

Capítulo 20



Recursos Tecnológicos Voltados para a Cirurgia de Correção do Sorriso Gengival

Sergio Kahn

Diego Zimmermann

Felipe Miguel Saliba

Fernanda Camargo Silveira

Henrique de Pina Bernardo

- Cirurgia pizoelétrica e sorriso gengival
- Impressão 3D e escaneamento digital
- Desenvolvimento de guia cirúrgico baseado em DSD e tomografia de tecido mole
- Próteses por meio de processo de CAD/CAM Laser cirúrgico

A tecnologia mudou a forma de comunicar, entreter, estudar e produzir; agora vem mudando a forma de praticar a Odontologia. Com os sistemas CAD/CAM, tomógrafos, câmeras intra e extra-rais, impressoras 3D, planejamentos digitais, polímeros especiais, motores piezoelétricos, bisturis a laser, a Odontologia está mudando e se modernizando e o cirurgião-dentista deve acompanhar essa tendência.

A forma de diagnosticar já não é mais a mesma, dúvidas se tornam certezas quando complementos diagnósticos são utilizados. Radiografias periapicais digitais mostram detalhes e um padrão de qualidade antes difícil de obter. A Tomografia Computadorizada por Feixe Cônico traz uma terceira dimensão ao diagnóstico e a dificuldade anterior de diagnosticar uma fratura radicular, um canino incluso ou uma doença óssea hoje são identificados com muito mais clareza.

A forma de planejar o tratamento também mudou, seja na reabilitação estética, na cirurgia bucomaxilar ou na Implantodontia. O planejamento digital do sorriso (DSD) traz uma nova perspectiva na forma de planejar reabilitações estéticas anteriores e como transmitir esse planejamento ao paciente usando proporções específicas do paciente e o *mock-up* motivacional. A cirurgia e traumatologia bucomaxilo facial (CTBMF) vivencia essa nova fase com os *softwares* de planejamento cirúrgico e *splints* em impressoras 3D que estão dando uma nova cara e velocidade ao planejamento e à execução de cirurgias ortognáticas. Prototipagens rápidas por impressão 3D auxiliam reconstruções por traumatismo ou doenças mutiladoras. A Ortodontia tem agora o *setup* virtual proporcionando mais previsibilidade dos tratamentos unindo no computador modelos virtuais escaneados da boca com tomografias e o uso de alinhadores transparentes em alguns tratamentos. Em Endodontia, podemos citar a instrumentação recíproca a motor que torna possível o preparo com apenas um instrumento e a redução do tempo e do número de radiografias com os localizadores foraminais. Além das tomografias de altíssima resolução e nitidez para a avaliação da anatomia radicular e os microscópios operatórios que expandiram os limites. A Implantodontia experimenta diariamente vantagens tecnológicas no *design* macro, micro e nanogeométrico dos implantes e de biomateriais. A Tomografia Computadorizada por Feixe Cônico (TCFC) e os *softwares* de planejamento virtual trazem segurança e previsibilidade aos tratamentos. O advento da cirurgia guiada trouxe a possibilidade da transcrição do virtual da tela do computador para o real na boca do paciente. Contudo, nenhuma área obteve mudanças tão significativas quanto a Prótese dentária, inundada de inovações, difíceis até de acompanhar. Os escâneres intrabuciais, ainda que um pouco distantes financeiramente de muitos consultórios, representam mudanças substanciais nos procedimentos clínicos, cada vez mais precisos e rápidos na captura da imagem. As fresadoras do sistema CAD/CAM (desenhado e confeccionado com o auxílio do computador) revolucionaram a produtividade das próteses fixas, com materiais cada vez melhores e a confecção cada vez mais rápida e precisa principalmente nos casos de próteses *metal-free*. A Periodontia, assim como as diversas áreas descritas, também está usufruindo dos benefícios de novas técnicas e tecnologias, com o DSD, o planejamento digital e a TCFC contribuem para diversas cirurgias como os enxertos de tecido conjuntivo ou plásticas de aumento de coroa clínica para sorrisos gengivais, e os motores de piezoelectricidade e os bisturis a laser trazem a possibilidade de cirurgias menos invasivas e mais precisas com menos traumatismo.

Cirurgia Piezoelétrica

O ultrassom tem sido usado por muitos anos em Periodontia para remover cálculo, desbridar superfícies das raízes e desgranular defeitos periodontais. Na última década, uma nova família de dispositivos ultrassônicos de alta potência (motores piezoelétricos) tem-se desenvolvido. Esses novos aparelhos oferecem possibilidades cirúrgicas que os ultrassons clínicos tradicionais não são capazes de alcançar.

Março 1880: os irmãos Pierre e Jacques Curie descobrem a Piezoelectricidade.

- **Microfones, relógios de quartzo e impressoras a jato de tinta dependem de um fenômeno incomum conhecido como efeito piezoelétrico encontrado em vários cristais, cerâmicas e até mesmo no osso. A descoberta mostra que quando colocada pressão em alguns materiais (principalmente o cristal de quartzo), eles respondiam com a formação de eletricidade (o nome vem do piezein – grego para “espremer”). No ano seguinte, o matemático Gabriel Lippman de-**

monstrou que deve haver um efeito piezoelétrico inverso, em que um campo elétrico aplicado a um cristal deve fazer com que o material se deforme em resposta, gerando um movimento. Os irmãos correram para testar a teoria de Lippmann, e suas experiências mostraram que o matemático estava correto. A piezoelectricidade de fato funciona no outro sentido também.¹

O inventor da cirurgia piezoelétrica, Tomaso Vercellotti MD, DDS, formou-se em Medicina e Cirurgia com honras em 1979 e é especializado em Odontologia na Universidade de Estudos de Génova em 1984, onde é atualmente professor visitante. Em 1997, desenvolveu o conceito de cirurgia óssea piezoelétrica e, em 2000, iniciou-se a produção dos motores específicos pela empresa Mectron.

Na aplicação clínica, os cristais de quartzo foram substituídos por pastilhas de cerâmica à base de titanato de bário, mais resistente e melhor adaptado às frequências utilizadas. A inserção de pontas de cabeças de diamantes pequenas é muito útil em cirurgia periodontal de aumento de coroa clínica.²

A técnica de aumento de coroa clínica realizada com piezos usando inserções apropriadas torna possível uma redução óssea efetiva, preservando a integridade da superfície radicular. A osteotomia é simples de executar usando o piezo em contato direto com a superfície da raiz porque o controle do instrumento durante a cirurgia é preciso, mesmo em casos difíceis de proximidade. A fase de alisamento radicular pode ser realizada de forma muito eficaz usando-se inserções de ultrassom sem corte.³

Neste caso clínico, a paciente incomodada com seu sorriso gengival e tamanho de suas coroas clínicas (Figs. 20.1 e 20.2), foi submetida à cirurgia com remoção de tecido mole e tecido duro, em que a remoção do osso foi realizada com motor cirúrgico piezoelétrico.

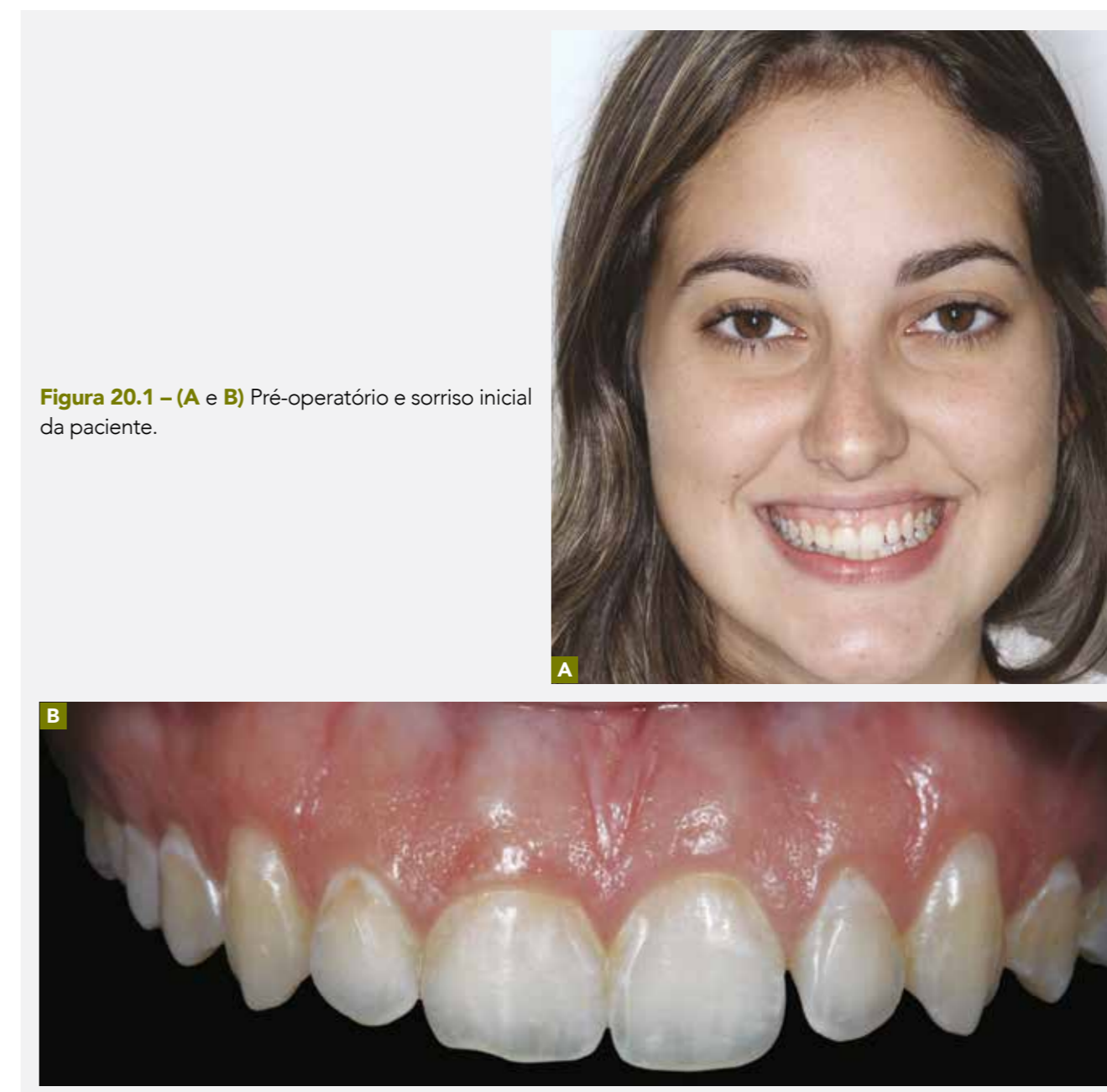


Figura 20.1 – (A e B) Pré-operatório e sorriso inicial da paciente.

Imediatamente após a remoção do tecido gengival (Fig. 20.3), observa-se um formato de coroa mais proporcionalmente adequado e zênites mais apropriados.

Remoção do tecido ósseo para a composição adequada de um espaço biológico utilizando o motor piezoelétrico e uma ponta diamantada (Fig. 20.4).

Piezo é uma nova técnica cirúrgica para a cirurgia óssea com muitas aplicações clínicas em Odontologia. As vantagens da cirurgia óssea piezoelétrica são baixo traumatismo cirúrgico, precisão excepcional e resposta rápida à cicatrização. Como resultado, o piezo tem a capacidade de aumentar a eficácia do tratamento, melhorando a recuperação pós-operatória e cura. Ele também tem o potencial de redefinir o conceito de cirurgia minimamente invasiva em procedimentos de osteotomia e osteoplastia, substituindo, assim, os sistemas tradicionais.³



Figura 20.2 – Sondagem periodontal.

Figura 20.3 – Após gengivoplastia.

Figura 20.4 – (A e B) Osteotomia com motor cirúrgico piezoelétrico.



Figura 20.5 – Sondagem confirmando a nova altura óssea.

Figura 20.6 – Pós-operatório imediato demonstrando as novas coroas clínicas.

Figura 20.7 – Pós-operatório de 1 mês.

Figura 20.8 – Sorriso final da paciente 1 mês após o procedimento.



Impressão 3D e Escaneamento Digital

A impressão 3D veio para expandir os limites da Odontologia, algo antes pertencente apenas ao imaginário popular, hoje é uma realidade na Engenharia e cada vez mais presente na Odontologia. Seja para a prototipagem de modelos pré-cirúrgicos, confecção de modelos ortodônticos, *splints* em cirurgia ortognática, guias de Implantodontia, modelos protéticos ou qualquer outra função que a imaginação e a criatividade desejarem, a impressão 3D tornou-se grande aliada do cirurgião-dentista.

A manufatura aditiva (*Additive Manufacturing – AM*) é um termo para descrever um conjunto de tecnologias que criam objetos 3D, adicionando camada sobre camada de material. Os materiais podem variar de tecnologia para tecnologia. Mas existem algumas características comuns a todas AM, tais como o uso de computador, junto com o software de modelagem 3D especial. A primeira coisa a iniciar este processo é criar um esboço CAD. Então, o dispositivo AM lê os dados de arquivo CAD e cria uma camada de estrutura por camada de material de impressão, que pode ser de plástico, líquido, filamentos em pó ou outros.⁴

- *Existem diversos tipos de tecnologias de impressão 3D.*
- *Stereolithography (SLA).*
- *Fused Deposition Modeling (FDM)/Fused Filament Fabrication (FFF).*
- *Selective Laser Sintering (SLS)/Selective Laser Melting (SLM)/Direct Metal Laser Sintering (DMLS).*
- *PolyJetting.*
- *Plaster Based 3D Printing (PP).*

Em Odontologia, por enquanto, ficamos mais restritos à Esterilitografia (SLA), Extrusão (FDM) e *Polyjet*, pois essas técnicas trabalham com materiais adequados para a prototipagem rápida, função mais comum dessa tecnologia no dia a dia clínico. O planejamento estético anterior tem sido beneficiado pela possibilidade de se gerarem modelos com alterações baseadas em análises estéticas.⁵

Novas modalidades de moldagem digital já estão disponíveis no mercado e, aos poucos, as moldagens, descritas como um dos mais desagradáveis momentos para o paciente nas clínicas odontológicas, serão substituídas por escaneamentos intrabucais digitais.

O escaneamento digital tem como objetivo criar um modelo 3D da boca do paciente. Existem dois métodos de escaneamento: o intrabucal e o de bancada (para modelos de gesso).

Fundamentalmente, um scanner 3D consiste de uma fonte de luz, uma ou mais câmeras e um sistema de movimento de suporte de vários eixos para posicionar o objeto para a fonte de luz e câmara(s). A fonte de luz projeta linhas bem definidas sobre a superfície do objeto, e a câmara faz a aquisição de imagens das linhas. Com base no ângulo conhecido e a distância entre a câmara e a



Figura 20.9 – Escâner de modelo.

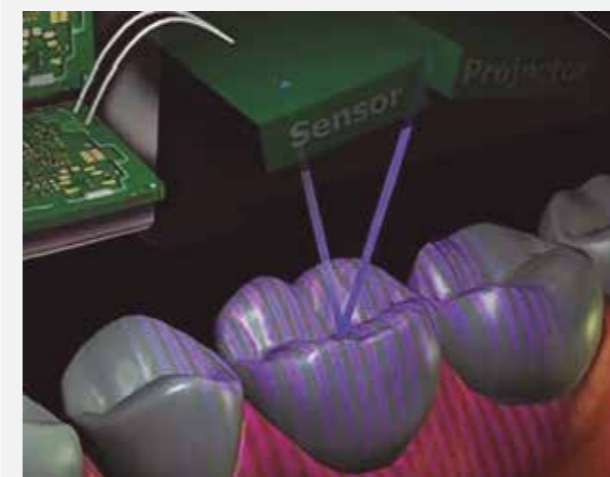


Figura 20.10 – Triangulação do laser para o escaneamento intrabucal.



Figura 20.11 – Escaneamento intrabucal.

fonte luminosa (conjuntamente denominado cabeça de leitura), a posição 3D onde a luz projetada é refletida pode ser calculada utilizando-se trigonometria. Esta medida-princípio é conhecida como “triangulação” (Fig. 20.9). O princípio básico funciona com apenas uma câmara, mas duas câmeras melhoram a velocidade de digitalização, precisão e cobertura de digitalização.⁶

Ao eliminar o processo de moldagens convencionais, os clínicos não precisam mais se preocupar com a possibilidade de erro devido a bolhas de ar, ruptura dos materiais de moldagem, deslocamento e movimento da moldeira, deflexão da moldeira, pouco material de moldagem, adesivo de moldagem inadequado ou distorção resultante de procedimentos de desinfecção.⁷

RELATO DE CASO

Paciente procurou atendimento insatisfeita com seu sorriso. Ao exame clínico, foram constatados grande exposição gengival e dentes com proporção largura x altura inadequadas, característicos de um caso de erupção passiva (Fig. 20.12).



Figura 20.12 – Foto frontal da paciente.

Foram realizados exames radiográficos, tomografia computadorizada com afastador labial para a evidenciação de tecidos moles,⁸ escaneamento digital das arcadas e protocolo fotográfico para a confecção do *Digital Smile Design* (DSD),⁹ ou seja, o planejamento digital do caso.

Através das fotografias pudemos observar exposição gengival superior a 3,0 mm, o que caracteriza um sorriso gengival, e os incisivos centrais apresentando 98% de largura em relação à altura, evidenciando proporção dentária estética inadequada. Foi indicada, então, cirurgia de aumento de coroa clínica com recontorno gengival dos dentes 14 a 24 para devolver o equilíbrio e a harmonia do sorriso da paciente.

Planejamento do Caso

Inicialmente, foi estabelecido um protocolo de medidas tomográficas a serem realizadas para avaliar e determinar a quantidade de tecidos ósseo e gengival a serem removidos. Nesse protocolo, foram medidas as distâncias da junção cimento-esmalte (JCE) à crista óssea, que determinará a necessidade de recontorno ósseo, distância da margem gengival à crista óssea, distância da JCE à margem gengival, a espessura gengival para avaliar o fenótipo gengival e o tamanho das coroas anatômicas (Tabela 20.2).

Tabela 20.2 Medidas obtidas pela tomografia computadorizada.

	JCE-CRISTA ÓSSEA	MARGEM GENGIVAL CRISTA ÓSSEA	JCE-MARGEM GENGIVAL	ESPESSURA GENGIVAL	COROA ANATÔMICA
Dente 14	2,21mm	3,26mm	1,05mm	1,40mm	7,92mm
Dente 13	1,84mm	3,94mm	2,10mm	1,28mm	10,0mm
Dente 12	1,79mm	5,11mm	3,32mm	1,46mm	9,65mm
Dente 11	1,17mm	5,37mm	4,20mm	1,52mm	11,34mm
Dente 21	1,34mm	5,39mm	4,05mm	1,61mm	12,76mm
Dente 22	1,61mm	4,84mm	3,23mm	1,3mm	9,14mm
Dente 23	2,24mm	3,12mm	0,88mm	1,28mm	10,13mm
Dente 24	2,21mm	3,42mm	1,21mm	1,26mm	8,25mm

Com as medidas tomadas, iniciou-se o planejamento virtual do caso. Foi feito primeiramente o DSD (planejamento 2D) da paciente através do protocolo fotográfico realizado,² inserindo no desenho do sorriso a proporção dentária obtida nas medidas tomográficas. Por meio da tomografia obteve-se uma proporção dentária de 75% determinada pela medida da coroa anatômica da paciente (Fig. 20.13).

Com o planejamento 2D pronto, geramos o modelo virtual 3D através de um software desenvolvido para esse fim e, em seguida, foi confeccionado o modelo do planejamento final do caso através da técnica de prototipagem por impressão 3D.

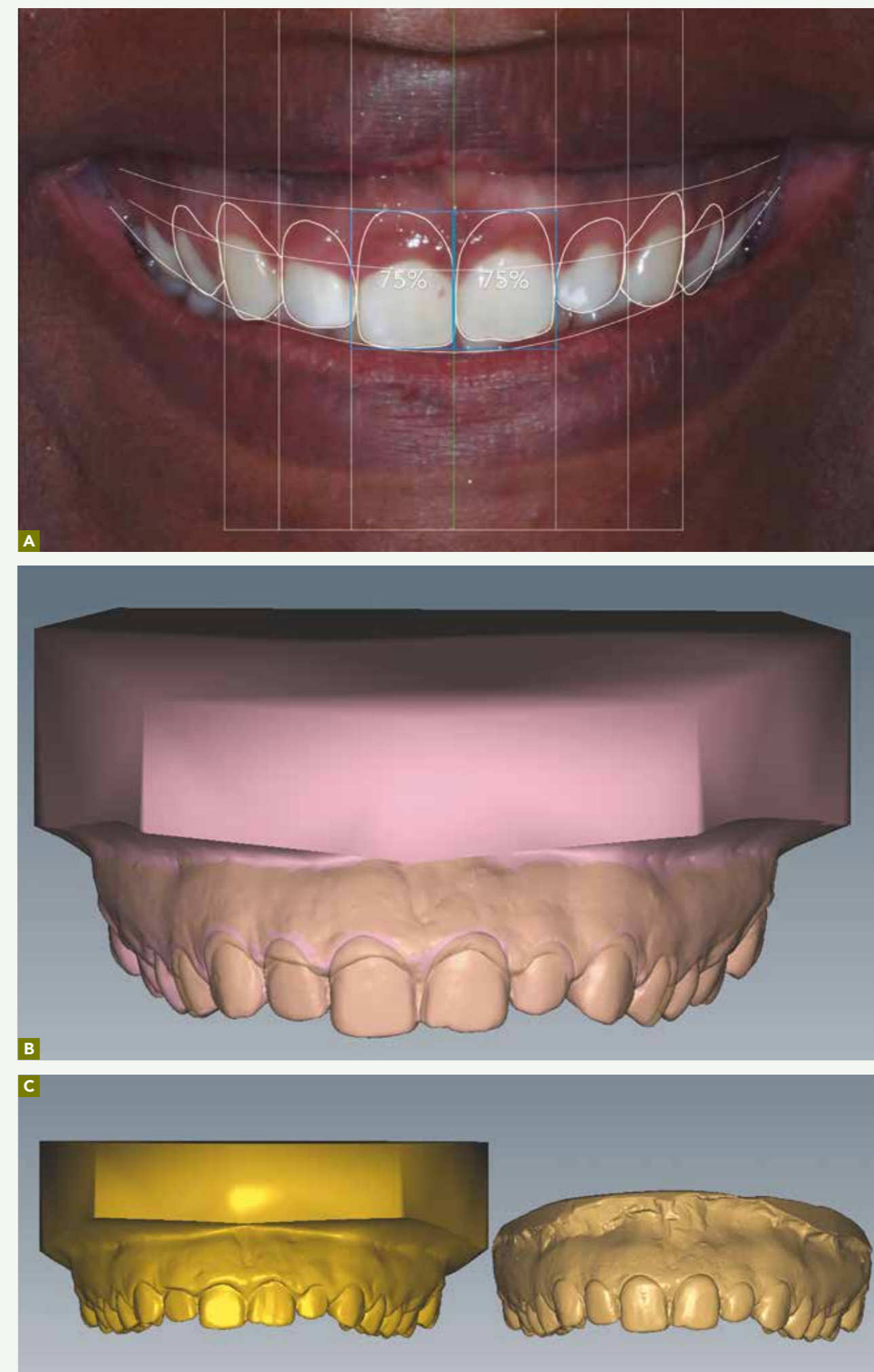


Figura 20.13 – (A-C) Planejamento DSD e modelos digitais.



Figura 20.14 – Modelo impresso e plastificação do guia cirúrgico periodontal.

Procedimentos Clínicos

Com todo o planejamento aprovado e os modelos impressos, iniciamos a confecção do guia cirúrgico para o recontorno periodontal. Utilizamos uma placa de acetato com espessura de 1,0 mm e plastificamos sobre o modelo impresso (Fig. 20.14). A margem e o contorno superior do guia foram determinados com a medida de 3,0 mm acima da margem cervical dos dentes. No contorno cervical dos dentes, foi realizado um recorte delimitando a borda inferior da futura margem gengival. O objetivo desse recorte é estabelecer o limite exato para a incisão do tecido gengival, evitando, assim, a remoção excessiva de tecido e estabelecendo o contorno ideal determinado pelo planejamento (Fig. 20.16) (Double Crown Lengthening Guide. Christian Coachman, São Paulo. Kostas Valanis, Athens).

O planejamento digital aliado aos modelos 3D e a prototipagem aumentam a previsibilidade e a segurança dos procedimentos de plástica periodontal para sorrisos gengivais.



Figura 20.15 – (A e B) Sorriso da paciente prévio ao procedimento.



20.16



20.17

Figura 20.16 – Guia cirúrgico para aumento de coroa clínica.

Figura 20.17 – Incisão orientada pelo guia.

Figura 20.18 – Hemiarcada Incisada.



20.18



Figura 20.19 – Guia em posição após gengivoplastia.
Figura 20.20 – Novas dimensões de coroa clínica após a gengivoplastia.
Figura 20.21 – Descolamento para a realização de osteotomia com o propósito de atingir um novo espaço biológico.
Figura 20.22 – Osteotomia sendo realizada.
Figura 20.23 – Novas dimensões ósseas respeitando o novo contorno gengival.
Figura 20.24 – Pós-cirúrgico imediato.



Figura 20.25 – (A-E) Pós-operatório de 14 dias.



20.26

Figura 20.26 – Resultado após a cicatrização.

Figura 20.27 – Comparação dos sorrisos antes e depois do procedimento.

Figura 20.28 – Foto frontal da paciente antes e depois do procedimento.



20.26



20.27



20.27



20.28



20.28

Prótese Por Meio do Processo CAD/CAM

O termo CAD-CAM designa o desenho de uma estrutura por um software de computador (*Computer Aided Design*) seguido pela sua confecção por uma máquina de manufatura/fresagem (*Computer Aided Manufacturing*). É uma tecnologia muito utilizada em várias indústrias e que teve a sua introdução na Odontologia no final da década de 1970. Os objetivos principais dessa tecnologia eram, então, a automatização de um processo manual de modo a obter material de alta qualidade, padronizar processos de fabricação e reduzir os custos de produção.

Sistemas CAD/CAM são compostos por três partes principais:

1. uma unidade de aquisição de dados, que recolhe os dados a partir da área do preparo, adjacente e estruturas opostas, e, em seguida, as converte para impressões virtuais através de *scanners* intrabucais ou indiretamente por meio de um modelo de gesso gerado através de uma impressão convencional;
2. software para a concepção de restaurações virtuais em um processo de trabalho virtual e depois computar os parâmetros de fresagem;
3. um dispositivo de fresagem computadorizado para a fabricação da restauração a partir de um bloco sólido de material restaurador ou aditivo de manufatura como uma impressora 3D.

Com a rápida evolução do CAD/CAM, isso levou a um impacto dramático em todas as disciplinas de Odontologia, em especial nos campos da prótese e dentística restauradora. A integração desses sistemas tecnológicos com avanços em biomateriais, como zircônia e cerâmica de alta resistência, tem levado a grandes alterações na educação e nos cuidados ao paciente.¹⁰

Os sistemas CAD/CAM são classificados em laboratoriais e de consultório (*chairside*). Os laboratoriais possuem central de escaneamento e de fresagem (Amann Girbach, 3M ESPE, Sirona Dental Systems, Zirkon Zahn, vhf camfactory AG, Weiland Dental, Pou-Yuen and U-Best Dental, Planmeca, KaVo Dental, Dentsply Prosthetics), enquanto os de consultório são separados em completos, ou seja, escaneamento e fresagem (Sirona and Planmeca) ou parciais, apenas com o escaneamento (True Definition Scanner, 3M ESPE; iTero, Align Technology, Inc; Trios, 3Shape; Apollo DI, Sirona; CS 3500, Caresream Dental LLC) que enviam seus projetos para serem fresados em algum laboratório.¹⁰

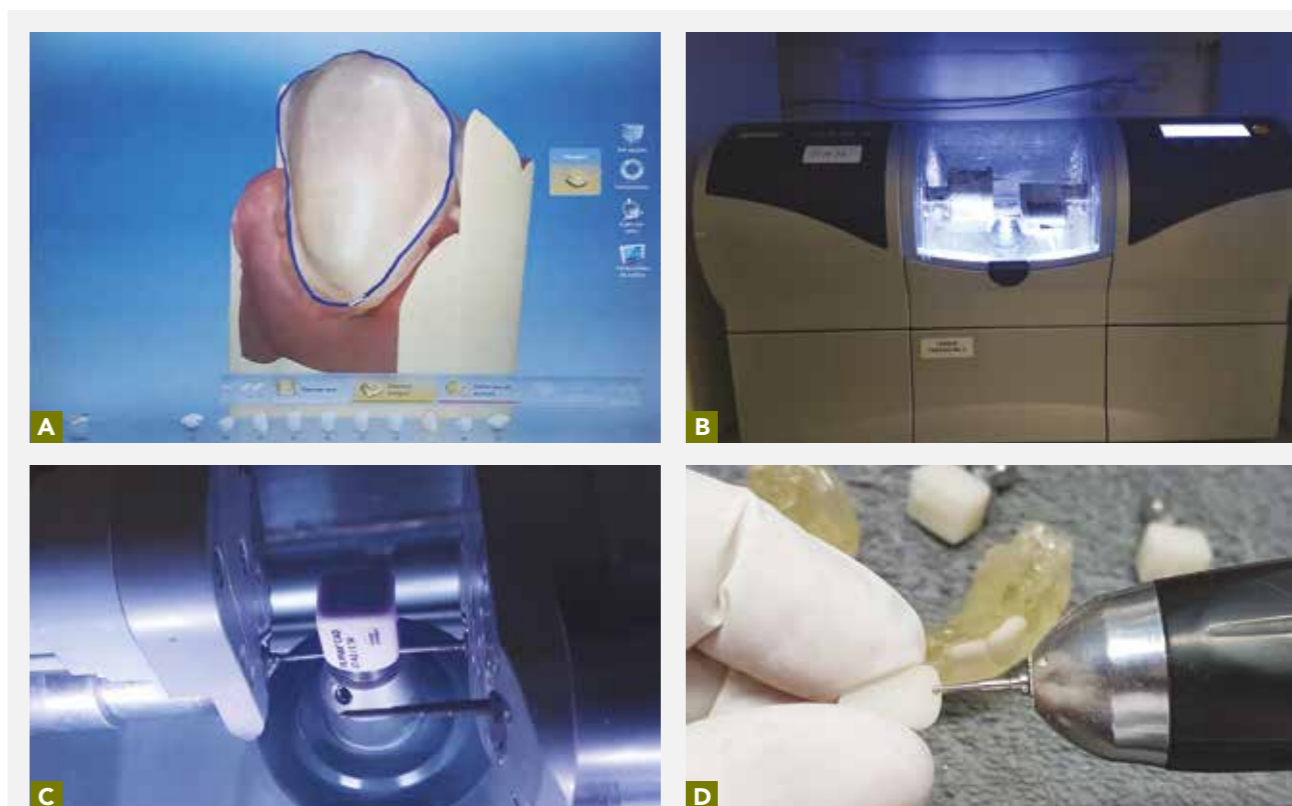


Figura 20.29 – Sequência CAD/CAM (A) planejamento CAD da faceta (B) Fresadora *sidechair* (C) Fresagem do bloco (D) acabamento da faceta.

Laser Cirúrgico

A aplicação do *laser* em Odontologia vem aumentando a cada dia. Atualmente, existem 3 tipos de *laser*: o terapêutico, para diagnóstico e o cirúrgico. O *laser* de diodo cirúrgico tem a capacidade de cortar o tecido e ao mesmo tempo provocar a coagulação e o fechamento de vasos linfáticos e terminações nervosas, o que diminui a quantidade de volume do anestésico utilizado durante a intervenção. Desta forma, o sangramento durante a cirurgia é inexistente, o que favorece a não formação do edema (inchaço), melhorando potencialmente o pós-operatório (menos doloroso) dos pacientes que são submetidos a esse tipo de procedimento cirúrgico.¹¹

Esta tecnologia pode ser usada em procedimentos cirúrgicos diferentes, sendo que para gengivectomia, sua indicação se faz de maneira muito interessante.¹² Seguindo o protocolo do próprio fabricante do *laser* (Thera Lase – DMC) que foi utilizado neste paciente (Fig. 20.56), o aparelho foi regulado em uma potência entre 1,5 e 2,5W, com frequência do pulso de 20 pps e largura do pulso de 20 ms.¹³

Neste caso clínico, a paciente relata desconforto com o aspecto dos seus dentes e por consequência disto sente-se muito envergonhada ao sorrir (Fig. 20.57). Durante o planejamento através do Conceito DSD (*Digital Smile Design*)¹⁴, observamos a necessidade de se fazer uma plástica gengival e mudança no formato dos 6 dentes anteriores superiores (Fig. 20.58).

Junto com o planejamento virtual, foi realizada a sondagem clínica para se avaliar a profundidade dos sulcos nos dentes que serão operados (Fig. 20.59).¹⁵

Após a aplicação do *laser* cirúrgico, em que apenas o tecido gengival foi removido, pode-se observar melhora na relação entre os zênites gengivais dos 6 dentes anteriores superiores e a ausência de sangramento (Fig. 20.60).

Com 7 dias de pós-operatório, observamos um reparo tecidual muito interessante (Fig. 20.61), o que viabilizou de maneira antecipada (14 dias após a cirurgia) a confecção de restaurações minimamente invasivas (tipo lentes de contato) nos 4 incisivos superiores e ainda uma ameloplastia nos caninos, associada a pequenas restaurações de resina composta nas arestas mesiais destes dentes (Fig. 20.62).

Observe na figura 20.63 o sorriso finalizado da paciente, com uma relação mais estética das suas margens gengivais e do novo formato dos seus 6 dentes anteriores superiores. As figuras 20.64 e 20.65 mostram fotos comparativas (meio perfil) do antes e depois desta paciente.



Figura 20.30 – Laser cirúrgico e terapêutico.



20.31



20.32



20.33

Figura 20.31 – Sorriso inicial da paciente.

Figura 20.32 – DSD mostrando as regiões que deverão ser operadas, e o novo formato para os 6 dentes anteriores superiores.

Figura 20.33 – Sondagem clínica dos dentes superiores.



20.34



20.35



20.36

Figura 20.34 – Recontorno gengival realizado de pré-molar a pré-molar com *laser* cirúrgico; observar a ausência de sangramento.

Figura 20.35 – Pós-operatório de 7 dias; observar a ótima reparação do tecido gengival operado.

Figura 20.36 – Preparos minimamente invasivos e prova das lentes de contato sobre os 4 incisivos.



20.37



20.38



Figura 20.37 – Sorriso finalizado com apenas 14 dias de tratamento.

Figura 20.38 – Vista de meio perfil esquerdo do sorriso antes e após a finalização do tratamento.



Figura 20.39 – Vista de meio perfil direito do sorriso antes e após a finalização do tratamento.

Referências

1. Siervo S, Ruggli-Milic S, Radici M, Siervo P, Jäger K. [Piezoelectric surgery. An alternative method of minimally invasive surgery]. *Schweizer Monatsschrift für Zahnmedizin = Rev Mens suisse d'odonto-stomatologie = Riv Mens Svizz di Odontol e Stomatol / SSO* [Internet]. 2004 Jan [cited 2016 Apr 23];114(4):365-77. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15185484>
2. Peivandi A, Bugnet R, Debize E, Gleizal A, Dohan DM. [Piezoelectric osteotomy: applications in periodontal and implant surgery]. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* [Internet]. 2007 Nov [cited 2016 Apr 23];108(5):431-40. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17919670>
3. 3Piezosurgery: Ultrasonic bone surgery in periodontics and oral implantology – Review [Internet]. [cited 2016 Apr 23]. Available from: <http://www.oraljournal.com/vol1issue5/1-4-23.1.html>
4. Ide Y, Nayar S, Logan H, Gallagher B, Wolfaardt J. The effect of the angle of acuteness of additive manufactured models and the direction of printing on the dimensional fidelity: clinical implications. *Odontology* [Internet]. 2016 Mar 19 [cited 2016 Apr 24]; Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26995273>
5. Salmi M, Paloheimo K-S, Tuomi J, Wolff J, Mäkitie A. Accuracy of medical models made by additive manufacturing (rapid manufacturing). *J Craniomaxillofac Surg* [Internet]. 2013 Oct [cited 2015 Mar 30];41(7):603-9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23333490>
6. Hollenbeck K, Allin T, Poel M Van Der. Dental Lab 3D Scanners – How they work and what works best. 2012;(January):1-5.
7. Birnbaum N. The revolution in dental impressioning. *Inside Dentistry* [Internet]. Inside Dentistry. 2010 [cited 2016 May 12]. Available from: <https://www.dentalaegis.com/id/2010/08/the-revolution-in-digital-impressioning>
8. Januário AL, Barriviera M, Duarte WR. Soft tissue cone-beam computed tomography: a novel method for the measurement of gingival tissue and the dimensions of the dentogingival unit. *J Esthet Restor Dent* [Internet]. 2008 [cited 2016 Jun 20];20(6):366-73; discussion 374. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19120781>
9. Zimmermann M, Mehl A. Virtual smile design systems: a current review. *Int J Comput Dent* [Internet]. 2015 [cited 2016 Jun 20];18(4):303-17. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26734665>
10. Alghazzawi TF. Advancements in CAD/CAM technology: Options for practical implementation. *J Prosthodont Res* [Internet]. 2016 Apr [cited 2016 Apr 24]; 60(2):72-84. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26935333>
11. Lopes L. Laser. *Rev APCD*. 2000; 54(n.1 jan./fev.):41.
12. Kalsi HJ, Hussain Z, Darbar U. An update on crown lengthening. Part 1: Gingival tissue excess. *Dent Update* [Internet]. 2015 Mar [cited 2016 Jun 12]; 42(2):144-6, 149-50, 153. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26058228>
13. Lopes, A.L., Pretel H. Protocolos e indicações clínicas do laser de diodo cirúrgico. São Paulo: NUPEN; 2009.
14. Coachman C, Calamita M. Digital Smile Design: A tool for treatment Planning and Communication in Esthetic Dentistry. *Dent Today* [Internet]. 2007;26(5):100, 102, 104-5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17555193>
15. Gargiulo A, Krajewski J, Gargiulo M. Defining biologic width in crown lengthening. *CDS Rev* [Internet]. 1995 Jun [cited 2016 Jun 12]; 88(5):20-3. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9528450>
16. Chu SJ, Tan JH-P, Stappert CFJ, Tarnow DP. Gingival zenith positions and levels of the maxillary anterior dentition. *J Esthet Restor Dent* [Internet]. 2009 [cited 2016 Jun 12]; 21(2):113-20. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19368601>