

Colagem indireta precisa por meio de sistemas CAD/CAM



Mauricio Accorsi

Especialista em Ortodontia e Ortopedia Facial – UFPR; Mestre em Ortodontia – Fousp; Autor do livro Diagnóstico 3D em Ortodontia.

O sucesso do tratamento ortodôntico é iniciado pelo diagnóstico adequado, composto pela lista de problemas apresentados, tomada de decisão terapêutica e planejamento de tratamentos. Nas etapas que antecedem a mecânica ortodôntica propriamente dita, devem ser considerados alguns fatores fundamentais para os resultados positivos, entre eles os conceitos de atenção em saúde, formação profissional, experiência clínica e coleta de informações na anamnese, na qual o paciente deve se sentir livre para externar sua expectativa frente ao tratamento.

Segundo os paradigmas mais atuais^{1,2}, as más-oclusões não podem ser consideradas doenças por si só, e o escopo de atuação da Ortodontia estaria mais relacionado com qualidade de vida e bem-estar. Assim, a qualidade dos dados obtidos nos exames complementares passa a ser crítica, uma vez que abordagens mais sofisticadas e integradas com outras ciências médicas demandam um consenso do ponto de vista conceitual e dos objetivos do tratamento. Então, cada especialidade trabalha de forma independente, porém, coordenada e sinérgica. Para tal, os exames que fornecem imagens tridimensionais acuradas e precisas da anatomia dentofacial (*true anatomy*) são muito bem-vindos, pois permitem avaliar aspectos dessa morfologia que, muitas vezes, ficam “escondidos” nas técnicas convencionais – vias respiratórias, articulações temporomandibulares, inserções radiculares, dentes inclusos, fraturas, reabsorções, lesões patológicas, assimetrias, alterações espaciais do plano oclusal, síndromes, entre outros³. Essa abordagem contemporânea aproxima a Ortodontia das demais ciências médicas e eleva sem precedentes o nível de atuação da especialidade, trazendo mais respeito e reconhecimento da sociedade.

Essas mesmas imagens tridimensionais utilizadas no processo de diagnóstico também colocam dois importantes avanços tecnológicos ao alcance da Ortodontia contemporânea. O primeiro é a manipulação das imagens por meio de *software* de computação gráfica, levando ao planejamento virtual dos tratamentos; o segundo é a possibilidade de customizar os dispositivos terapêuticos, o que chamamos de Ortodontia CAD/CAM. Isso é válido para os três principais arquivos digitais utilizados hoje em dia: Dicom (*digital*

imaging and communications in medicine, arquivos nativos das tomografias computadorizadas), STL (modelos digitais) e o .obj (utilizado nas fotografias 3D. Significa *object file*, um formato de arquivo utilizado para armazenar malhas poligonais tridimensionais que suportam cor e textura do objeto original). No caso dos arquivos STL (do inglês *stereolithography*, um formato de arquivo criado pela 3D Systems globalmente utilizado em impressão 3D), utilizados para a confecção de *setups* e posicionamento virtual de acessórios para gerar os guias de colagem indireta precisa, o processo é iniciado pelo escaneamento dos dentes (oclusão dentária), que pode ser realizado no consultório ou em clínicas de radiologia odontológica que disponham de algum tipo de *scanner*.

Hoje existem dois tipos de equipamentos capazes de gerar um modelo digital 3D: os *desktop scanners* (de bancada) e os *scanners* intraorais. Os primeiros, em geral, operam com uma técnica que utiliza a luz estruturada como método de varredura em conjunto com eixos móveis e câmeras. Entretanto, é necessário obter a moldagem física (modelo de gesso) que será escaneada. Apesar de terem grande acurácia (10 microns) e estarem aptos para obter modelos de trabalho que geram aparelhos customizados, sua aplicação destina-se mais aos modelos de estudo, pois são robustos e mais econômicos do que os *scanners* intraorais. Já os *scanners* intraorais eliminam o desconforto do procedimento tradicional de moldagem e, por meio de uma tecnologia limpa e de fácil utilização, permitem a digitalização de ambas as arcadas e um registro fiel da oclusão dentária. Um exemplo é o novo iTero Element (Figuras 1), que dispõe de um sistema ótico capaz de



Figuras 1
A. Scanner intraoral iTero Element.
B. Scanner em uso obtendo os dados para a reconstrução 3D dos dentes.

capturar 6.000 frames por segundo, alcançando altíssima resolução, menor tempo de varredura, cor e textura do objeto, e integração com laboratórios CAD/CAM para Ortodontia, como Align Technology, OrthoCAD e Exceed-Ortho.

Além disso, o escaneamento intraoral elimina as distorções inerentes aos materiais de moldagem e do gesso. Em outras palavras, os *desktop scanners* são mais adequados para os laboratórios de prótese e radiologia odontológica, e os *scanners* intraorais são mais indicados para uso nos consultórios (*chairside*). Porém, a realidade brasileira ainda está um pouco distante dos mercados europeu e americano, devido aos preços desses equipamentos. Somado a isso, há o fato de existir grande potencial para desenvolvimento tecnológico, por isso este não é o melhor momento para adquirir um equipamento como este, já que é provável o lançamento de novidades nos próximos anos, principalmente em relação ao preço, tamanho e performance.

Já as impressoras 3D vieram para ficar e são muito mais acessíveis para os clínicos, como os modelos da 3D Criar



Figura 2

A impressora 3D Moonray S, com 20 microns de resolução no eixo Z e 100 microns nos eixos XY, e velocidade de 25 mm/h, é compatível com a qualidade necessária e velocidade de produção que se adequa às necessidades de um consultório ou clínica de Ortodontia.

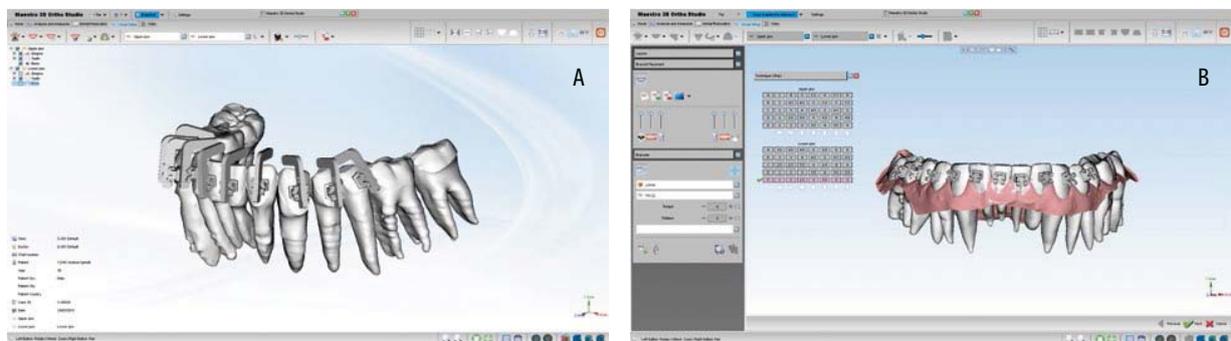
(Figura 2), uma empresa especializada em impressão 3D para Odontologia e residente no Centro de Inovação e Tecnologia da Universidade de São Paulo.

Com os arquivos STL em mãos, o clínico terá algumas opções em relação ao *setup* virtual, posicionamento de braquetes e confecção de guias de colagem indireta precisa. A primeira é o “*do it yourself*” (ou “faça você mesmo”), na qual o profissional precisa ter um *software* para a segmentação dos dentes e movimentação virtual dos mesmos. O programa disponibiliza ferramentas (módulos) necessárias para a confecção dos guias de colagem indireta precisa, desde o escaneamento dos modelos de gesso até a confecção dos guias propriamente ditos.

Após segmentar as coroas e realizar o *setup*, o profissional poderá obter um arco ideal para posicionar os braquetes. Por meio de engenharia reversa, os dentes retornam para a má-oclusão original, com suportes digitais anexados a eles para possibilitar a impressão 3D desses modelos, sendo necessário o posicionamento físico (manual) dos braquetes para então confeccionar os guias. Além do *software*, o profissional deverá ter em seu consultório uma impressora 3D e uma máquina para termoestampagem.

Em geral, as bibliotecas virtuais desses programas contam com a grande maioria das prescrições e marcas comerciais dos acessórios que serão posicionados virtualmente. Além disso, a companhia pode inserir, a pedido dos clientes, novos braquetes – desde que sejam disponibilizadas as dimensões reais dos acessórios em 3D por meio de arquivos STL, inclusive para a Ortodontia Lingual. Recentemente, a Age Solutions passou a oferecer a possibilidade de sobreposição das coroas em “alta definição” dos arquivos STL com as “raízes” dos dentes e as estruturas alveolares geradas na tomografia computadorizada (Dicom), Figuras 3.

A segunda opção é a terceirização dos procedimentos para uma companhia que disponibilize uma plataforma *on-line* constituída pelo *front-end* e *back-end*, que são os



Figuras 3

A. Interface do programa Maestro 3D OrthoStudio, com o módulo de posicionamento virtual de braquetes e jigs para colagem indireta precisa. B. Maestro 3D com a sobreposição das coroas (STL) às raízes virtuais obtidas por meio da tomografia computadorizada por feixe cônico (cone-beam CT).

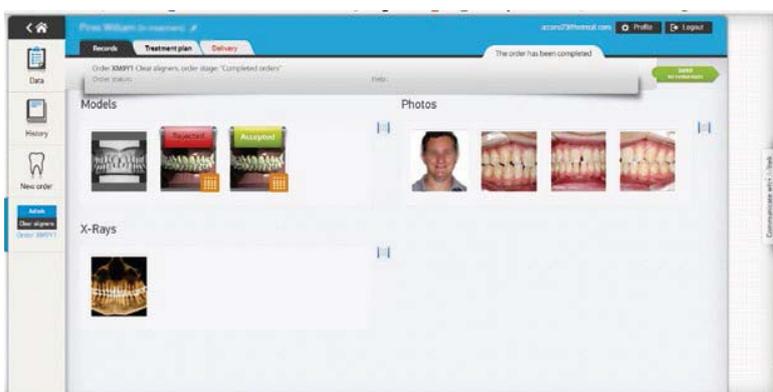


Figura 4
Front-end da plataforma Cleartek, onde o profissional insere os dados e as imagens (arquivos) dos clientes para a confecção do setup virtual realizado pela companhia Exceed-Ortho.



Figuras 5
A. Laboratório Exceed-Ortho com a equipe de profissionais responsáveis pela confecção do setup virtual, orientada pelo coordenador clínico que segue as orientações do plano de tratamento discriminado pelo ortodontista na nuvem. B. Avaliação do setup virtual que pode ser modificado pelo ortodontista de duas formas: por meio de orientações por escrito à equipe de técnicos ou diretamente no programa Exceed, por acesso remoto ao servidor. C. Laboratório Exceed-Ortho com a equipe de profissionais responsáveis pela confecção dos guias de colagem indireta.

termos generalizados que se referem às etapas inicial e final de um processo. O *front-end* (Figura 4) é a interface para o usuário e responsável por coletar os dados em vários formatos, processá-los e adequá-los a uma especificação em que o *back-end* (servidor) possa utilizar. Dessa forma, o profissional insere na nuvem (*front-end*) todos os dados do cliente, como plano de tratamento, imagens intra e extra-buciais, radiografias e arquivos STL dos modelos digitais, e pode escolher entre três opções de colagem indireta.

Nas plataformas Exceed EU (Tallinn, Estônia) e Exceed US (Raleigh, EUA), que no Brasil é representada pela Aditek do Brasil (Cravinhos), é possível realizar a colagem virtual dos braquetes diretamente na má-oclusão (Exceed Rx) ou por meio de um *setup* virtual prévio (Exceed Tx), realizado pela equipe de técnicos orientados por um especialista em Ortodontia, que segue o plano de tratamento discriminado pelo profissional (cliente) na nuvem. Após a realização do

setup e aprovação do cliente, o posicionamento virtual dos braquetes no arco ideal é revertido para a má-oclusão, onde suportes virtuais servirão para orientar o posicionamento dos braquetes físicos no modelo impresso por meio de impressão 3D, para permitir a confecção do guia de colagem indireta pela técnica de dupla estampagem (duas lâminas sobrepostas, uma interna em silicone e uma externa rígida em acetato), Figuras 5.

A customização da prescrição, nesse caso, se dá em primeiro lugar pela liberdade do profissional escolher entre vários sistemas, de marcas diferentes, em uma ampla gama de prescrições que estão disponíveis na biblioteca do *site*. Eventuais compensações necessárias serão realizadas pela distância entre a base do braquete e a superfície da coroa, formando um *pad* de resina. Nesses casos, o profissional receberá uma informação de quais dentes precisam ser preparados previamente à colagem para a

inserção desse *pad*. Além disso, possíveis interferências também poderão ser visualizadas no sistema e o profissional poderá optar entre movimentar os braquetes ou inserir um levante (anterior ou posterior) no ato da colagem. Finalmente, é possível ainda escolher uma terceira opção (Exceed Lx) de Ortodontia Lingual, que no Brasil será personalizada pelo Prof. Henrique Bacci, de Ribeirão Preto (SP), com a customização dos acessórios, além do *setup* virtual e dos guias de colagem indireta.

Depois de completadas essas fases, o profissional receberá no consultório o *kit* com as moldeiras de colagem indireta e a sequência de fios. O procedimento de colagem é extremamente simples, prático e eficiente, e pode ser realizado de forma rápida (de cinco a seis minutos por

arcada). Porém, devem ser seguidas algumas orientações, como o uso do adesivo adequado, que deve ser dispensado nas bases dos braquetes para preparar a moldeira. Esta deverá ser guardada em ambiente escuro antes de iniciar os procedimentos de limpeza, condicionamento, isolamento e adesivo líquido.

Após o posicionamento da moldeira, uma primeira polimerização deve ser realizada em sua camada externa. Depois de removida a moldeira, será feita uma segunda fotopolimerização com a camada interna de silicone, dando mais segurança ao procedimento. Assim, após a remoção das camadas e dos excessos de adesivos que porventura possam ter ficado, é possível iniciar o tratamento inserindo os primeiros arcos (Figuras 6).



Figuras 6

Procedimento clínico de colagem indireta precisa, com o guia confeccionado pela plataforma Cleartek utilizando os braquetes autoligados EasyClip+, da Aditek.

Referências

1. O'Brien's K. Orthodontic treatment improves quality of life [On-line]. Disponível em <<https://goo.gl/uCXQZR>>. Acesso em: 10-4-2017.
2. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM. Contemporary Orthodontics, 5ª Ed. Elsevier, 2013. p.768.
3. Accorsi MAO, Velasco LG. Diagnóstico 3D em Ortodontia – a tomografia cone-beam aplicada. Nova Odessa: Editora Napoleão, 2010. p.364.