

Wesley Serrano Forti

ESCANERS INTRAORAIS

Ribeirão Preto
2019

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE RIBEIRÃO PRETO**

ESCANERS INTRAORAIS

Aluno: Wesley Serrano Forti

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Comissão de Graduação da Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto como parte dos requisitos para obtenção do grau de cirurgião dentista.

Orientadora: Profa Dra Iara Augusta Orsi

Ribeirão Preto
2019

Wesley Serrano Forti

ESCANERS INTRAORAIS

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Comissão de Graduação da
Faculdade de Odontologia de Ribeirão Preto
como parte dos requisitos para obtenção do
grau de cirurgião dentista.

Aprovado em : / /2019.

Prof(a). Dr(a): _____

(Instituição): _____ Assinatura: _____

Prof(a). Dr(a): _____

(Instituição): _____ Assinatura: _____

Prof(a). Dr(a): _____

(Instituição): _____ Assinatura: _____

RESUMO

Escâners intraorais são dispositivos para registros tridimensionais das estruturas maxilares, mandibulares e dentárias, e os transformam em conjuntos de dados digitais que são empregados no processamento e fabricação de próteses dentárias. Esses sistemas são compostos por uma unidade de aquisição de dados, um *software* para projetar restaurações virtuais em um modelo de trabalho virtual e os parâmetros de fresagem, e um aparelho de fresagem computadorizado para fabricar restaurações a partir de um sólido de material restaurador ou por manufatura aditiva. Atualmente existem diversas marcas de escâners intraorais no mercado, cada uma com sua peculiaridade, porém com o mesmo objetivo final. Esses aparelhos proporcionam muitas vantagens ao profissional, como ótimos moldes, facilidade de repetição e armazenamento de dados, além de proporcionar grande conforto ao paciente, diferentemente da técnica convencional. Contudo, os scanners intraorais ainda apresentam custo elevado, exigindo investimento financeiro substancial. Esse estudo apresenta os escâners intraorais mais utilizados atualmente.

ABSTRACT

Intraoral scans are devices for tridimensional registers of maxillary, mandibular bone, and dental structures, and transform them into digital data sets that are used in the processing and manufacture of dental prostheses. Such systems are comprised of a data acquisition unit, software for designing virtual restorations in a virtual work model and milling parameters, and a computerized milling machine to manufacturing restorations from a solid material or by additive manufacture. Currently there are several brands of intraoral scanners in the market, each with its own features, but with the same final objective. These devices deliver many advantages to the professional, such as excellent molds, facility of repletion and data storage, besides providing great comfort to the patient, unlike the conventional technique. However, intraoral scanners still are high cost, requiring substantial financial investment. This study presents the most used intraoral scanners now a day.

SUMÁRIO

1	Introdução.....	1
2	Escâners Digitais.....	2
	2.1 Classificação dos Escaners.....	2
	2.2 Principais Sistemas de Escâners Digitais Intraorais....	2
3	Escaneamento.....	14
	3.1 Critérios para os preparos dentais.....	15
	3.2 Protocolos de Escaneamento.....	16
4	Vantagens do Escaneamento Digital Intraoral.....	18
5	Limitações do sistema.....	20
6	Conclusão.....	21
7	Referências Bibliográficas.....	21

1 INTRODUÇÃO

Os sistemas CAD / CAM (*computer aided/computer aided manufacturing*) são compostos de três partes principais: (1) uma unidade de aquisição de dados, que coleta os dados das áreas de preparo, estruturas adjacentes e opostas e posteriormente converte em moldes virtuais por meio de escâners intraorais ou indiretamente por meio de um modelo de gesso obtido por moldagem convencional; (2) um software para projetar restaurações virtuais em um modelo de trabalho virtual e os parâmetros de fresagem e (3) um aparelho de fresagem computadorizado para fabricar restaurações a partir de um bloco sólido de material restaurador ou por manufatura aditiva (ALGHAZZAWI, 2016)

O escaneamento é uma ferramenta de coleta de dados das estruturas maxilo-mandibulares e dentárias tridimensionais e os transformam em conjuntos de dados digitais que são empregados no processamento/fabricação de próteses dentárias. (BEUER; SCHWEIGER; EDELHOFF, 2008).

Os escâners ópticos, empregados no escaneamento intraoral, utilizam principalmente o sistema de “triangulação”, que consiste em um ângulo definido entre a fonte de luz e a unidade receptora, por meio do qual é calculado os dados tridimensionais (BEUER; SCHWEIGER; EDELHOFF, 2008). A posição de um ponto do triângulo (o objeto) pode ser calculada sabendo as posições e ângulos de dois pontos, que podem ser produzidos por dois detectores, um único detector usando um prisma ou capturados em dois pontos diferentes (fig.1) (RICHERT et al., 2017).

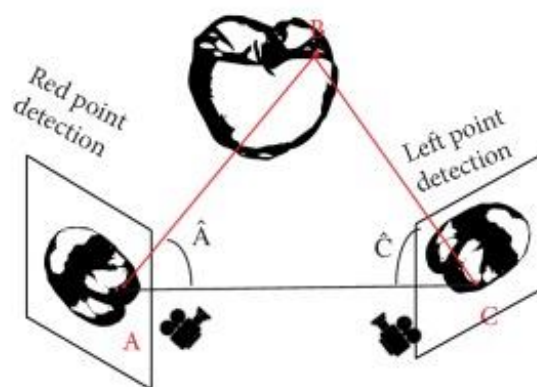


Figura 1: Sistema de Triangulação (RICHERT et al., 2017).

2- ESCANERS DIGITAIS

O emprego crescente da moldagem digital intraoral em odontologia exige avaliação e exame específicos dos sistemas de escaneamento intraorais utilizados nas diversas áreas de aplicação. Todos os sistemas *chairside* precisam de uma fresadora ou unidade CAM para fabricar a restauração projetada (Zaruba; Mehl, 2017).

2.1 CLASSIFICAÇÃO DOS ESCÂNERS

As câmeras intraorais são escâners ópticos e podem ser de dois tipos :

(1) câmeras de imagem única: registram imagens individuais da dentição. As câmeras iTero, PlanScan, CS 3500 e Trios são de imagem única que registram cerca de três dentes em uma única imagem. Para registrar áreas maiores da dentição, uma série de imagens individuais sobrepostas deve ser registrada, para que o programa de software possa montá-las em um modelo virtual tridimensional maior; e

(2) câmeras de vídeo: que são usadas pelo scanner True Definition, versão mais recente do Lava Chairside Oral Scanner (COS), pelos sistemas Apollo DI (Sirona) e OmniCam (Sirona) (ALGHAZZAWI, 2016).

2.2 PRINCIPAIS SISTEMAS DE ESCÂNERS DIGITAIS INTRAORAIS DISPONÍVEIS NO MERCADO MUNDIAL

2.2.1 CS 3500, CS 3600 (Carestream Dental, Rochester, NY, USA)

A Carestream Dental tem 2 tipos de escâners intraorais **CS 3500** (fig 2), **CS 3600** (fig 3), sendo este último lançado recentemente. Assim como o escâner intraoral CS 3500, o CS 3600 pode ser usado em conjunto com a fresadora CS 3000 para completar um fluxo de trabalho CAD / CAM *Chairside*. Ambos os escâners usam tecnologia de triangulação para imagens ópticas, o CS 3500 captura imagens estáticas individuais e o CS 3600 captura sequências de vídeos; apresentam varredura sem necessidade de aplicação de pó nas estruturas e tela colorida, e têm

duas versões que podem ser conectadas a um *notebook* via USB ou integradas à unidade de tratamento (ZARUBA; MEHL, 2017).



Figura 2 : Escâner CS 3500 (<https://www.carestreamdental.com>)



Figura 3 : Escâner CS 3600 (<https://www.carestreamdental.com>)

2.2.2 DWIO (Dental Wings, Montreal, Canada)

O scanner *Dental Wings IntraOral* (DWIO) opera com a tecnologia proprietária de imagem Multiscan da empresa, um desenvolvimento adicional do princípio da triangulação. Utiliza 10 câmeras intraorais e 5 projetores correspondentes posicionados em múltiplas orientações para capturar, de diferentes perspectivas, os pontos pretos projetados pelo sistema na superfície do elemento

dental. Possui varredura sem pó e tela sem cor. O scanner é pequeno e leve, sendo fornecido como um sistema de carrinho com uma tela sensível ao toque, também está disponível em versão para *tablet* portátil. Possui tecnologia de reconhecimento de gestos para operação livre de toque do sistema por meio de "captura de movimento" ou seja, os elementos de *software* no monitor são operados, exclusivamente, pelo controle de gestos sem contato (fig. 4) (ZARUBA; MEHL, 2017; ZIMMERMANN et al, 2015;)



Figura 4: Escâner DWIO (<https://lmtmag.com>)

2.2.3 Cerec Omnicam (Dentsply Sirona, York, PA, USA)

A Dentsply Sirona incluiu em sua linha de escâners intraorais uma versão do Cerec Omnicam chamada Cerec AI (Acquisition Integration) (fig 5). Este escâner e a unidade de mesa flexível Cerec AF (Acquisition Flex) estão integrados ao centro de tratamento. Os sistemas Apollo DI e Cerec Bluecam não estão mais incluídos no portfólio de produtos. Apresentam varredura sem pó e tela colorida com base no princípio da triangulação óptica. Os *softwares* Cerec SW 4.X e Cerec Premium são

usados para realizarem fluxo de trabalho no consultório. O software Cerec SW 4.5 pode ser usado para calibrar o Omnicam, permitindo que o sistema analise uma varredura por meio da função "Shade Detection", seleciona a cor do dente a partir de um guia específico de cores, por exemplo a Vita Classic (ZARUBA; MEHL, 2017; SU; SUN, 2015; ZIMMERMANN et al, 2015;).



Figura 5: Escâner Cerec Omnicam (<http://www.dentalproductsreport.com>)

2.2.4 myCrown Scan (Fona Dental, Bratislava, Slovakia)

Modelos digitais são criados usando sequências de vídeo baseadas em estereofotogrametria. As superfícies dos dentes devem ser levemente pulverizadas antes da digitalização; após a pulverização, a cor das superfícies que aparecem através da fina camada de pó também pode ser capturada (fig 6). Restaurações

chairside são projetadas com a ajuda do software myCrown Design (ZARUBA; MEHL, 2017).



Figura 6: Escâner myCrown Scan (<http://www.dentalproductsreport.com>)

2.2.5 PlanScan, Emerald (Planmeca, Helsinki, Finland)

O escâner intraoral PlanScan (fig7) é uma melhoria adicional do sistema E4D, que anteriormente era comercializado apenas nos EUA, enquanto o Planmeca Emerald (fig 8) é um escaner intraoral novo, mais rápido e mais leve que o Planmeca Plan-Scan (fig 5b) (ZARUBA; MEHL, 2017; ZIMMERMANN et al, 2015;). O Planmeca Emerald além da ponta padrão, tem também uma ponta mais fina, a SlimLine que é ideal para pacientes com cavidades bucais menores, pois facilita a captura de imagens dos dentes posteriores além das áreas interproximais. Ambas as pontas são autoclaváveis (fig 9) (<https://www.planmeca.com>).

Esses escâners capturam seqüências de vídeo, apresentam digitalização sem uso de pó e apresentação de imagens coloridas, empregando a tecnologia de

triangulação de superfície. Estão disponíveis em duas versões que são integradas na unidade Planmeca ou podem ser conectadas a um *notebook* via USB. (ZARUBA; MEHL, 2017; ZIMMERMANN et al, 2015;)



Figura 7: Escâner PlanScan (<https://www.intechopen.com>)



Figura 8: Escâner Planmeca Emerald (<https://www.intechopen.com>)



Figura 9: Pontas do Escâner Planmeca Emerald (<https://www.planmeca.com>)

2.2.6 IntraScan (Zfx, Dachau, Germany)

IntraScan é um escaner leve (600 g) possui varredura sem pó e captura das superfícies dos dentes com de seqüências de vídeo por meio de microscopia confocal. Está disponível apenas como versão USB (fig 10) . O fluxo de trabalho digital ocorre usando a exportação direta de STL, que permite a integração com sistemas de terceiros para um fluxo de trabalho de laboratório correspondente. (ZARUBA; MEHL, 2017; ZIMMERMANN et al, 2015;)



Figura 10: Escâner Intra Scan (<https://dentist.zfx-dental.com>)

2.2.7 True Definition (3M Espe, St Paul, EUA)

O escâner True Definition atual apresenta geometria menor que o seu antecessor, sendo uma vantagem para uso na região posterior. É necessário o uso de pó de varredura na superfície a ser digitalizada. O scanner gera dados monocromáticos que são exibidos como uma sequência de vídeo (fig 11). A descrição detalhada da análise da margem do preparo pode ser adicionalmente executada em 3D. O scanner não possui uma ferramenta de recorte, contudo apresenta uma função de retrocesso que permite retornar passo-a-passo ao *status* de escaneamento desejado. Este escâner está disponível apenas como uma versão de carrinho com tela sensível ao toque. O fluxo de trabalho digital ocorre por meio da plataforma proprietária baseada em nuvem, o 3M Connection Center. Os dados podem ser exportados em um formato STL aberto, isto é, podem ser importados usando programas usuais de CAD, como os oferecidos pelo exocad, 3Shape e Dental Wings (ZIMMERMANN et al, 2015).



Figura 11: Escâner True Definition (<http://www.dentalproductsreport.com>)

2.2.8 Trios Standard, Trios Color , Trios 3 (3Shape, Copenhagen, Dinamarca)

A 3Shape tem três escaners intraorais, o Trios Standard (fig 12), o Trios Color (fig 13) e o Trios 3 (fig 14) foram introduzidos respectivamente em 2011, 2013 e 2015. O Trios 3 se apresenta em uma versão de carrinho com uma tela sensível ao toque e USB , opera com varredura sem pó e sequência de vídeos com microscopia confocal e cores integradas. Além do recurso de corte, apresenta uma função de bloqueio das superfícies que não devem ser alteradas quando houver necessidade de nova digitalização. O fluxo do trabalho digital deve ocorrer pela plataforma proprietária baseada na nuvem da 3Shape, a Trios Inbox. (ZIMMERMANN et al, 2015)



Figura 12: Escâner Trios Standard (<https://www.intechopen.com>)



Figura 13: Escâner Trios Color (<https://www.dentalproductshopper.com>)



Figura 14: Escâneres Trios 3 (<https://www.straumann.com>)

2.2.9 iTero Element (Align Technology, San Jose, EUA)

O iTero Element utiliza o princípio da microscopia de varredura a laser confocal e operação sem pó. São disponíveis em versões de carrinho (fig 15a) e de mesa (fig 15b), com telas sensíveis ao toque (fig 15). O fluxo de trabalho digital ocorre por meio da plataforma proprietária baseada na nuvem MyAligntec, sendo possível a exportação de dados STL (ZIMMERMANN et al, 2015).

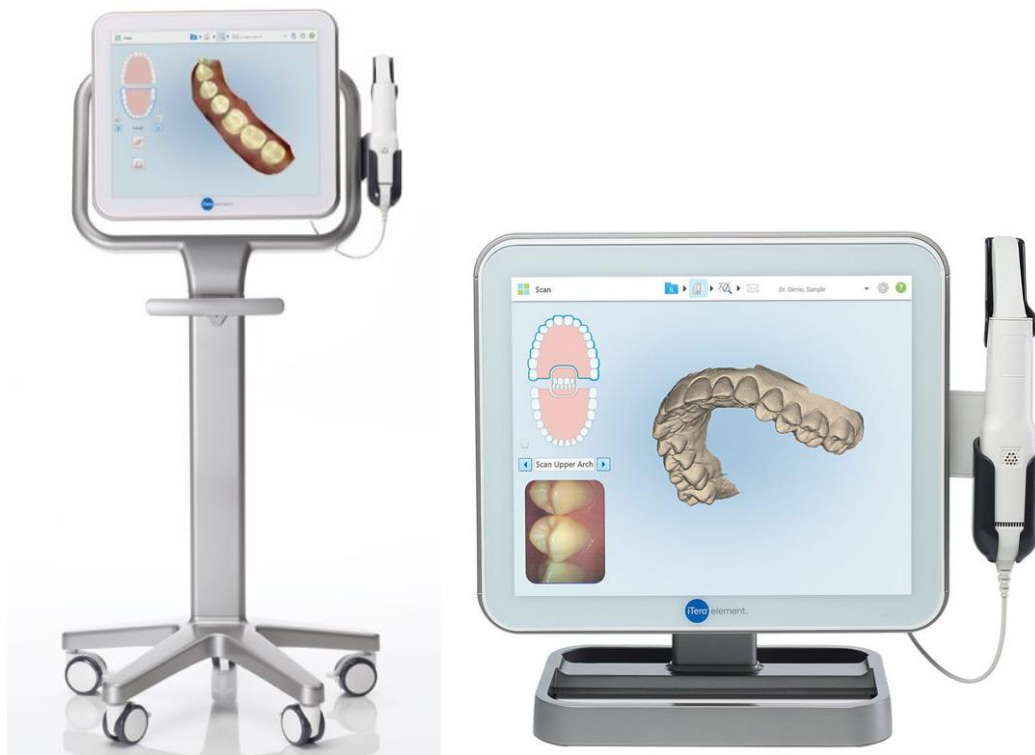


Figura 15 : Escâners iTero Element: a) carrinho (<https://www.businesswire.com>) ;
b) mesa (<https://www.dentalpress.com.br>)

2.2.10 KaVo Lythos (KaVo, Biberach/Riss, Alemanha)

Este escâner é um desenvolvimento adicional do scanner intraoral Ormco Lythos, usado em consultório com representação real das cores digitalizadas, sem necessidade de emprego de pó. Está disponível em versão de mesa com tela sensível ao toque (fig 16). A captura dos dados da superfície é realizada por meio de sequências de vídeos que utilizam triangulação óptica na forma de um processo chamado interferometria de alta velocidade. O fluxo de trabalho digital ocorre por meio de uma plataforma proprietária baseada em nuvem; os dados podem ser exportados no formato STL aberto. A versão para notebook oferece leitura de dados diretamente pela porta USB (ZIMMERMANN et al, 2015).



Figura 16 : Escâners KaVo Lythos

(<https://bitemagazine.com.au>; <https://www.altitudeinc.com/>; <https://support.clearcorrect.com>)

2.2.11 Lava Chairside Oral Scanner (COS) (3M ESPE, Alemanha)

O Lava C.O.S. é uma unidade móvel contendo um computador, um monitor de tela de toque e um dispositivo de varredura. Não há necessidade de um teclado ou mouse, pois o monitor exibe um teclado para todas as entradas de dados (fig 17). Permite a captura de dados tridimensionais em uma sequência de vídeo, modelando os dados em tempo real. Necessita aplicação de pó nos elementos a serem escaneados. Após o escaneamento, os os dados são enviados, via internet, para o técnico de laboratório, que emprega software personalizado para cortar digitalmente as imagens e marcar a margem. A 3M ESPE recebe o arquivo digital, gera um modelo estereolitográfico (SLA) e envia para o laboratório (BAHETI et al., 2015; SU, SUN, 2015)



Figura 17: Escâner Lava Chairside (<https://www.medgadget.com>)

3 ESCANEAMENTO

Alguns sistemas de escâners necessitam a aplicação de uma camada de pó na superfície do elemento dental contudo, se a espessura do pó não for homogênea pode ocorrer alteração do contorno do elemento dental. O profissional deve ter controle do escâner durante a digitalização para evitar deslocamentos que podem afetar a precisão da digitalização. Superfícies dentárias com dispersão irregular de luz reduzem a precisão das varreduras, sendo aconselhável realizar, antes do escaneamento, o recobrimento com pó de dióxido de titânio para induzir dispersão uniforme de luz e assim, melhorar a eficácia da análise (fig 18). Após a realização dos preparos dentais realiza-se o escaneamento para confecção da restauração final (SU, SUN, 2014).

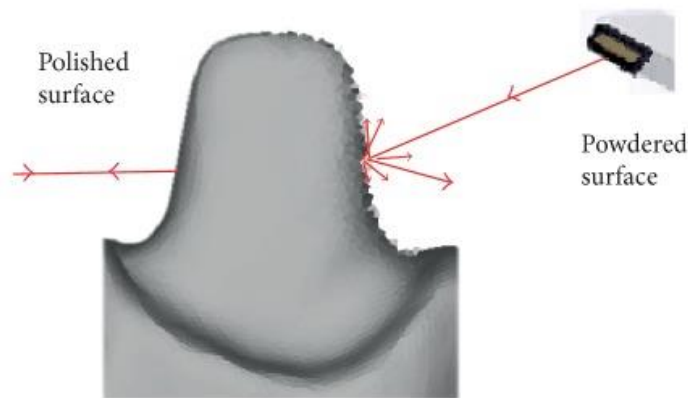


Figura 18- Luz difusa na superfície com aplicação de pó (RICHERT et al, 2017)

3.1 Critérios para os preparos dentais

- 1- Redução axial e incisal/oclusal :** a quantidade de desgaste depende do tipo de material e projeto da restauração (varia de 0,5 a 1,5mm). Desgaste insuficiente resulta em fratura da restauração;
- 2- Conicidade:** deve ser entre 4° e 10°. Paredes axiais paralelas podem impedir a digitalização precisa do preparo;
- 3- Morfologia dos ângulos internos:** deve ser arredondada. Devem ser evitados ângulos vivos na superfície ocluso/axial porque a broca de fresagem, que apresenta diâmetro específico, pode remover quantidade excessiva de material ao tentar reproduzir a configuração detalhada da superfície e uma linha de término com ângulo vivo. Resultando em uma restauração com fresagem excessiva e conseqüentemente áreas comprometidas e adaptação inadequada da restauração.
- 4- Morfologia da margem gengival:** deve ser ombro arredondado ou chanfro profundo. Ângulo interno em 90° (ângulo interno vivo) é contraindicado porque dificulta o escaneamento do preparo. Linhas de término em borda de faca ou pena não são indicadas porque não permitem adição de quantidade adequada de cerâmica (ALGHAZZAWI et al., 2016)

3.2 PROTOCOLOS DE ESCANEAMENTO

Após a preparo do elemento dental e realização do afastamento gengival, todo o arco deve ser seco, e quando o sistema exigir, aplicar uma camada de pó nas superfícies dentais, para localização de pontos de referência para o escâner. Durante a varredura, uma luz azul pulsante emana da cabeça do escâner e instantaneamente, aparece uma imagem dos dentes na tela. O “escaneamento por faixas” é completado quando o profissional retorna para escanear a superfície oclusal do elemento dental inicial. O dentista pode girar e ampliar a visualização na tela e também pode alternar a imagem 3D para uma visualização 2D. O paciente é então instruído a fechar a boca na posição máxima intercuspidação habitual (MIH). Os modelos digitais maxilar e mandibular são articulados na tela (fig 19) (BAHETI et al., 2015)

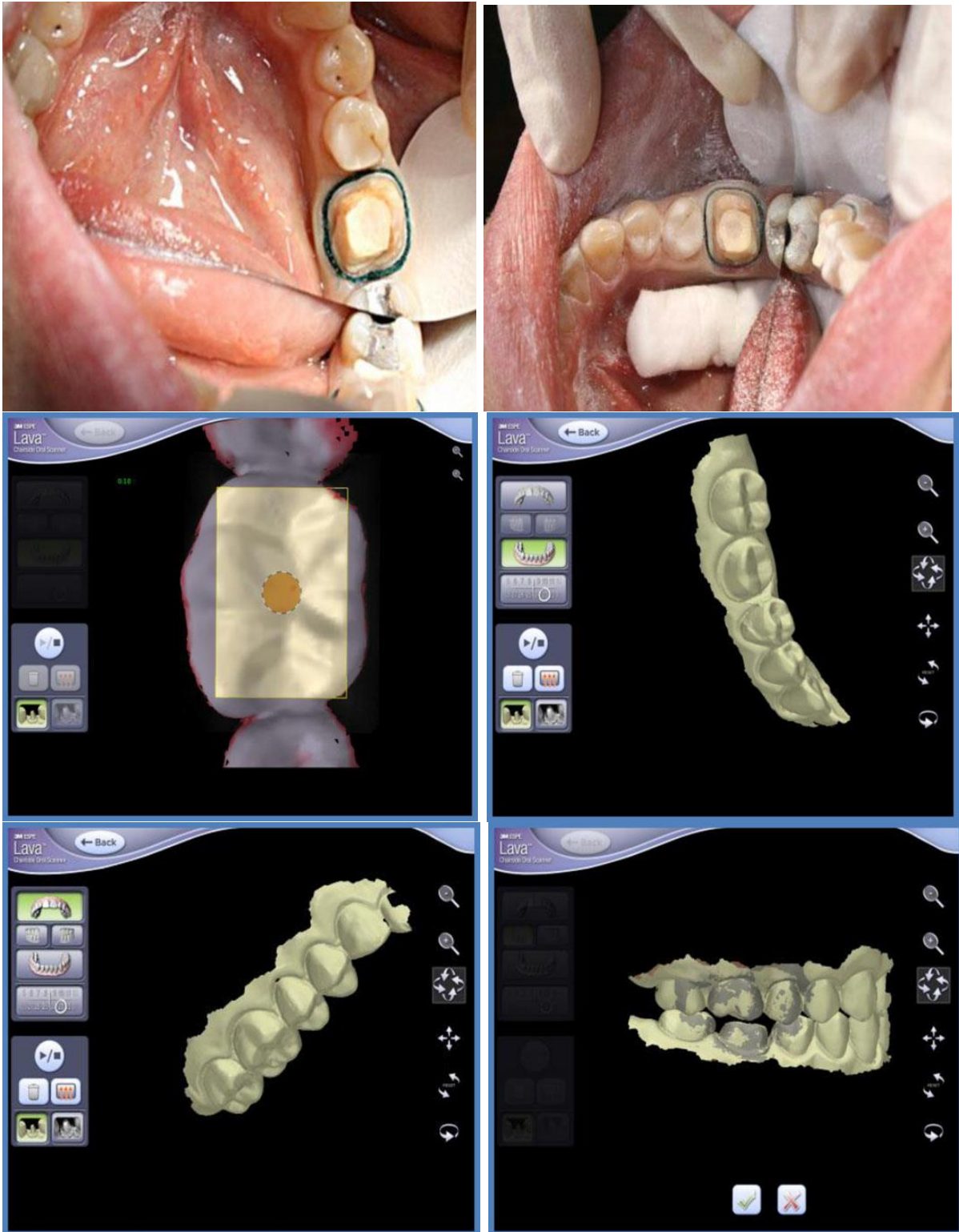


Figura 19- Escaneamento : A) afastamento gengival; B) Spray de pó nos dentes; C) Escaneamento digital Intraoral, D) Imagem 3D do dente preparado; E) Imagem 3D dos dentes antagonistas; F) Imagem 3D dos dentes ocluídos (SU, SUN, 2014).

4 VANTAGENS DO ESCANEAMENTO DIGITAL INTRAORAL

- 1- **Visualização dos preparos e áreas adjacentes:** - Os preparos dentais e áreas adjacentes podem ser analisados no modelo digital durante ou após o procedimento de digitalização; se forem detectadas falhas nos preparos, a correção pode ser realizada imediatamente. Com a moldagem convencional, as falhas podem ser evidentes apenas após a obtenção do modelo de gesso (ZARUBA; MEHL, 2017; ZIMMERMANN et al, 2015;)
- 2- **Possibilidade de repetição:** - Se um modelo digital apresentar erros, o procedimento de digitalização pode ser repetido de forma rápida e fácil, sem gastos; diferente do que ocorre com o método convencional, onde é necessário dispendir de material de moldagem. Além disso, a varredura intraoral pode ser seletivamente repetida apenas na área onde ocorreu o erro, assim a área afetada é cortada digitalmente e redigitalizada (ZARUBA; MEHL, 2017; ZIMMERMANN et al, 2015).
- 3- **Possibilidade de pré-digitalização:** - As varreduras preliminares da arcada total podem ser realizadas no estágio de planejamento. Os dentes a serem preparados podem ser cortados do pré-escaneamento e redigitalizados após os preparos protéticos (ZARUBA; MEHL, 2017).
- 4- **Captura seletiva das áreas relevantes:** - A varredura pode ser iniciada pelas áreas críticas. Nos casos de reabilitações extensas é possível realizar o escaneamento de segmento por segmento ao longo de várias sessões de tratamento (ZIMMERMANN et al, 2015).
- 5- **Controle de infecção superior :** - Os escâners intraorais são facilmente desinfetados, diferente dos moldes convencionais que podem apresentar resíduos de fluidos e sangue. Alguns tipos de escâners apresentam pontas de digitalização descartáveis ou autoclaváveis, contudo frequentemente são utilizados envólucros plásticos descartáveis, que são removidos após a conclusão do procedimento de varredura (ZARUBA; MEHL, 2017; ZIMMERMANN et al, 2015).
- 6- **Análise dos preparos dentais e parâmetros da restauração:** - O modelo digital permite, durante ou imediatamente após a conclusão da digitalização, a análise dos preparos dentais quanto à quantidade de desgaste, eixo de inserção,

espaço interoclusal e dos parâmetros relacionados às restaurações, como espessura mínima das paredes e projeto morfológico e funcional da restauração selecionada(ZARUBA; MEHL, 2017; ZIMMERMANN et al, 2015).

- 7- Modelos com qualidade inalterada:** - Os modelos digitais estão sempre disponíveis na mesma qualidade original , não estão sujeitos ao desgaste como ocorre com os modelos físicos de gesso durante o enceramento e adaptação da estrutura protética (ZARUBA; MEHL, 2017; ZIMMERMANN et al, 2015).
- 8- Comunicação rápida e disponibilidade :** - Os modelos digitais podem ser enviados rapidamente para um laboratório odontológico ou centro de fresagem. Os dados digitais podem ser transferidos e enviados também por meio de sistemas baseados em nuvem (ZARUBA; MEHL, 2017; ZIMMERMANN et al, 2015).
- 9- Armazenamento dos dados:** - Os modelos digitais podem ser arquivados de maneira simples e eficaz, além de serem facilmente recuperáveis (ZARUBA; MEHL, 2017; ZIMMERMANN et al, 2015).
- 10-Tratamento em consultório (*Chairside*):** - Este tipo de tratamento de visita única além de economizar tempo, propicia o selamento imediato da dentina cortada, evitando infiltração de bactérias e estabilização adesiva da estrutura dentinária remanescente, garantindo que a união adesiva não seja comprometida pelo cimento temporário (ZARUBA; MEHL, 2017; ZIMMERMANN et al, 2015).
- 11- Acompanhamento e análise digital:** - Os modelos digitais podem ser usados para várias análises intraorais, incluindo migração, inclinação, rotação ou abrasão dentária e recessão gengival (ZARUBA; MEHL, 2017; ZIMMERMANN et al, 2015).
- 12-Representação das cores reais:** - Alguns sistemas fornecem modelos de cores reais, permitindo análise das características e cor das estruturas dental e gengival. Alguns sistemas realizam a seleção de cor dos dentes (ZARUBA; MEHL, 2017; ZIMMERMANN et al, 2015).
- 13-Possibilidade de fusão de dados:** - Conjuntos de dados digitais podem ser mesclados com outros, como escaneamento facial ou imagens tridimensionais de radiografias (tomografia computadorizada convencional ou por feixe cônico) , permitindo estudos adicionais de diagnóstico e planejamento de tratamento (ZARUBA; MEHL, 2017; ZIMMERMANN et al, 2015).

5 LIMITAÇÕES DO SISTEMA

Os sistemas de escaneamento digital intraoral oferecem inúmeras vantagens, contudo há limitações da varredura intraoral associadas à digitalização e confecção das restaurações (ZARUBA; MEHL, 2017; ZIMMERMANN et al, 2015).

- **Domínio da técnica:** a execução da técnica de escaneamento não é simples para iniciantes, requer tempo para familiarização com o sistema. No entanto, os programas de digitalização guiada, integrados em alguns sistemas, fornecem ao usuário instruções passo-a-passo sobre como guiar o escâner intraoral ao longo do arco durante todo o processo, facilitando assim o procedimento (ZARUBA; MEHL, 2017; ZIMMERMANN et al, 2015).

- **Campo de trabalho seco:** a câmera captura tudo o que o profissional pode ver com seus próprios olhos, independentemente dessas áreas estarem localizadas subgingivais. Portanto, as margens dos preparos dentais devem estar visíveis e livres de saliva, fluidos do sulco e sangue, pois a presença desses líquidos resulta em erros devido à diferença na refração da luz em meio líquido. (ZARUBA; MEHL, 2017).

- **Digitalização de implantes :** é necessário um dispositivo específico adicional de escaneamento intraoral para determinar a posição precisa do implante, o qual deve ser compatível com o sistema de implante correspondente e com o software CAD utilizado (ZARUBA; MEHL, 2017; ZIMMERMANN et al, 2015).

- **Oclusão estática e dinâmica :** alguns sistemas não permitem ajuste posterior da oclusão, quando há restaurações extensas, atingem o limite de sua capacidade quando as áreas de apoio iniciais são perdidas. Alguns sistemas não têm a capacidade de simular a oclusão dinâmica, contudo há disponibilidade de *softwares* para integrar um articulador virtual de valor médio ou mesmo um totalmente ajustável, possibilitam também o uso de parâmetros de articulação individuais para ajuste da posição da mordida por meio de um pino de suporte (ZARUBA; MEHL, 2017; ZIMMERMANN et al, 2015).

- **Taxas de varredura e sistemas fechados:** Muitos escâners de consultórios odontológicos, com fluxo de trabalho oficial certificado e aprovado pelo fabricante, normalmente não estão sujeitos a taxas de digitalização, contudo alguns sistemas

exigem que o usuário pague taxas. Em muitos casos de sistema fechado, os dados de varredura serão primeiramente enviados para sistemas de armazenamento baseados em nuvem e pertencentes à empresa, como os dados estão em formato de arquivo codificado, este é um sistema fechado. No entanto, os fabricantes estão cada vez mais oferecendo sistemas abertos, ou seja, escâners intraorais que permitem a exportação direta dos dados STL (ZARUBA; MEHL, 2017; ZIMMERMANN et al, 2015).

- **Estratégia de digitalização:** a qualidade dos resultados da varredura intraoral não depende apenas da variedade de características técnicas oferecidas por um escâner intraoral, mas também do uso de uma estratégia de varredura apropriada. O profissional deve realizar a varredura intraoral com um padrão de movimento específico para obter a maior precisão possível do modelo virtual. Áreas não estruturadas ou de inclinação acentuada, como a região anterior da mandíbula, são frequentemente difíceis para digitalizar exigindo o uso de uma estratégia de varredura específica do sistema. Assim, é importante que os usuários testem pessoalmente o escâner em uso e leiam as especificações técnicas (ZARUBA; MEHL, 2017; ZIMMERMANN et al, 2015).

- **Custo :** os sistemas de escaneamento digital de consultório exigem um investimento financeiro substancial (ZARUBA; MEHL, 2017; ZIMMERMANN et al, 2015).

CONCLUSÃO

Moldagem digital é um método não invasivo que envolve o uso de escâners intraorais de pequeno porte. Este tipo de moldagem propicia moldes precisos e armazenamento dos dados, sendo de grande vantagem para o profissional.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICAS

Alghazzawi, T.Q. Advancements in CAD/CAM technology: Options for practical implementation. J Prosthodont Res, v.60, n.2, p.72-84, abril, 2016.

Beuer, F., Schweiger, J., Edelhoff. Digital dentistry: an overview of recent developments for CAD/CAM generated restorations. **Br Dent J**, v.204, n.9, p.505-511, may, 2008.

Baheti, M.J.; Soni, U.M.; Gharat, N.V.; Mahagaonkar, P.; Khokhani, R; Dash, S. Intra-oral Scanners: A New Eye in Dentistry. *Austin J Orthopade & Rheumatol*, v. 2, n.3, p.2-7, 2015.

Blatz, MB; Conejo, J. The current state of chairside digital dentistry and materials. *Dent Clin North Am*, v.63, n.2, p.175-197, april, 2019.

Richert, R.; Goujat, A.; Venet, L.; Viguie, G.; Viennot, S.; Robinson, P.; farges, J-C; Fages, M.; Ducret, M. Intraoral scanner technologies: A review to make a successful impression. *J Healthc Eng*, 2017:8427595

Su, T., Sun, J. Intraoral digital impression technique: a review. **J Prosthodont**, v.24, p.313-321, 2015.

Zaruba, M; Mehl, A. Chairside systems: a current review . **Int J Comput Dent** v.20, n.2, p.123-149, summer, 2017

Zimmermann, M; Mehl, A; Mörmann, WH; Reich, S. Intraoral scanning systems – a current overview. **Int J Comput Dent** v.18, n.2, p.101-129, summer, 2013.

	Planmeca PlanScan	Sirona Cerec Omnicam	Sirona Cerec Bluecam
			
Powder	No	No	Yes
Color	Yes	Yes	No

	Sirona Apollo DI	Zfx Intrascan
		
Powder	Yes	No
Color	No	No
Configuration	Trolley with touchscreen	USB
Scanner size (L x W x H)	220 x 23 x 18 mm	200 x 50 x 50 mm