

Workflow digital

Uma nova realidade bate à porta da Ortodontia

Vivemos a maior revolução que o mercado odontológico já presenciou: passando dos modelos de gesso para os *softwares* de captura, planejamento e monitoramento. Agora, é preciso entender a melhor forma de aplicar esse novo fluxo de trabalho na prática clínica.

Imagem: 123RF.

Por

Raul Pistorello

Especialista em Ortodontia e Ortopedia Facial – Sociedade Paulista de Ortodontia (SPO); Invisalign official speaker para América Latina.

Mauricio Accorsi

Especialista em Ortodontia e Ortopedia Facial – Universidade Federal do Paraná; Preceptor em Dor Orofacial e Disfunção – Universidade da Califórnia em Los Angeles (Ucla); Mestre em Ortodontia – Universidade de São Paulo.

Reportagem: Andressa Trindade

Em 2000, quando Raul Pistorello, especialista em Ortodontia e Ortopedia Facial, participou do congresso da Associação Americana de Ortodontia (AAO), em Chicago (Estados Unidos), o produto de um estande chamou sua atenção: um *software* que possibilitava o planejamento ortodôntico digital com alinhadores transparentes. “Na época, fiquei mais empolgado com o *software* do que com as placas plásticas sequenciais, que hoje são mundialmente conhecidas”, relembra.

A verdade é que, de lá para cá, o mercado foi inundado por recursos tecnológicos, obrigando os profissionais a estudarem essas ferramentas para aproveitá-las ao máximo nos casos clínicos. Uma consequência desse processo foi a implementação do fluxo de trabalho digital, que pode ser adotado parcialmente ou totalmente, dependendo da necessidade do ortodontista.

Mauricio Accorsi, mestre em Ortodontia, reforça que o fluxo digital pode ser positivo tanto para os profissionais e para a equipe como para os pacientes, pois facilita procedimentos e oferece maior precisão e rapidez aos tratamentos. “Porém, ele demanda uma criteriosa preparação, levando em conta a necessidade de investimentos em *hardware*, *software*, sistemas, redes e treinamentos. Também, é preciso incluir nesse cálculo o tempo de adaptação do dentista e da equipe aos novos processos”, explica. Isso porque, na rotina odontológica digital, há etapas e procedimentos que devem ser respeitados. Uma sugestão é organizar o *workflow* do cotidiano clínico da seguinte forma:

- Consulta inicial e exames complementares;
- Diagnóstico e planejamento;
- Apresentação de propostas terapêuticas;
- Fabricação e instalação dos dispositivos ortodônticos e ortopédicos;
- Acompanhamento da evolução do tratamento;
- Finalização, contenção e monitoramento pós-tratamento.

Diagnóstico e planejamento digital

O fluxo digital começa na primeira consulta, fazendo o escaneamento intraoral do paciente após a anamnese e conversando sobre suas queixas e expectativas. Enquanto o *software* carrega os modelos digitais, é possível fazer fotos intra e extraorais para registrar o caso e também vídeos para analisar os movimentos funcionais e a dinâmica do sorriso.

Uma das grandes vantagens desse sistema de trabalho é incluir o paciente no processo de planejamento e decisão. “Sempre o convido para ver os modelos digitais na tela do *scanner*. Mostro e discuto as necessidades odontológicas e ortodônticas, e alguns ficam surpresos com a possibilidade de simular em minutos o alinhamento e nivelamento dos dentes. Essa visualização imediata cria um forte desejo de consumo e encoraja o paciente a seguir o tratamento”, descreve Pistorello, ao mencionar que também faz a análise das fotografias da face e do sorriso em telas grandes, discutindo os interesses, as necessidades e as possibilidades de melhorias.

Mauricio Accorsi destaca que nesse momento inicial a sistematização centraliza e organiza os processos. Desde a primeira consulta, os dados cadastrais e clínicos podem ser armazenados em sistemas de controle de informações, que podem operar em conjunto com plataformas de comunicação e arquivamento de imagens, os chamados Pacs (*Picture archiving and communication system*). “Quando o ortodontista solicita exames complementares digitais – como modelos (.stl), fotos (.obj) e tomografias (Dicom) –, os centros de diagnóstico de imagens conseguem fazer o *upload* dos arquivos nos Pacs, que podem ser acessados em tempo real para *download*, sem a necessidade do envio de arquivos físicos. Além disso, os radiologistas também possuem acesso a essas plataformas, o que agiliza o envio dos laudos”, explica. Portanto, o *workflow* digital oferece acurácia, precisão, maior nível de detalhamento e quantidade maior de informações em

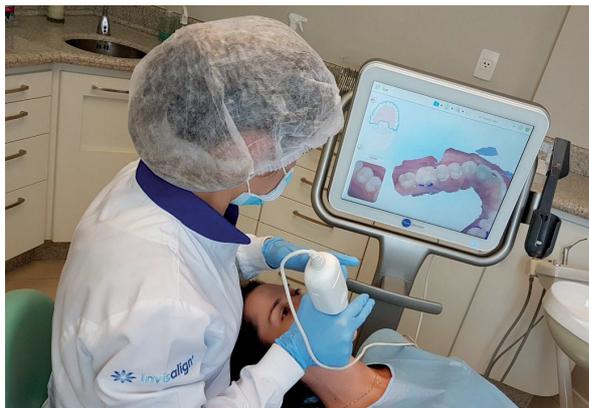


Figura 1
Escaneamento intraoral (foto tirada na Clínica Dr. Raul Pistorello).

relação aos exames físicos, modelos de gesso e técnicas radiográficas convencionais.

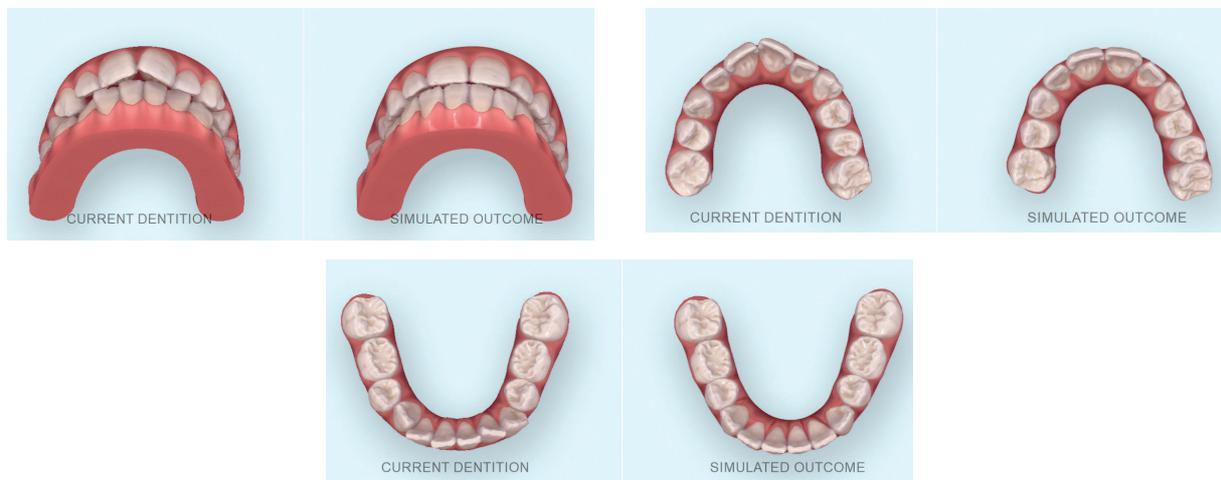
Durante o planejamento e diagnóstico, o ortodontista tem a opção de verticalizar todo o processo (*full in-house*), terceirizar (*full outsourcing*) ou trabalhar de forma combinada entre os dois. Mauricio Accorsi explica que o *full in-house* exige grande investimento para aquisição de *scanner* intraoral, computadores, impressoras 3D, estampadoras, soldas a laser, insumos, acessórios e instrumentais. Também é preciso destinar uma área específica da clínica ou do laboratório para a fase de *setup* e outra para a produção (impressão, estampagem e acabamento). “Nesse caso, a mão de obra é extremamente sensível e necessita de alto nível de trabalho colaborativo, além de elevado senso de organização em função da quantidade de arquivos digitais, modelos físicos, alinhadores e demais dispositivos, como guias de colagem indireta, que podem facilmente se perder durante o processo”, pondera.

Para os profissionais que querem optar pelo *full outsourcing*, Accorsi recomenda que conheçam todos os

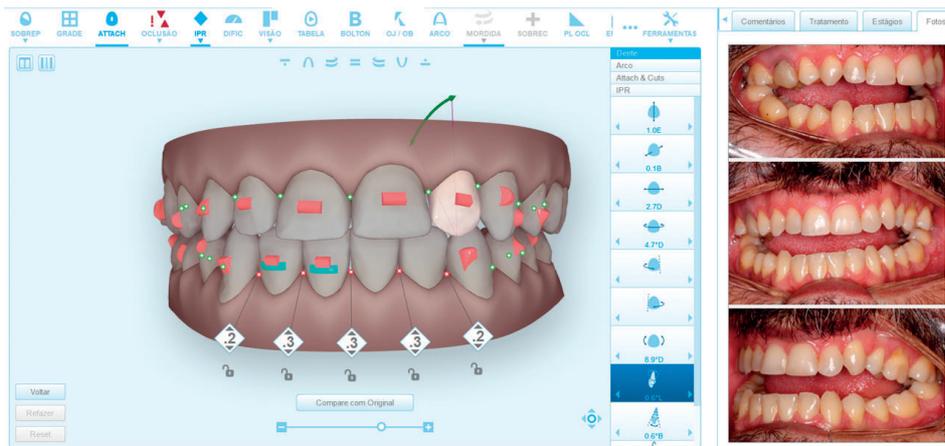
sistemas disponíveis no mercado brasileiro antes de fazer a escolha final. Em relação à abordagem combinada de *full outsourcing* e *full in-house*, o investimento deve considerar uma solução de *software* eficiente e viável economicamente, já que isso resultará em independência para realizar o *setup* desde as fases iniciais e ainda facilitar a comunicação com os clientes, auxiliando na conversão dos casos e na comunicação com os membros de uma equipe interdisciplinar, quando for o caso. Entretanto, a confecção de *setups* virtuais demanda tempo do profissional e o processo de aprendizado é bastante variável.

Também existem várias plataformas disponíveis *on-line*, que podem ser uma solução intermediária especialmente para consultório e clínicas de menor porte. “Mas, eu sempre aconselho centrar o investimento na solução de *software*, terceirizando a obtenção do modelo digital em centros de diagnóstico por imagens e a produção dos alinhadores”, argumenta Mauricio Accorsi.

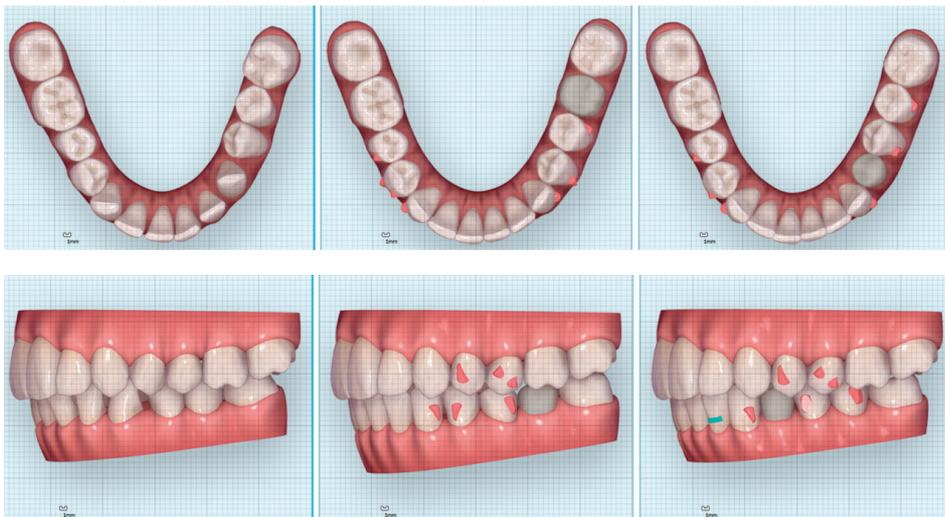
Nessa etapa, a multidisciplinaridade pode colocar o ortodontista em destaque, já que geralmente os objetivos ortodônticos precisam ser alinhados com profissionais de outras áreas da Odontologia. “Muitos deles ainda não fazem planejamento digital e, por isso, podemos assumir esse papel e fazer a diferença”, afirma Pistorello. Ele acrescenta que gosta de trabalhar com duas telas grandes lado a lado: uma com os modelos digitais abertos no *software* de manipulação digital e outra para explorar as imagens relevantes, como fotos do sorriso e radiografias. “Nos casos com alinhadores fabricados por empresas, participo ativamente de toda a elaboração do plano de movimentação digital, escolha de *attachments*, quantidade e localização de desgastes interproximais, posicionamento final dos dentes e formulação do *setup* final e dos *subsets* intermediários, bem como o número de alinhadores”, elucida.



Figuras 2
Simulação de resultados com Outcome Simulator, do iTero.



Figuras 3
Imagem do software ClinCheck.



Figuras 4
Duas opções terapêuticas para a ausência do dente 36. Os dentes em cinza representam os pânticos.

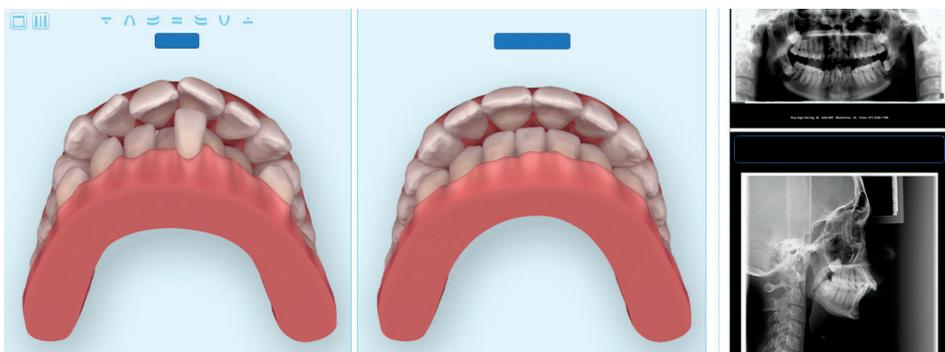
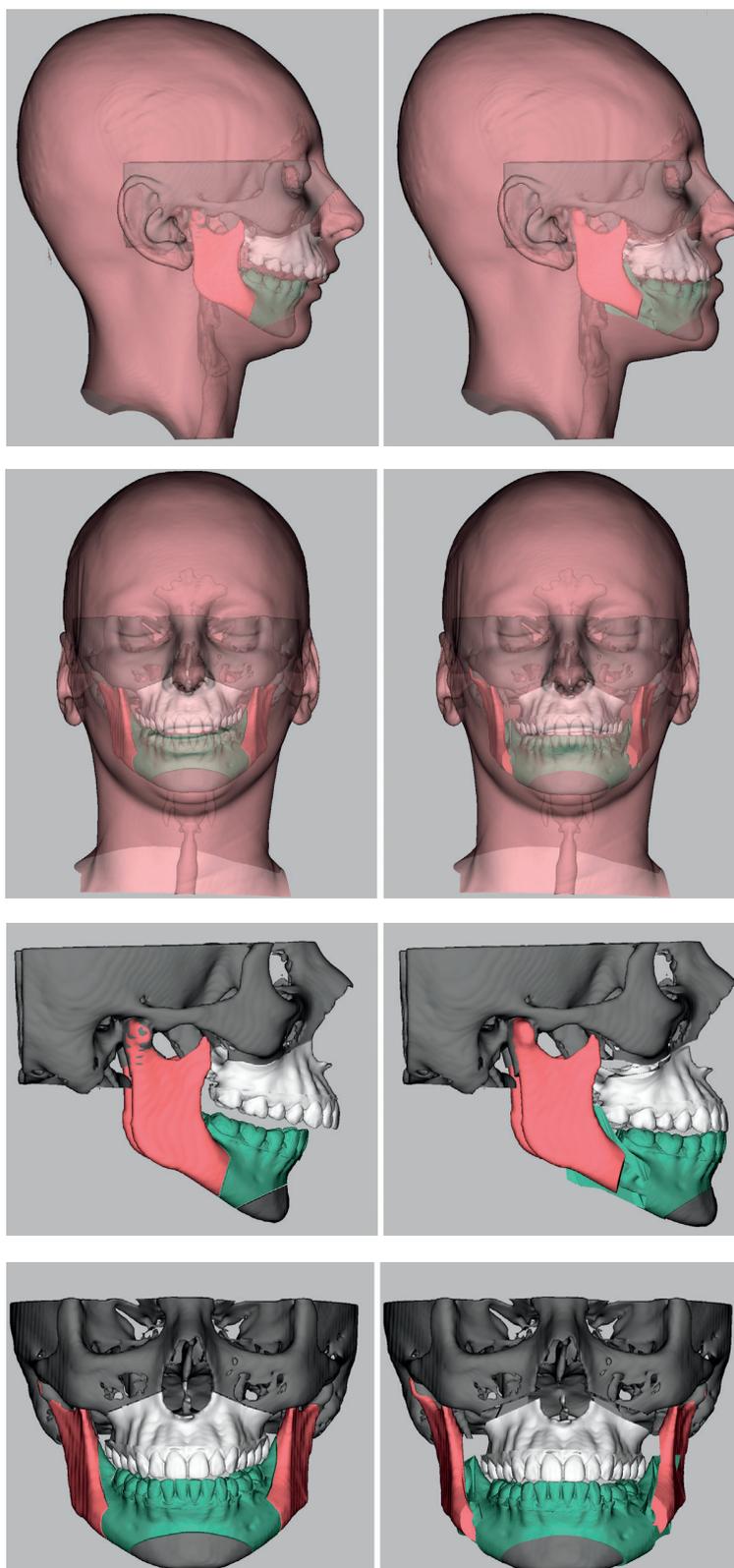


Figura 5
Simulação de resultado ortodôntico sem a cirurgia de avanço mandibular.



Figuras 6
Planejamento cirúrgico digital com Dolphin 3D. Imagens de um paciente de Raul Pistorello, cedidas pelo cirurgião bucomaxilofacial Dr. Pablo Leite, de Santa Catarina.



Figuras 7

Comparando duas alternativas para um mesmo caso: extração de um incisivo e extração de dois pré-molares.



Figuras 8

Problemas verticais tratados com o sistema Invisalign.

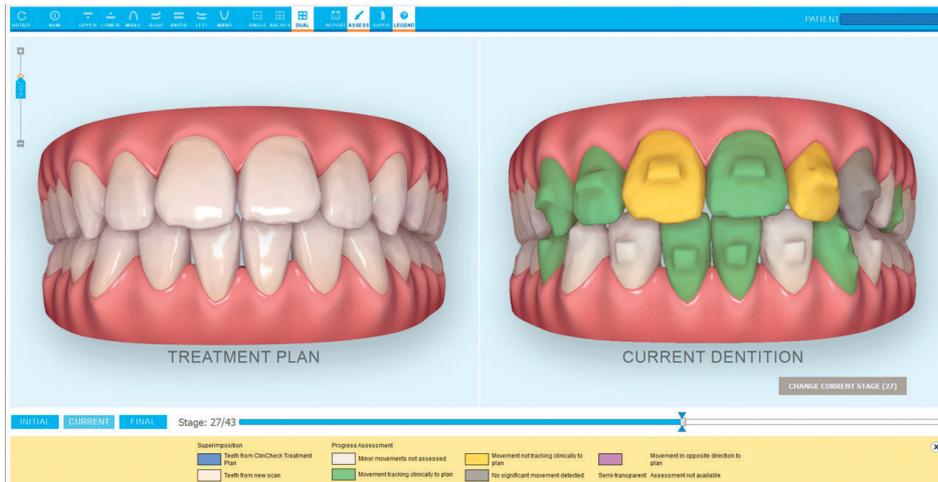
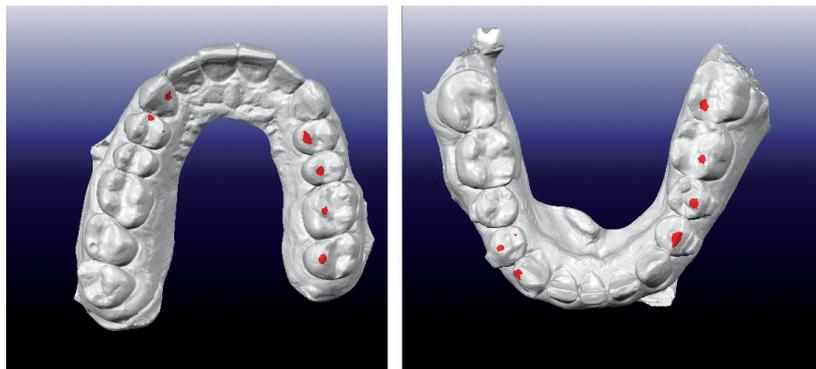


Figura 9

Ferramenta Progress Assessment comparando a posição prevista e a posição real durante o tratamento (estágio 27 de 43) de uma grande mordida aberta anterior.



Figuras 10

Análise dos pontos de contato em um caso atípico de três incisivos inferiores.

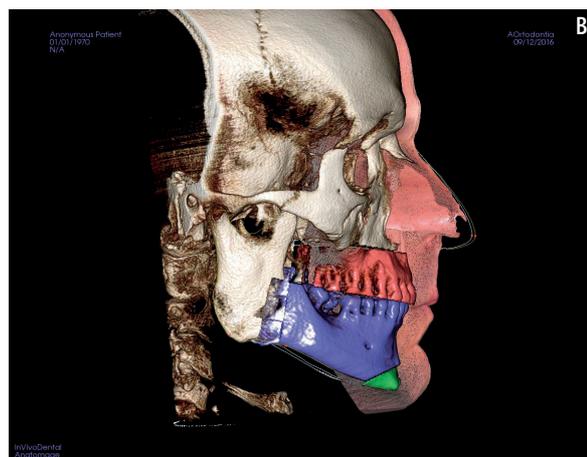
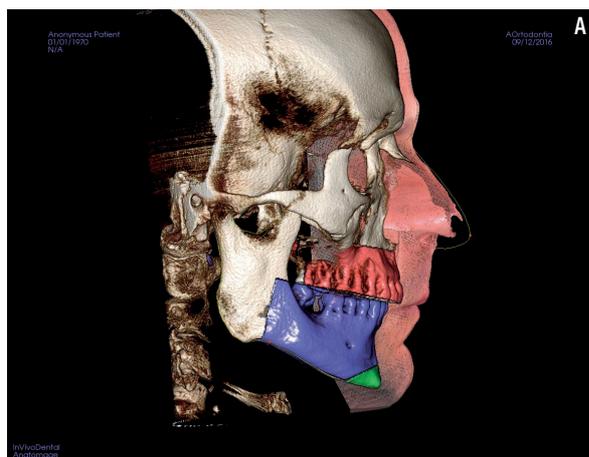
Apresentação da proposta terapêutica

Pistorello considera a segunda consulta – que pode, inclusive, ser *on-line* – ainda mais importante que a primeira. “Nessa nova conversa, detalho e apresento a proposta terapêutica de maneira visual, utilizando os modelos e *setups* digitais, mostrando a movimentação dentária, realizando comparações e sobreposições, descrevendo os recursos e aparelhos que serão empregados e dando uma estimativa mais precisa de tempo de tratamento. Nos casos em que há mais de uma opção terapêutica, a visualização dos distintos resultados e a descrição das vantagens e desvantagens é fundamental para a escolha consciente da alternativa a ser executada”, explica.

A Ortodontia Digital impactou fortemente a maneira como os aparelhos são selecionados, confeccionados e instalados. A fabricação e a impressão das guias em resina flexível podem ser facilmente delegadas a centros

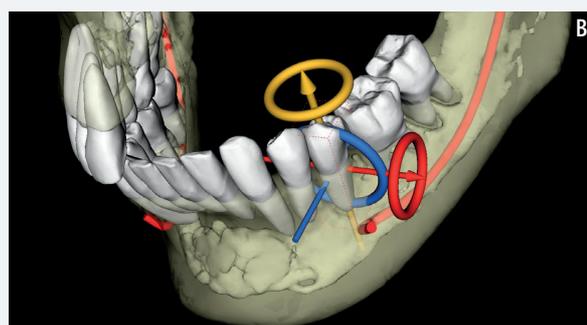
de planejamento e impressão. Para os consultórios, um equipamento importante para o fluxo digital é a impressora 3D. Equipamentos de tamanho reduzido com tecnologia de impressão tipo DLP (*digital light processing*) e SLA (estereolitografia) e que atendem às necessidades de um pequeno consultório já podem ser encontrados no mercado com boa relação custo-benefício.

Pistorello alerta para a relação entre expectativa e realidade: “É preciso entender que os *setups* intermediários e final não representam necessariamente o posicionamento dos dentes, mas sim a forma dos alinhadores. Os planejamentos digitais devem ser bem elaborados para criar sistemas de forças capazes de conduzir os dentes ao posicionamento desejado, seja exclusivamente com os plásticos ou utilizando recursos auxiliares. Essa percepção é fundamental para conseguir bons resultados sistematicamente”, alerta.



Figuras 13

A. Segmentação esquelética (osteotomia virtual) para planejamento em cirurgia ortognática, com visualização dos resultados em tecidos moles. B. Imagem 3D em tempo real, utilizando o módulo 3D Analysis do InVivo Software, da Anatomage.



Figuras 14

A. Segmentação de coroas e raízes com sobreposição da anatomia oclusal dos modelos digitais (.stl) sobre o volume da tomografia computadorizada por feixe cônico (.dcm), utilizando o InVivo Software, da Anatomage. B. Setup virtual do mesmo caso. Destaque para a transparência da base esquelética, o que permite visualizar as raízes reais do paciente.



Figura 15

Full in-house. Laboratório instalado em uma das clínicas do Dr. Edward Lin, em Green Bay (Wisconsin, Estados Unidos), um dos profissionais mais experientes do mundo em workflow digital em Ortodontia.

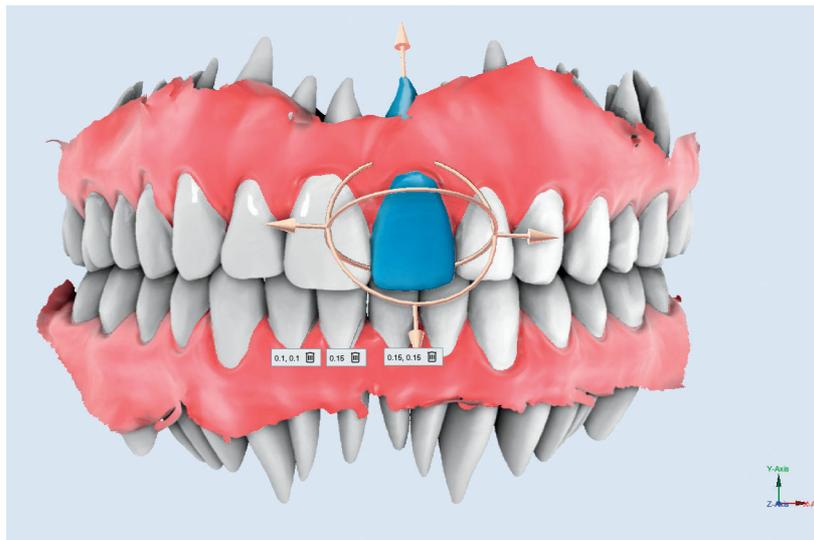


Figura 16
Setup virtual utilizando o programa Maestro 3D, da AGE Solutions.

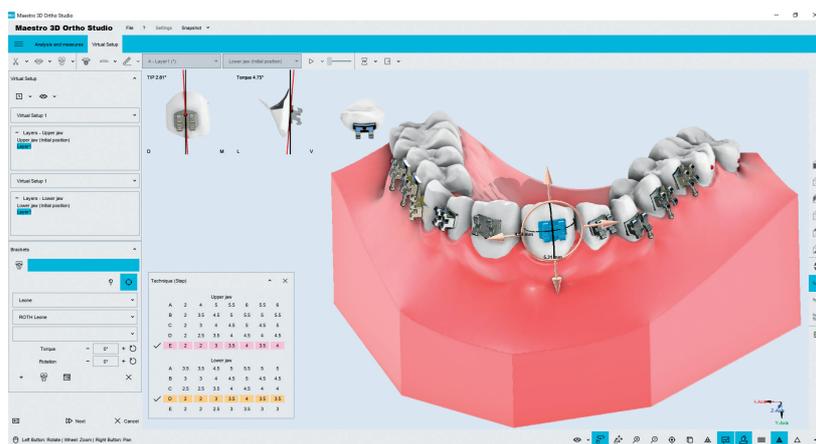


Figura 17
Montagem virtual de aparelho fixo para confecção de guia de colagem indireta precisa, utilizando o programa Maestro 3D, da AGE Solutions.

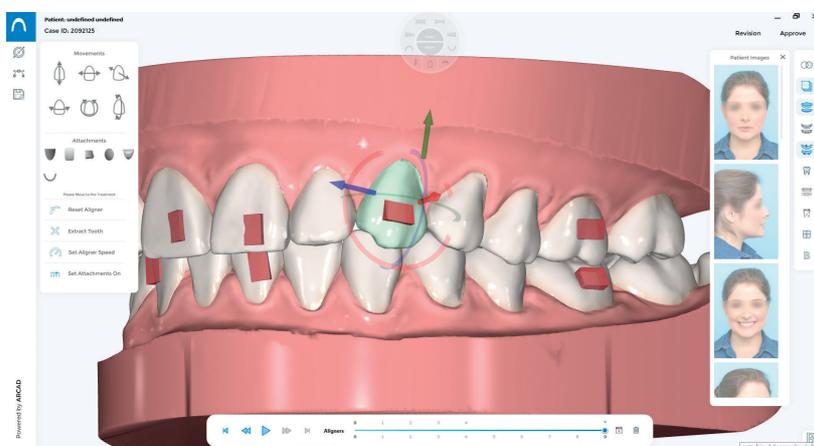


Figura 18
Ajustes no setup virtual (pequenos movimentos) que podem ser realizados pelo profissional que utiliza os serviços do Sistema Cleartek, da Aditek do Brasil.

NÚMERO	PACIENTE	DENTISTA	CLÍNICA	DATA DA DOC.	ÚLTIMA ATUALIZAÇÃO
-	...	MAURICIO ADRIANO DE OLIVERIO ACCORSI	Radio Doc - Unidade 2	14/10/2019 15:54	21/10/2019 17:22
47688	...	MAURICIO ADRIANO DE OLIVERIO ACCORSI	Radio Doc - Unidade 1	11/10/2019 17:08	14/10/2019 17:33
47467	...	MAURICIO ADRIANO DE OLIVERIO ACCORSI	Radio Doc - Unidade 1	04/10/2019 14:20	10/10/2019 13:31
47495	...	MAURICIO ADRIANO DE OLIVERIO ACCORSI	Radio Doc - Unidade 1	07/10/2019 11:44	07/10/2019 14:57
47164	...	MAURICIO ADRIANO DE OLIVERIO ACCORSI	Radio Doc - Unidade 1	26/09/2019 10:51	02/10/2019 17:21
-	...	MAURICIO ADRIANO DE OLIVERIO ACCORSI	Matriz	20/09/2019 14:29	30/09/2019 14:37
44834	...	MAURICIO ADRIANO DE OLIVERIO ACCORSI	Radio Doc - Unidade 1	04/09/2019 14:05	16/09/2019 14:49

Figura 19

Exemplo de Pacs, com os quais os arquivos são compartilhados entre os centros de diagnóstico por imagens, com os profissionais (ortodontistas), laudadores (radiologistas) e também com as plataformas on-line que oferecem os serviços de setups e confecção de dispositivos terapêuticos baseados em sistemas CAD/CAM.

Sugestões de leitura

1. Tuncay OC. The Invisalign System. Quintessence Publishing, 2006.
2. Tai S. Clear aligner technique. Quintessence Publishing, 2018.
3. Kesling HD. The philosophy of the tooth positioning appliance. Am J Orthod 1945;31(6):297-304.
4. Boyd R, Miller R.J, Vlaskalic V. The Invisalign system in adult orthodontics: mild crowding and space closure cases. J Clin Orthod 2000;34(4):13-5.
5. Rossini G, Parrini S, Castoflorio T, Deragibus A, Debernardi C. Efficacy of clear aligners in controlling orthodontic tooth movement: a systematic review. Angle Orthod 2015;85(5):881-9.
6. Rothier EKC. Afinal, o que podemos esperar do sistema Invisalign? Rev Clin Ortod Dental Press 2013;12(6):6-14.
7. Ponitz R.J. Invisible retainers. Am J Orthod 1971;59(3):266-72.
8. Sheridan J.J, LeDoux W, McMinn R. Essix retainers: fabrication and supervision for permanent retention. J Clin Orthod 1993;27(1):37-45.
9. Joffe L. Invisalign: early experiences. J Orthod 2003;30(4):348-52.
10. Lindauer S.J, Shoff R.C. Comparison of Essix and Hawley retainers. J Clin Orthod 1998;32(2):95-7.
11. Miller R.J, Duong T.T, Derackshian M. Lower incisor extraction treatment with the Invisalign system. J Clin Orthod 2002;36(2):95-102.
12. Kamatovic M. A retrospective evaluation of the effectiveness of the Invisalign appliance using the PAR and irregularity indices [dissertation]. Toronto (Ont.): University of Toronto, 2004.
13. Djeu G, Shelton S, Maganzini A. Outcome assessment of Invisalign and traditional orthodontic treatment compared with the American Board of Orthodontics objective grading system. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2005;128(3):292-8.
14. Vlaskalic V, Boyd R. Orthodontic treatment of a mildly crowded malocclusion using Invisalign system. Aust Orthod J 2002;17(1):41-6.
15. Boyd R.L, Miller R.J, Vlaskalic V. The Invisalign system in adult orthodontics: mild crowding and space closure cases. J Clin Orthod 2000;34(4):203-12.
16. Ali AS, Miethke HR. Invisalign, an innovative invisible orthodontic appliance to correct malocclusions: advantages and limitations. Dent Update 2012;39:254-60.
17. Malik OH, McMullin A, Waring DT. Invisible orthodontics part I: Invisalign. Dent Update. 2013;40(3):203-15.
18. Phan X, Ling PH. Clinical limitations of Invisalign. J Can Dent Assoc 2007;73(3):263-6.
19. Simon M, Keilling L, Schwarze J, Jung BA, Bourauel C. Forces and moments generated by removable thermoplastic aligners: incisor torque, premolar derotation, and molar distalization. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2014;145(6):728-36.
20. Buschang PH, Shaw SG, Ross M, Crosby D, Campbell PM. Comparative time efficiency of aligner therapy and conventional edgewise braces. Angle Orthod 2014;84:391-6.
21. Gomez JP, Peña FM, Martinez V, Giraldo DC, Caradona CI. Initial force systems during bodily tooth movement with plastic aligners and composite attachments: a three-dimensional finite element analysis. Angle Orthod 2015;85(3):454-60.
22. Levrini L, Mangano A, Montanari P, Margherini S, Caprioglio A, Abbate GM. Periodontal health status in patients treated with the Invisalign system and fixed orthodontic appliances: a 3 months clinical and microbiological evaluation. Eur J Dent 2015;9(3):404-10.
23. Rosvall MD, Fields HW, Zichkovski J, Rosenstiel SF, Johnston WM. Attractiveness, acceptability, and value of orthodontic appliances. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2009;135(3):276-7.
24. Shalish M, Cooper-Kazaz R, Ivgi I et al. Adult patients' adjustability to orthodontic appliances. Part I: A comparison between labial, lingual and Invisalign. Eur J Orthod 2012;34(6):724-30.
25. Best AD, Shroff B, Carrico CK, Lindauer S.J. Treatment management between orthodontists and general practitioners performing clear aligner therapy. Angle Orthod 2017;87(3):432-9.