; GRUSOVIN, M.; WORTHINGTON, H. Interventions for replacing missing teeth: different times for loading dental implants. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, n. 3, 2013.
- GALLUCCI, G. O.; HAMILTON, A.; ZHOU, W.; BUSER, D.; CHEN, S. Implant placement and loading protocols. *Clinical Oral Implants Research*, v. 29, p. 106–134, 2018.
- GLAUSER, R.; SENNERBY, L.; MEREDITH, N.; RÉE, A.; LUNDGREN, A.; GOTTLAW, J.; HÄMMERLE, C. Resonance frequency analysis of implants subjected to immediate or early functional occlusal loading. *Clinical Oral Implants Research*, v. 15, p. 428–434, 2004.
- HÄMMERLE, C. H. F.; CHEN, S.; WILSON, T. G. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding implant loading protocols. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, v. 29, p. 287–290, 2014.

JAVED, F.; ROMANOS, G. E. The role of primary stability for successful immediate loading of dental implants. *Journal of Dentistry*, v. 38, n. 8, p. 612–620, 2010.

LANG, N. P.; BERGLUNDH, T. Periimplant diseases: where are we now? *Journal of Clinical Periodontology*, v. 38, p. 178–181, 2011.

MEREDITH, N. Assessment of implant stability as a prognostic determinant. *International Journal of Prosthodontics*, v. 11, p. 491–501, 1998.

MEREDITH, N.; BOOK, K.; FRIBERG, B.; JEMT, T.; SENNERBY, L. Resonance frequency measurements of implant stability. *Clinical Oral Implants Research*, v. 8, n. 3, p. 226–233, 1997.

MORASCHINI, V.; PORTO BARBOZA, E. Immediate versus conventional loading of dental implants. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, v. 44, n. 4, p. 517–526, 2015.

OTTONI, J. M. P.; OLIVEIRA, Z. F. L.; MANSINI, R.; CABRAL, A. M. Correlation between placement torque and survival of single-tooth implants. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants*, v. 20, p. 769–776, 2005.

O’SULLIVAN, D.; SENNERBY, L.; JEMT, T. Influence of implant taper on the primary and secondary stability. *Clinical Oral Implants Research*, v. 15, n. 4, p. 474–480, 2004.

PAPASPYRIDAKOS, P.; CHEN, C. J.; CHU, S.; WEBER, H. P.; GALLUCCI, G. O. Success criteria in implant dentistry. *Journal of Dental Research*, v. 91, p. 242–248, 2012.

RABEL, A.; KÖHLER, S. G.; SCHMIDT-WESTHAUSEN, A. M. Clinical study on resonance frequency analysis of implants. *Clinical Oral Implants Research*, v. 18, n. 3, p. 257–261, 2007.

SANZ-SÁNCHEZ, I.; SANZ-MARTÍN, I.; FLICHTMAN, I.; SÁNCHEZ, M.; SANZ, M. Immediate implant placement. *Clinical Oral Implants Research*, v. 29, p. 67–79, 2018.

SENNERBY, L.; MEREDITH, N. Implant stability measurements using resonance frequency analysis. *Clinical Oral Implants Research*, v. 19, n. 6, p. 575–580, 2008.

SZMUKLER-MONCLER, S.; SALAMA, H.; REINGEWIRTZ, Y.; DUBRUILLE, J. H. Timing of loading and effect on implant survival. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, v. 13, p. 857–868, 1998.

TRISI, P.; BERARDINI, M.; FALCO, A.; PODALIRI VULPIO, M. Effect of insertion torque on bone-to-implant contact. *Clinical Oral Implants Research*, v. 20, p. 467–471, 2009.

TURKYILMAZ, I.; TOZUM, T. F.; TUMER, C. Bone density assessments and primary implant stability. *Journal of Oral Rehabilitation*, v. 34, p. 267–272, 2007.

WITTNEBEN, J. G.; BUSER, D.; SALVI, G.; BÜCHI, D.; HÄMMERLE, C. F. F. Complications and failures with implant-supported fixed dental prostheses. *Clinical Oral Implants Research*, v. 25, p. 116–125, 2014.

CHEN, S.; BUSER, D. Clinical and esthetic outcomes of implants placed in postextraction sites. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, v. 29, p. 186–215, 2014.

LOPES, A. et al. Influence of insertion torque on implant stability: clinical evaluation. *Implant Dentistry*, v. 31, p. 125–131, 2022.

ROCHA, S. S. et al. Primary stability of dental implants: clinical considerations. *Brazilian Dental Journal*, v. 32, p. 1–8, 2021.

PEREIRA, J. R. et al. Immediate loading of dental implants: clinical outcomes. *Journal of Prosthodontics*, v. 28, p. 123–129, 2019.

ALMEIDA, E. O. et al. Factors affecting primary stability of dental implants. *Journal of Oral Implantology*, v. 45, p. 290–295, 2019.

CARVALHO, P. S. et al. Dental implant stability and insertion torque: a clinical analysis. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, v. 25, p. 45–52, 2023.