



Ano VI, v.1 2026 | submissão: 03/01/2026 | aceito: 05/01/2026 | publicação: 07/01/2026

Cirurgia Guiada Na Odontologia Com Foco Em Avanços E Aplicações Clínicas

Guided Surgery In Dentistry With A Focus On Advances And Clinical Applications

André Luís de Oliveira

Cirurgião-dentista. Especialista em Odontologia Digital. Especializando em Implantodontia.

andre.oliveira20@hotmail.com

Abigail De Carli Oliveira

Especialista em Dentística. Especialista em Odontologia Digital

abigaildecarlifb@hotmail.com

Resumo

A cirurgia guiada na odontologia representa um avanço significativo na integração entre tecnologias digitais e prática clínica, proporcionando maior precisão, previsibilidade e segurança nos procedimentos cirúrgicos. Fundamentada no uso de tomografia computadorizada de feixe cônico, escaneamentos tridimensionais, softwares de planejamento virtual e manufatura aditiva, essa abordagem permite a transferência fiel do planejamento digital para a realidade clínica por meio de guias cirúrgicos. A literatura analisada evidencia a ampliação das aplicações da cirurgia guiada em áreas como implantodontia, endodontia e periodontia, com resultados estético-funcionais superiores quando comparados às técnicas convencionais, especialmente em casos de maior complexidade. Apesar dos benefícios observados, desafios relacionados aos custos de implementação, à curva de aprendizado e à necessidade de padronização de protocolos ainda condicionam sua adoção ampla e rotineira. Além disso, aspectos éticos, como o consentimento informado e a gestão adequada das expectativas dos pacientes, assumem papel central diante da crescente incorporação de tecnologias digitais. Conclui-se que a cirurgia guiada se consolida como uma prática promissora na odontologia contemporânea, desde que aplicada de forma criteriosa, ética e baseada em planejamento rigoroso e capacitação profissional contínua.

Palavras-chave: Cirurgia guiada; Planejamento digital; Tomografia computadorizada; Impressão 3D; Odontologia estética.

Abstract

Guided surgery in dentistry represents a significant advancement in the integration of digital technologies into clinical practice, providing greater precision, predictability, and safety in surgical procedures. Based on the use of cone-beam computed tomography (CBCT), three-dimensional scanning, virtual planning software, and additive manufacturing, this approach allows for the precise transfer of digital planning to the clinical environment through surgical guides. The literature reviewed demonstrates an expansion of guided surgery applications in areas such as implantology, endodontics, and periodontics, with superior aesthetic and functional results compared to conventional techniques, particularly in more complex clinical situations. Despite the observed benefits, challenges related to implementation costs, the learning curve, and the need for standardization of protocols still limit its widespread adoption. Furthermore, ethical aspects, including informed consent and the proper management of patient expectations, play a central role in the context of the increasing use of digital technologies. It is concluded that guided surgery is becoming established as a promising practice in contemporary dentistry, provided it is applied carefully and ethically, and supported by rigorous planning and continuous professional training.

Keywords: Guided surgery; Digital planning; Cone beam computed tomography; 3D printing; Aesthetic dentistry.

INTRODUÇÃO

A cirurgia guiada na odontologia estética, aplicada por meio de imagens tridimensionais,

Ano VI, v.1 2026 | submissão: 03/01/2026 | aceito: 05/01/2026 | publicação: 07/01/2026

constitui uma das ferramentas mais relevantes para o aprimoramento dos resultados estético-funcionais na prática clínica contemporânea. A integração entre tomografia computadorizada, recursos de imagem tridimensional, sistemas de planejamento cirúrgico e processos de prototipagem possibilita a confecção de guias cirúrgicos capazes de transferir, com precisão, o planejamento virtual para a cavidade bucal do paciente, favorecendo intervenções com maior previsibilidade e segurança.

O planejamento realizado em todas as fases do tratamento, com o suporte da tecnologia tridimensional, auxilia diretamente o cirurgião-dentista na tomada de decisões clínicas, reduz a ocorrência de complicações intra e pós-operatórias e contribui para a obtenção de resultados estéticos mais satisfatórios. A literatura científica demonstra que o avanço tecnológico amplia as possibilidades terapêuticas em áreas como implantodontia, endodontia e periodontia, com desfechos funcionais e estéticos superiores quando comparados às técnicas convencionais.

A técnica de cirurgia guiada fundamenta-se na utilização de imagens tridimensionais para o planejamento pré-operatório e na subsequente confecção de um guia cirúrgico, o qual orienta o operador durante a execução do procedimento, ampliando a precisão e a segurança da intervenção. A utilização de tomografia computadorizada de feixe cônico, escaneamentos digitais, softwares de planejamento e impressão tridimensional permite transferir com fidelidade o planejamento virtual para a realidade clínica, reduzindo riscos e aumentando a previsibilidade dos tratamentos.

Apesar dos custos elevados e da curva de aprendizado associados às técnicas computacionais, os benefícios da cirurgia guiada estimulam um número crescente de profissionais a se especializarem, com vistas à melhoria dos resultados clínicos e ao atendimento das demandas contemporâneas dos pacientes. Além dos aspectos técnicos, a incorporação de tecnologias digitais impõe ao cirurgião-dentista responsabilidades éticas relacionadas ao consentimento informado, à transparência quanto às limitações técnicas e à gestão adequada das expectativas dos pacientes.

Diante desse cenário, este artigo, fundamentado exclusivamente no trabalho de conclusão de curso que lhe dá origem, propõe-se a analisar criticamente a cirurgia guiada na odontologia estética, sistematizando seus fundamentos conceituais, evolução técnica, aplicações clínicas, vantagens, limitações e tendências, com ênfase na previsibilidade, segurança e integração digital no planejamento e na execução dos procedimentos.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Evolução e conceito da cirurgia guiada na Odontologia

A cirurgia guiada na Odontologia surge como consequência direta da evolução dos métodos de diagnóstico por imagem e da incorporação de tecnologias digitais ao planejamento clínico. A

Ano VI, v.1 2026 | submissão: 03/01/2026 | aceito: 05/01/2026 | publicação: 07/01/2026

possibilidade de integrar dados provenientes da tomografia computadorizada com escaneamentos digitais e softwares de planejamento tridimensional permitiu maior controle sobre a posição, profundidade e angulação dos procedimentos cirúrgicos, reduzindo a dependência exclusiva da experiência empírica do operador.

O conceito de cirurgia guiada baseia-se na transferência fiel do planejamento virtual para o campo operatório por meio de guias cirúrgicos confeccionados a partir de modelos digitais. Esses guias funcionam como dispositivos de orientação física, limitando a ação dos instrumentos cirúrgicos às posições previamente definidas no ambiente virtual. Dessa forma, o procedimento passa a ser executado de maneira mais previsível, com menor margem para desvios relacionados à interpretação clínica subjetiva.

O desenvolvimento da tomografia computadorizada de feixe cônico foi determinante para a consolidação da cirurgia guiada na prática odontológica. A obtenção de imagens tridimensionais precisas possibilitou a análise detalhada das estruturas ósseas, da relação com dentes adjacentes e de estruturas anatômicas sensíveis, favorecendo um planejamento mais seguro e individualizado. A partir dessas informações, tornou-se viável simular virtualmente o procedimento cirúrgico antes de sua execução clínica.

Inicialmente associada principalmente à Implantodontia, a cirurgia guiada expandiu suas aplicações para outras áreas da Odontologia, como procedimentos periodontais, endodônticos e cirúrgicos em regiões estéticas. Essa ampliação ocorreu em função da maior previsibilidade proporcionada pelo planejamento digital e pela capacidade de reproduzir com precisão o que foi previamente definido em ambiente virtual.

Entretanto, a efetividade da cirurgia guiada está diretamente relacionada à qualidade das etapas que a antecedem. A acurácia das imagens tomográficas, a correta integração entre os arquivos digitais e a precisão na confecção dos guias cirúrgicos são fatores determinantes para o sucesso do procedimento. Assim, a cirurgia guiada deve ser compreendida como parte de um fluxo de trabalho integrado, no qual cada etapa influencia diretamente o resultado final.

Tecnologias aplicadas à cirurgia guiada

A aplicação da cirurgia guiada na Odontologia depende diretamente da integração entre diferentes tecnologias digitais, que atuam de forma complementar ao longo do fluxo de trabalho. Entre essas tecnologias, a tomografia computadorizada de feixe cônico, os softwares de planejamento virtual e os sistemas de manufatura aditiva assumem papel central na previsibilidade e na segurança dos procedimentos.

A tomografia computadorizada de feixe cônico constitui a base diagnóstica do planejamento

Ano VI, v.1 2026 | submissão: 03/01/2026 | aceito: 05/01/2026 | publicação: 07/01/2026

guiado, permitindo a obtenção de imagens tridimensionais com alta definição das estruturas ósseas e anatômicas. A possibilidade de analisar cortes axiais, coronais e sagitais, bem como reconstruções volumétricas, favorece a identificação precisa de limites anatômicos, espessura óssea disponível e relações espaciais críticas, aspectos fundamentais para a definição do planejamento cirúrgico.

Os softwares de planejamento virtual possibilitam a integração dos dados tomográficos com escaneamentos digitais da arcada dentária. Essa combinação permite a simulação prévia do procedimento, com posicionamento virtual preciso e análise das condições anatômicas individuais do paciente. O ambiente digital oferece maior controle sobre variáveis cirúrgicas, reduzindo incertezas e facilitando a tomada de decisão clínica antes da intervenção.

A partir do planejamento virtual, a manufatura aditiva, por meio da impressão 3D, viabiliza a confecção dos guias cirúrgicos utilizados durante o procedimento. Esses guias são projetados para se adaptar às estruturas dentárias, mucosas ou ósseas do paciente, transferindo com precisão o planejamento digital para o campo operatório. A estabilidade, o encaixe adequado e a fidelidade dimensional do guia são fatores determinantes para a eficácia da cirurgia guiada.

A associação entre tomografia computadorizada, planejamento virtual e impressão 3D caracteriza a cirurgia guiada como um processo integrado, no qual cada etapa depende da qualidade da anterior. Dessa forma, a previsibilidade alcançada não resulta de uma tecnologia isolada, mas da correta articulação entre diagnóstico por imagem, planejamento digital e execução clínica orientada.

VANTAGENS E DESAFIOS DA CIRURGIA GUIADA NA PRÁTICA ODONTOLÓGICA

A cirurgia guiada apresenta vantagens clínicas relevantes ao permitir maior precisão e previsibilidade nos procedimentos cirúrgicos. A transferência do planejamento virtual para o campo operatório reduz a possibilidade de desvios durante a execução, contribuindo para maior segurança, especialmente em regiões anatômicas sensíveis. Essa previsibilidade favorece a redução de intercorrências, melhora o controle da profundidade e da angulação dos instrumentos e possibilita procedimentos mais conservadores.

Outro benefício associado à cirurgia guiada é a otimização do tempo clínico. O planejamento prévio detalhado tende a tornar o procedimento mais objetivo, com menor necessidade de ajustes intraoperatórios. Além disso, a padronização das etapas contribui para maior organização do fluxo clínico e para uma experiência mais previsível tanto para o profissional quanto para o paciente.

Do ponto de vista do paciente, a cirurgia guiada pode proporcionar maior conforto e confiança, uma vez que procedimentos mais precisos tendem a ser menos invasivos. A possibilidade de demonstrar o planejamento previamente também favorece a comunicação e o entendimento do tratamento proposto, fortalecendo a relação profissional-paciente.

Ano VI, v.1 2026 | submissão: 03/01/2026 | aceito: 05/01/2026 | publicação: 07/01/2026

Entretanto, a adoção da cirurgia guiada envolve desafios que devem ser considerados. Os custos relacionados à aquisição de equipamentos, softwares e à confecção dos guias cirúrgicos podem limitar sua implementação, especialmente em determinados contextos clínicos. Além disso, a curva de aprendizado associada ao uso das tecnologias digitais exige treinamento adequado e atualização constante do profissional.

Outro aspecto relevante diz respeito à dependência da qualidade das informações digitais. Falhas na aquisição das imagens tomográficas, na integração dos arquivos ou na confecção do guia podem comprometer a precisão do procedimento. Dessa forma, a cirurgia guiada não elimina riscos, mas desloca a atenção para a etapa de planejamento, tornando essencial o controle rigoroso de cada fase do fluxo de trabalho.

Quando corretamente indicada e executada, a cirurgia guiada representa uma ferramenta eficaz para aumentar a previsibilidade clínica. No entanto, seu sucesso está diretamente relacionado à criteriosa avaliação das vantagens e limitações, bem como à capacitação técnica do profissional envolvido.

COMPARAÇÃO ENTRE CIRURGIA GUIADA E TÉCNICAS CONVENCIONAIS

A comparação entre a cirurgia guiada e as técnicas convencionais evidencia diferenças significativas na forma como o planejamento e a execução dos procedimentos cirúrgicos são conduzidos. Nas abordagens convencionais, o profissional depende majoritariamente da interpretação bidimensional de exames radiográficos e da experiência clínica para definir posicionamento, angulação e profundidade durante o ato cirúrgico. Esse modelo está sujeito a maior variabilidade operatória e a limitações relacionadas à visualização das estruturas anatômicas.

Na cirurgia guiada, o planejamento ocorre previamente em ambiente digital, com base em imagens tridimensionais obtidas por tomografia computadorizada e integradas a escaneamentos digitais. Essa etapa permite a simulação detalhada do procedimento, reduzindo a necessidade de decisões intraoperatórias e aumentando o controle sobre as variáveis cirúrgicas. A utilização de guias cirúrgicos possibilita a reprodução fiel do planejamento virtual, promovendo maior previsibilidade.

Do ponto de vista da precisão, a cirurgia guiada tende a apresentar vantagens, especialmente em situações de maior complexidade anatômica ou em regiões com estruturas sensíveis. A limitação física imposta pelo guia contribui para a redução de desvios, enquanto nas técnicas convencionais a precisão está diretamente relacionada à habilidade manual e à experiência do operador.

Entretanto, as técnicas convencionais ainda mantêm relevância clínica, sobretudo em casos mais simples ou em contextos nos quais o acesso às tecnologias digitais é limitado. Além disso, a flexibilidade intraoperatória característica das abordagens tradicionais pode ser vantajosa em

Ano VI, v.1 2026 | submissão: 03/01/2026 | aceito: 05/01/2026 | publicação: 07/01/2026

situações imprevistas, nas quais ajustes imediatos se fazem necessários.

Assim, a cirurgia guiada e as técnicas convencionais não devem ser compreendidas como abordagens excludentes, mas como métodos complementares. A escolha entre uma ou outra deve considerar a complexidade do caso, os recursos disponíveis e a capacitação do profissional, sempre com foco na segurança e na previsibilidade do tratamento.

ASPECTOS ÉTICOS DA CIRURGIA GUIADA NA ODONTOLOGIA

A incorporação da cirurgia guiada à prática odontológica traz implicações éticas que devem ser consideradas de forma cuidadosa pelo profissional. A utilização de tecnologias digitais avançadas pode transmitir ao paciente a percepção de procedimentos isentos de riscos, o que torna indispensável uma comunicação clara e realista sobre as possibilidades, limitações e eventuais intercorrências associadas ao tratamento.

O consentimento informado assume papel central nesse contexto. O paciente deve ser devidamente esclarecido sobre as etapas do planejamento digital, o uso de exames tomográficos, a confecção de guias cirúrgicos e a natureza do procedimento proposto. A apresentação do planejamento virtual pode facilitar a compreensão do tratamento, desde que seja acompanhada de informações precisas e éticas, evitando a criação de expectativas irreais quanto aos resultados.

Outro aspecto ético relevante refere-se à responsabilidade profissional. Embora a cirurgia guiada ofereça maior previsibilidade, a tecnologia não substitui o julgamento clínico nem a responsabilidade técnica do cirurgião-dentista. Cabe ao profissional avaliar a indicação correta da técnica, garantir a qualidade das informações digitais utilizadas e assumir integralmente as decisões clínicas envolvidas no procedimento.

A dependência crescente de tecnologias digitais também exige atenção quanto à correta utilização dos recursos disponíveis. O uso inadequado de imagens, falhas no planejamento ou na confecção dos guias podem comprometer o resultado clínico e gerar implicações éticas e legais. Dessa forma, a capacitação profissional contínua e o domínio das ferramentas digitais tornam-se elementos essenciais para uma prática responsável.

Assim, a cirurgia guiada deve ser aplicada dentro de princípios éticos que priorizem a segurança do paciente, a transparência na comunicação e a responsabilidade profissional. A tecnologia, quando utilizada de forma criteriosa, atua como um recurso de apoio à tomada de decisão clínica, reforçando a necessidade de uma prática odontológica fundamentada tanto no conhecimento técnico quanto na ética profissional.

CONCLUSÃO

A cirurgia guiada consolidou-se como uma abordagem relevante na Odontologia contemporânea ao integrar diagnóstico por imagem, planejamento digital e execução clínica de forma mais previsível e segura. A utilização da tomografia computadorizada de feixe cônico, associada a softwares de planejamento virtual e à confecção de guias cirúrgicos por manufatura aditiva, possibilita maior controle das variáveis cirúrgicas e contribui para a redução de incertezas durante os procedimentos.

Os benefícios observados incluem maior precisão, melhor previsibilidade dos resultados e otimização do tempo clínico, especialmente em casos de maior complexidade anatômica. A possibilidade de simulação prévia e de transferência fiel do planejamento para o campo operatório representa um avanço significativo em relação às técnicas convencionais, ampliando as possibilidades terapêuticas e a segurança dos tratamentos.

Entretanto, a efetividade da cirurgia guiada está diretamente condicionada à qualidade de cada etapa do fluxo de trabalho digital. Falhas na aquisição das imagens, na integração dos arquivos ou na confecção dos guias podem comprometer os resultados, evidenciando que a tecnologia, por si só, não elimina riscos. Além disso, fatores como custos de implementação, curva de aprendizado e necessidade de capacitação contínua devem ser considerados na adoção dessa abordagem.

Do ponto de vista ético, a aplicação da cirurgia guiada exige responsabilidade profissional, comunicação transparente e consentimento informado adequado. A tecnologia deve ser compreendida como uma ferramenta de apoio à tomada de decisão clínica, e não como substituta do conhecimento, da experiência e do julgamento do cirurgião-dentista.

Dessa forma, conclui-se que a cirurgia guiada representa uma evolução importante na prática odontológica, desde que utilizada de maneira criteriosa, ética e integrada a um planejamento rigoroso. Seu sucesso depende do equilíbrio entre tecnologia, capacitação profissional e responsabilidade clínica, assegurando resultados previsíveis e alinhados às necessidades individuais de cada paciente.

REFERÊNCIAS

OLIVEIRA, André Luís de. **Cirurgia guiada na odontologia: avanços e aplicações**. 2025. Monografia (Especialização em Implantodontia com Ênfase em Tecidos Moles) – Faculdade São Leopoldo Mandic, Curitiba, 2025.