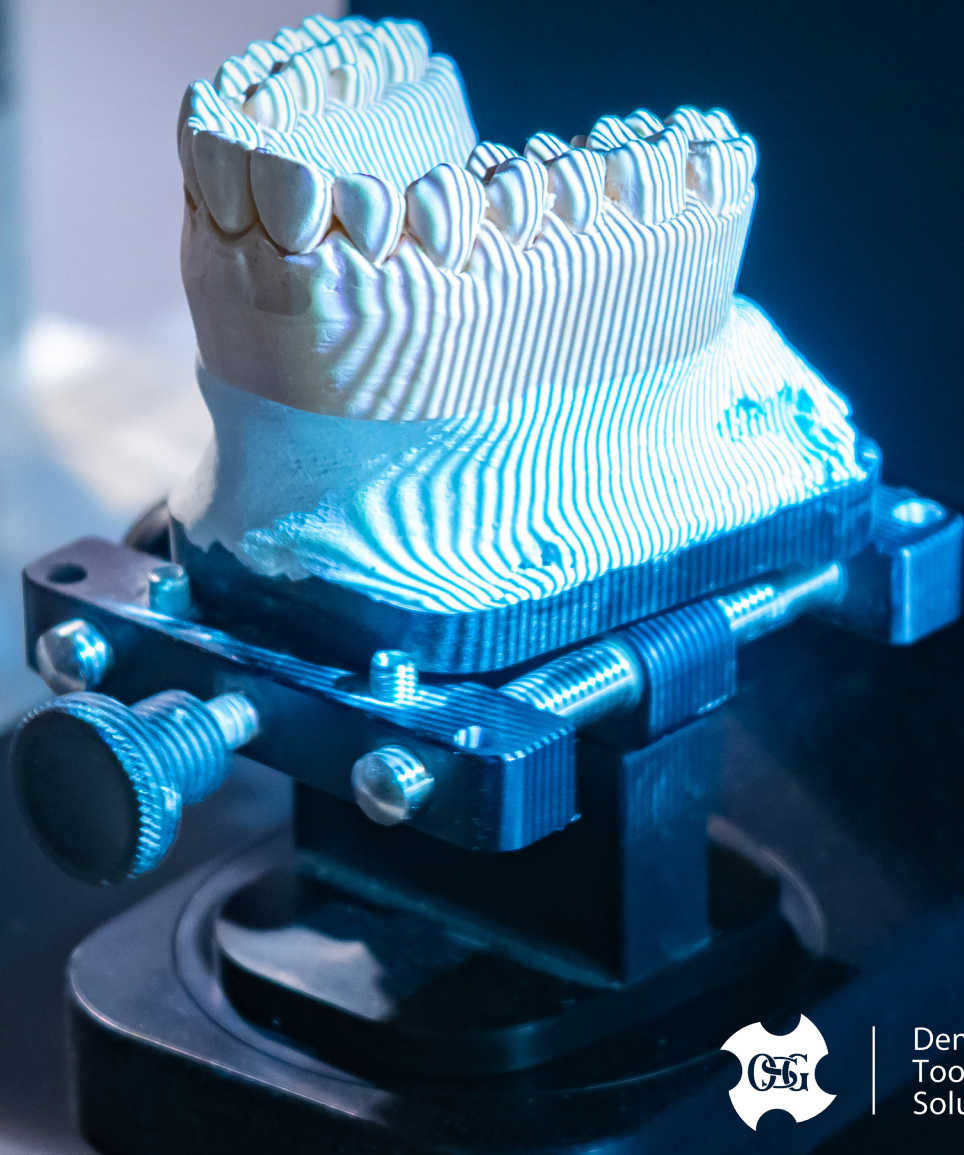


FLUXO DIGITAL:

o que o TPD precisa saber para
fazer parte dessa nova realidade?

*O Guia Definitivo para transformar o seu laboratório
de prótese em um fluxo digital moderno!*



Dental
Tools
Solution

O que você vai ver:

Introdução

2

O que o fluxo digital realmente propõe?

3

A fabricação de próteses dentárias no fluxo digital

4

Conhecendo o sistema CAD/CAM

4

Etapa 1 - Escaneamento

5

Etapa 2 - Planejamento e desenho no CAD

7

Etapa 3 - Fabricação no CAM

8

Fresadora ou impressora 3D?

9

Impressora 3D - Manufatura aditiva

10

O que pode ser produzido com uma impressora 3D?

10

Fresadora - Manufatura subtrativa

11

Indo além: o conhecimento sobre as ferramentas CAD/CAM

12

O que uma fresa CAD/CAM precisa ter?

12

O que são os revestimentos da fresa CAD/CAM?

12

Os diferentes tipos de fresas CAD/CAM

13

Onde comprar fresas CAD/CAM que atendam às especificações corretas?

14

Alternativas para iniciar no fluxo com menores investimentos

15

Sistemas de locação

16

Centros técnicos de planejamento e fresagem

16

Um profissional de destaque no fluxo digital

17



Introdução

Uma pergunta rápida: **você se sente preparado para o futuro da prótese odontológica?**

Para muitos, essa pode ser uma questão que gera dúvidas, porque, afinal, o que define se um profissional está preparado?

Com algumas análises do mercado e do que realmente a odontologia digital propõe, é possível chegar a uma conclusão e, assim, planejar os seus próximos passos como profissional.

E para tornar esse processo mais fácil de ser compreendido, vamos te mostrar aqui como isso funciona!

Ao longo das páginas, você vai encontrar QR Codes e botões como estes abaixo. Assim, caso queira, você pode clicar ou escanear para ser direcionado a artigos em nosso blog que aprofundam mais sobre cada tópico. Vamos lá?

Clique para
saber mais



O que o fluxo digital realmente propõe?



Ao contrário do que alguns defensores do método analógico puro sugerem, as soluções tecnológicas não vieram para acabar com as técnicas, métodos e procedimentos tradicionais, mas para trabalhar em conjunto e, assim, gerar melhores resultados, tanto para pacientes quanto para profissionais.

Na odontologia também é assim, e essa é uma transição gradativa. Então, **o mercado evolui conforme as possibilidades de cada negócio.**

Mas é claro, não há como negar que a odontologia digital é uma realidade cada vez mais presente, seja em partes dos processos de um laboratório de prótese dentária ou em todo ele. E acredite: **é possível aplicá-la em qualquer que seja o seu fluxo de trabalho.**

Então, um profissional preparado para o futuro da prótese odontológica é aquele que, independentemente de seus recursos, está disposto a continuar buscando conhecimento e adaptação.

E se você está lendo esse conteúdo, provavelmente é um deles!

VEJA ESSES DADOS!

A companhia irlandesa 'Research and Markets' divulgou uma pesquisa de mercado apontando que, **em 2023, o mercado odontológico mundial deve movimentar cerca de US\$ 36 bilhões** - número que representa cerca de 6% a mais do crescimento médio anual.

Segundo a Associação Paulista de Cirurgiões-Dentistas (APCD), **até 2030, o Brasil provavelmente contará com mais de meio milhão de dentistas.**

De acordo com a Universidade de Fortaleza, o papel dos técnicos em prótese dentária tem ganhado um reconhecimento significativo. Hoje, o país conta com cerca de 23 mil desses profissionais registrados pelo Conselho Federal de Odontologia (CFO), e aproximadamente 2.700 laboratórios de prótese.

Então, com mais profissionais no mercado da odontologia, há um aumento na oferta e maior necessidade de protéticos dentários qualificados – principalmente aqueles que se dedicam a soluções tecnológicas.

A fabricação de próteses dentárias no fluxo digital

Seja qual for o seu fluxo de trabalho, uma coisa é certa: **é possível aderir ao fluxo digital, e não necessariamente com altos investimentos.** Isso porque o mercado atual está sempre oferecendo alternativas para que laboratórios de prótese dentária se adaptem à odontologia digital.

Além disso, **ser digital não significa ter digital.** Ou seja, para fabricar próteses dentárias você não precisa ter todos os equipamentos disponíveis em seu laboratório - é possível optar pela locação e terceirização de equipamentos e serviços, por exemplo.

Mas, primeiro, vamos entender como funciona o fluxo digital em si, desde o início.

Clique para
saber mais

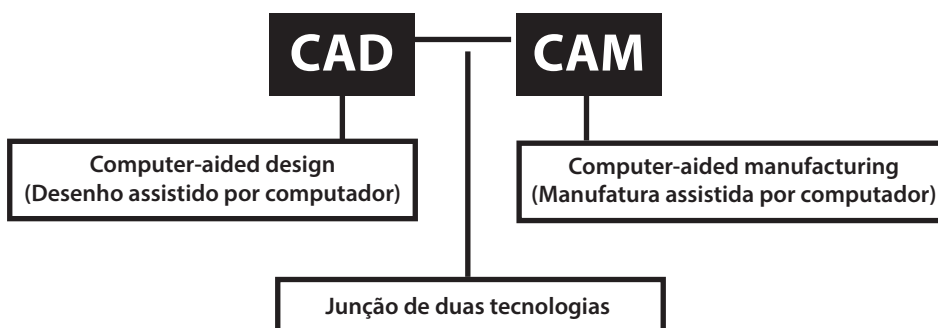
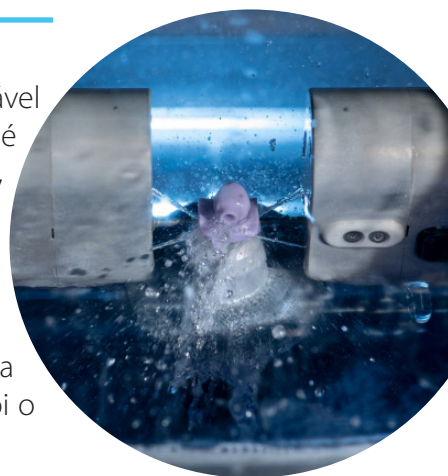


Conhecendo o sistema CAD/CAM

Na odontologia, o sistema CAD/CAM é o responsável pela confecção da prótese dentária no fluxo digital. Ele é composto, basicamente, por três etapas: **escaneamento, desenho no CAD e manufatura no CAM.** Mas o sistema CAD/CAM não teve início com a odontologia.

Essa tecnologia foi desenvolvida pela indústria aeronáutica e automobilística, e teve seu início na odontologia na década de 70. O primeiro sistema a ser comercializado foi o Cerec, em 1987, e é conhecido até hoje.

Como em todas as outras técnicas e tecnologias, o sistema CAD/CAM foi aprimorado até chegar ao que conhecemos hoje, com diversas possibilidades para o técnico em prótese dentária.



Conforme observamos, o CAD/CAM é a junção de duas tecnologias – o software de desenho CAD e o software e equipamento de manufatura CAM, que pode ser uma fresadora ou impressora 3D.

Mas essas são apenas duas das três etapas do sistema, e cada uma delas possuem propriedades individuais que precisam de atenção. Então, abaixo, vamos entender as **três etapas do sistema CAD/CAM!**

Etapa 1 - Escaneamento

Para que o sorriso seja planejado e desenhado no CAD, o TPD precisa ter a **imagem digitalizada da cavidade oral do paciente**, e é aí que entra a primeira etapa da confecção da prótese dentária no sistema CAD/CAM: **o escaneamento**.

Esse processo pode ser feito de duas formas, e o método escolhido é o que vai determinar se o fluxo de trabalho é totalmente ou parcialmente digital. Entenda nos quadros:

Totalmente digital (*in house*)

- 1 O cirurgião-dentista utiliza um scanner intraoral para realizar o escaneamento da boca do paciente na clínica odontológica;
- 2 O arquivo digitalizado é enviado ao laboratório de prótese dentária;
- 3 O cadista inicia o desenho e planejamento do sorriso no CAD com as informações escaneadas.



Parcialmente digital (*in lab*)

- 1 O cirurgião-dentista realiza a moldagem analógica da boca do paciente;
- 2 Envia ao laboratório de prótese dentária por meios tradicionais, por exemplo, envio via motoboy;
- 3 O técnico em prótese dentária confecciona o modelo de gesso e realiza o escaneamento da peça com um scanner de mesa;
- 4 O cadista inicia o desenho e planejamento do sorriso no CAD com as informações escaneadas.

A etapa de escaneamento é a que define a principal diferença entre os fluxos de trabalho, se é totalmente ou parcialmente digital. Dentre as vantagens de ter um escaneamento feito na clínica, podemos mencionar pontos como:



- Conforto do paciente, considerando que o scanner intraoral é muito menos incômodo que a moldagem analógica;
- Mais rapidez na realização do tratamento reabilitador, já que a imagem digital pode ser gerada em apenas alguns minutos;
- Diminuição dos riscos biológicos, presentes na dinâmica de transporte do molde analógico da clínica até o laboratório;
- Mais exatidão na captação da cavidade oral do paciente, considerando que o scanner intraoral oferece uma precisão maior em comparação ao molde analógico.



IMPORTANTE

O manuseio do scanner intraoral possui restrições, então o equipamento só pode ser manuseado por profissionais habilitados. É preciso consultar as normas impostas pelo Conselho Federal de Odontologia (CFO).

SAIBA MAIS

Entenda todo o processo de moldagem de dentes com ambas as técnicas e analise as principais diferenças entre as duas, tanto para os profissionais quanto para o paciente:

Clique para
saber mais



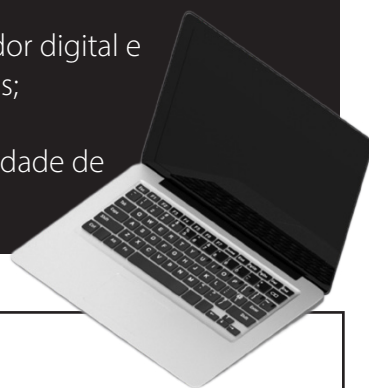
Etapa 2 - Planejamento e desenho no CAD

Com a imagem da cavidade oral do paciente já digitalizada, é o momento de importar o arquivo para o software CAD e **iniciar o planejamento e desenho da prótese dentária**. Atualmente, **é possível fazer tudo com o CAD/CAM**, desde coroas dentárias até próteses totais - tudo depende do conhecimento do técnico.

Para o desenho dessas próteses, **existem diferentes softwares CAD a serem utilizados**, e eles podem ser odontológicos ou não. Abaixo, vamos ver as principais características dessas opções:

Softwares odontológicos

- Possuem ajustes automatizados e ferramentas específicas para cada prótese a ser produzida;
- Podem ser gratuitos ou pagos;
- Oferecem facilidades como o uso do articulador digital e acessórios que compõem determinadas peças;
- Disponibilizam bibliotecas onde há a possibilidade de utilizar modelos de anatomia e texturização.



Softwares de modelagem 3D

- São utilizados para modelagens no geral, então não são específicos para odontologia;
- Podem ser gratuitos ou pagos;
- Não oferecem ferramentas específicas para a criação de próteses dentárias, o TPD precisa inserir no software.

Então, a principal diferença entre os dois pode ser o valor do investimento. Nesse sentido, a solução para fazer a escolha correta é simplesmente analisar o fluxo de trabalho do laboratório de prótese dentária.

Entender a demanda e quais peças protéticas estão em seu portfólio é o que vai te ajudar a selecionar o melhor software.

Para quem está iniciando, por exemplo, fazer testes com softwares gratuitos pode ser a melhor alternativa, além disso, também é possível começar com um software simples e aprimorar os conhecimentos técnicos com o tempo.

Clique ou acesse o QR Code para conhecer 3 softwares de CAD utilizados na odontologia:

Clique para
saber mais



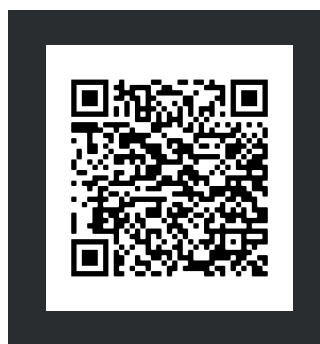
Etapa 3 - Fabricação no CAM

Como mencionamos, **o CAM é composto pelo software e pelo equipamento de manufatura**, que pode ser a **impressora 3D ou a fresadora**. Então, ele é responsável pela usinagem da prótese dentária que foi planejada e desenhada no CAD.

O software do CAM também precisa ser escolhido de forma criteriosa, pois **é ele que vai determinar a precisão e o refinamento do elemento dentário final**. Então, é importante considerarmos que os softwares CAM possuem características diferentes, que podem depender do tipo de manufatura ou da área de atuação do laboratório de prótese dentária.

Se o laboratório trabalha com impressora 3D, por exemplo, **o software CAM terá o papel de fatiar a peça digital** e enviar informações sobre tempo de exposição de luz, de espera, velocidade de subida e outras características.

Clique para
saber mais

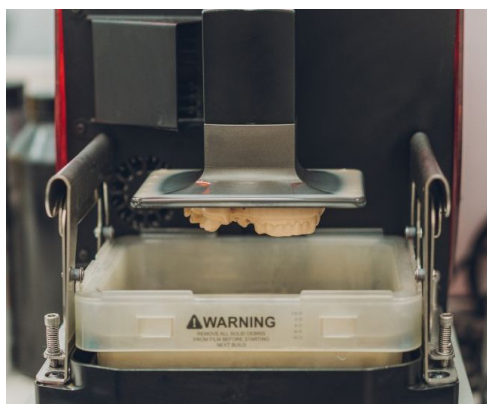


Com a fresagem, **ele vai definir o percurso das ferramentas de corte, que são as fresas CAD/CAM**, bem como quais ferramentas serão utilizadas em cada operação, suas velocidades, penetrações, rotações, etc. Então, no software CAM é o momento de verificar a geometria, definir a sequência de corte e adicionar parâmetros necessários para evitar erros na finalização da peça.

Mas qual equipamento escolher? Entenda abaixo as principais diferenças das impressoras 3D e fresadoras.

Fresadora ou impressora 3D?

Na maioria das vezes, vemos esses dois equipamentos sendo abordados de formas distintas na produção de próteses dentárias. Mas a verdade é que **eles podem também trabalhar juntos e aumentar as possibilidades para o TPD**.

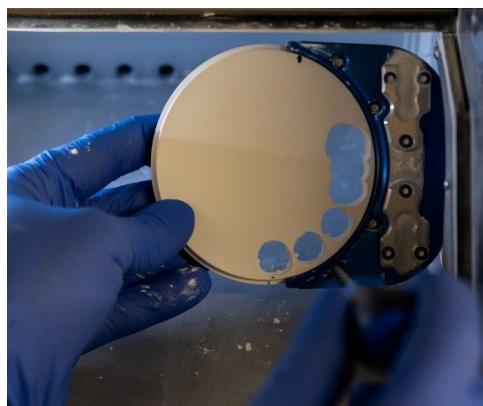


Impressora 3D - Manufatura aditiva

Em um laboratório de prótese dentária, o profissional pode **utilizar a impressora 3D para realizar algumas etapas do tratamento reabilitador**, enquanto **a fresadora pode ser utilizada para a produção do elemento dentário final**. Ou seja, modelos de trabalho e mockups para testes em boca, peças que auxiliam no resultado, podem ser impressos, enquanto a prótese dentária provisória ou definitiva pode ser fresada.

É importante lembrar que **esse processo não precisa exigir altos investimentos**. Mais à frente, você confere algumas alternativas para estar no fluxo digital com menores custos.

Mas, é claro, as impressoras 3D e fresadoras também podem ser utilizadas de formas distintas. Veja abaixo como cada uma pode estar aplicada na fabricação de próteses dentárias no fluxo digital:



Fresadora - Manufatura subtrativa



Impressora 3D - Manufatura aditiva

Depois dos ajustes feitos no software CAM, **o arquivo é exportado para a impressora 3D e será produzido com a manufatura aditiva** – dinâmica que constrói a peça a partir da adição do material.

A impressão 3D ainda **é considerada um método limitado na odontologia digital**, porque, apesar do menor custo em comparação às fresadoras, ela oferece uma **menor variedade para a produção de próteses dentárias**, já que o material utilizado são sempre resinas fotopolimerizáveis.

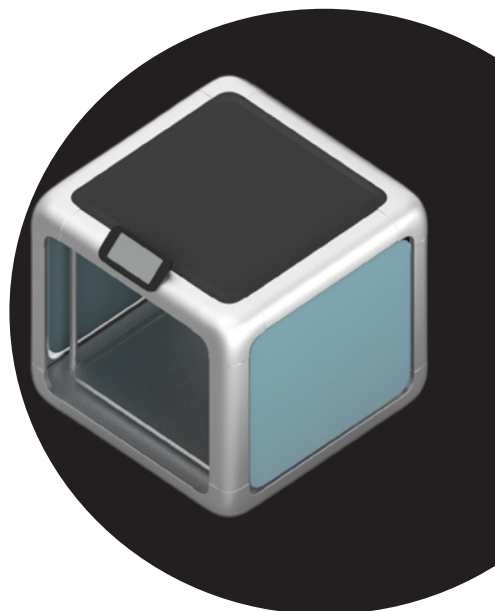
Sendo assim, **não há a mesma versatilidade e refinamento na peça final oferecida pelas fresadoras**, mas ainda assim tem sido uma **importante aliada na produtividade de laboratórios**.

O que pode ser produzido com uma impressora 3D?

Mesmo com a limitação de materiais, **a impressora 3D ainda é fundamental em diversos processos de trabalho**, seja para peças finais ou não.

O que pode ser feito:

- Modelos de trabalho;
- Próteses provisórias;
- Guias cirúrgicos para implantes dentários;
- Próteses fixas e móveis;
- Facetas laminadas;
- Mockups para teste em boca;
- Implantes dentários;
- Estruturas para protocolo dentário;
- Barras para overdentures;
- Alinhadores ortodônticos.



É possível notar que, como mencionamos, **as impressoras 3D não são utilizadas apenas para elementos finais**. Por isso, muitos técnicos em prótese dentária as utilizam como **complemento no dia a dia**, unindo a produção das impressoras à das fresadoras.

Fresadora - Manufatura

Assim como na impressão 3D, após os ajustes feitos no software CAM, o arquivo é exportado para a fresadora. Nesse método, a manufatura é subtrativa, então, **a fresadora corta os blocos e discos de materiais para formá-los até que resultem no elemento dentário final.**



A fresagem tem diversas vantagens. Ela possibilita a utilização de diferentes materiais, que podem ser zircônia, cerâmica, PMMA, cera, metal, resina, entre outros, além de oferecer um **refinamento diferenciado para a peça protética.**

Por isso é considerado **um método muito flexível e versátil**, características fundamentais para a produtividade e para os resultados do laboratório de prótese digital.



O que pode ser feito:

- Placas oclusais;
- Próteses provisórias;
- Facetas laminadas;
- Próteses parciais removíveis;
- Barras;
- Pontes implanto-suportadas;
- Pilares de titânio;
- Copings;
- Peças dentogengivais;
- Coroas dentárias.

Inicialmente, **a zircônia era o principal material utilizado nas fresadoras.** Hoje, existe uma grande variedade para o técnico em prótese dentária, sendo possível fresar materiais como cerâmica feldspática, dissilicato de lítio, titânio, resina, cera, cromo cobalto, entre outros.

Seja qual for o material, **a fresadora é capaz de entregar uma aparência natural à peça protética,** uma outra vantagem para o TPD. Mas, para isso, é preciso estar atento a todo um conjunto, que envolve o software CAD, o software CAM, o desempenho do equipamento e, claro, a ferramenta rotativa utilizada na fresagem.

Clique para
saber mais



Indo além: o conhecimento sobre as ferramentas CAD/CAM

As ferramentas rotativas utilizadas na fresagem são as fresas. **É a qualidade dessa ferramenta que vai definir a excelência no acabamento e a resistência da peça final.** Mas mais que a qualidade da ferramenta, a seleção correta também é importante, pois ela precisa ser compatível com a fresadora e com os materiais utilizados na fresagem.

O que uma fresa CAD/CAM precisa ter?

Matéria-prima, geometria de corte e revestimento: essas são três características que você deve estar atento ao adquirir uma fresa CAD/CAM.

A ferramenta precisa ter uma matéria-prima (metal duro ou aço) de uma classe de alta resistência, característica que garante maior durabilidade à fresa. Esse ponto é o que garante que ela produza um maior número de elementos dentários.

Além disso, **a fresa precisa ter uma geometria de corte eficiente para garantir precisão e alta qualidade** aos materiais que estão sendo fresados, assegurando resultados satisfatórios de primeira e minimizando retrabalhos.

Em relação à resistência e longevidade, **são os revestimentos que garantem essas propriedades.** Entenda melhor sobre eles:



O que são os revestimentos da fresa CAD/CAM?

De acordo com o responsável pelas técnicas de aplicação da OSG Dental, Robson Faria, **os revestimentos são camadas protetoras ultrafinas aplicadas nas fresas,** obtidos através da tecnologia PVD (Physical Vapour Deposition). Eles proporcionam **um aumento da dureza superficial da aresta de corte da ferramenta e da resistência ao desgaste,** protegendo do calor e da deterioração que são gerados no processo de fresamento.

Ainda segundo ele, **os revestimentos também possibilitam a redução do atrito entre a fresa e o material cortado**, facilitando a saída da sobra deste material, chamado de cavaco.

Importante saber que os revestimentos também variam para cada fresa, já que cada material fresado possui suas próprias necessidades e propriedades. De acordo com Robson, **selecionar a fresa adequada é a principal forma de garantir a produção de mais elementos por fresa e minimizar os custos** do processo de fresagem.

Os diferentes tipos de fresas CAD/CAM

Existem diferentes tipos de fresas CAD/CAM, cada uma indicada para cada trabalho e material utilizado.

Então, para trabalhos em PMMA, PEEK, Zircônia, Cromo Cobalto, Liga de Titânio e Cera, encontram-se fresas CAD/CAM fabricadas em metal duro com revestimento à base de Cromo.

Fresas com Revestimento de Diamante também funcionam para trabalhos em Zircônia, **produzindo 3x mais que o revestimento convencional**.

E para trabalhos em Cerâmica Vítreo e Híbrida, existem as fresas específicas, as com Eletrodeposição de Diamante (ED).

O protético dentário não precisa necessariamente entender cada uma dessas especificações, mas sim que elas fazem diferença. Assim, na hora de comprar as ferramentas, o profissional terá em mente que essa é uma característica importante e deve ser levada em consideração.

Revestimento	<p>Fresa Diamantada (Eletrodeposição de Diamante)</p> <p>ED</p>		<p>Fresa com Revestimento</p> <p>WXL</p>					<p>Fresa com Revestimento de Diamante</p> <p>DIA DG</p>		<p>Fresa com Revestimento de Diamante</p> <p>DLC</p>					
	<p>HSS HSS (Aço)</p>		<p>CARBIDE Metal Duro (MD)</p>					<p>CARBIDE Metal Duro (MD)</p>		<p>CARBIDE Metal Duro (MD)</p>					
Material da Fresa	HSS HSS (Aço)		CARBIDE Metal Duro (MD)					CARBIDE Metal Duro (MD)		CARBIDE Metal Duro (MD)					
Material Odontológico	<p>Cerâmica de Vidro</p>		<p>Cerâmica Híbrida</p>	<p>Cera</p>	<p>Zircônia</p>	<p>Zircônia Multilayer</p>	<p>PMMA / PEEK</p>	<p>CoCr</p>	<p>Titânio</p>	<p>Zircônia</p>	<p>Zircônia Multilayer</p>	<p>Cerâmica Híbrida* *Revestimento para máquinas B&L/ANDP</p>	<p>Zircônia</p>	<p>Zircônia Multilayer</p>	<p>PMMA / PEEK</p>
	Cerâmica de Vidro		Cerâmica Híbrida	Cera	Zircônia	Zircônia Multilayer	PMMA / PEEK	CoCr	Titânio	Zircônia	Zircônia Multilayer	Cerâmica Híbrida* *Revestimento para máquinas B&L/ANDP	Zircônia	Zircônia Multilayer	PMMA / PEEK

Tipos de fresa para cada material a ser fresado

Onde comprar fresas CAD/CAM que atendam às especificações corretas?

Muitos profissionais não sabem, mas **é possível comprar ferramentas com todas essas propriedades sem precisar recorrer ao fabricante da fresadora**. Na verdade, essa geralmente é uma forma de garantir um melhor custo-benefício no processo de confecção das peças e ainda assegurar uma qualidade elevada ao elemento final.

Para isso, é preciso escolher um fabricante que ofereça produtos de qualidade, que sejam compatíveis à fresadora e aos materiais que você utiliza e ainda garanta um suporte técnico diferenciado para assegurar que os revestimentos e geometrias de corte sejam as mais apropriadas para a sua utilização.

VOCÊ SABIA?

Grande parte dos representantes de marcas de insumos **apenas revendem fresas CAD/CAM** que compram de fabricantes de ferramentas de corte rotativo. Então, **comprar diretamente do fabricante da fresa, e não da fresadora, pode ser muito vantajoso para o TPD**.

Com essa alternativa, ele pode ter uma fresa de qualidade e ainda contar com um suporte direcionado especialmente à escolha dessas ferramentas.

Mas é importante lembrar que **nem todas as fabricantes de ferramentas CAD/CAM oferecem essas características**, então, o protético deve estar atento no momento de selecionar seu fornecedor de ferramentas.

Saiba mais:

Clique para
saber mais



Alternativas para iniciar no fluxo com menores investimentos

Não há mais dúvidas de que **é preciso estar em constante adaptação para ter destaque no mercado da prótese odontológica**, e hoje o próprio mercado oferece possibilidades para que os laboratórios de prótese dentária e clínicas odontológicas consigam se adequar a isso.

Então, como mencionamos, **é possível estar inserido no fluxo digital com menores investimentos**. A locação e terceirização de equipamentos e serviços é a principal alternativa nesse sentido.



O serviço de locação de equipamentos também inclui fresagem

Mas, antes de qualquer decisão, **o técnico em prótese dentária precisa entender o próprio fluxo de trabalho**, analisando as demandas, as maiores necessidades e as metas a serem alcançadas. Para compreender se o seu laboratório está pronto para essa transformação digital, **pergunte a si mesmo**:

- Por onde posso começar a aplicar as mudanças?
- A minha equipe está preparada para essas transformações?
- Quais resultados busco obter com isso?
- Como o meu negócio se beneficiará dos resultados?
- Qual o investimento necessário para realizar essas mudanças?

Depois dessa análise, você vai entender melhor **onde é possível aplicar a terceirização e locação e como essa alternativa pode ser vantajosa** para o seu fluxo de trabalho no laboratório de prótese.

Veja no quadro abaixo onde e como é possível inserir a locação e terceirização de serviços e equipamentos no fluxo digital!

Sistemas de locação

Os sistemas de locação de equipamentos e serviços terceirizados **podem ser utilizados em qualquer etapa** do processo de produção de uma prótese dentária.

Para a etapa de escaneamento, **o TPD pode alugar um scanner intraoral**, que será utilizado na clínica odontológica por um profissional habilitado.

Nessa dinâmica, o protético, **além de facilitar o seu trabalho, que estará sendo digitalizado, ele também fideliza seu cliente**, já que estará sempre em parceria com a clínica odontológica onde o scanner será utilizado.

Centros técnicos de planejamento e fresagem

Esses centros são **uma boa alternativa para quem está começando**. Eles **auxiliam na tomada de decisões assertivas** na locação e terceirização de equipamentos e serviços.

Essas empresas **realizam uma análise aprofundada das necessidades de laboratórios e clínicas**, prestam consultoria e auxiliam na indicação de compras, terceirizações e locações.

Assim, **o TPD pode ter soluções que vão de acordo com as possibilidades de seu negócio**, assegurando investimentos mais baixos com contratos de locação e terceirização.

Clique para
saber mais



Um profissional de destaque no fluxo digital

Com essas estratégias, indicações e tendências, é possível entender como ser um profissional de destaque no fluxo digital, certo?

A resposta é simplesmente: **invista em adaptação e atualização**. A evolução tecnológica é um fenômeno real, e ela não tem a intenção de dominar espaços ocupados por técnicos em prótese dentária, mas de facilitar essa dinâmica e o dia a dia do protético.

Então, **é possível se encaixar no fluxo digital**, ter soluções seguras, de baixo investimento e muito lucrativas.

E você, já começou a sua transformação?

Fique por dentro do fluxo digital!

O mercado está em constante atualização, e com tantas novidades, nem sempre é possível manter-se informado de tudo. Pensando nisso, reunimos os principais assuntos do fluxo digital em nosso blog. Agora, ficar por dentro das atualizações da odontologia digital tornou-se muito mais fácil.

Clique no botão ou escaneie o QR Code para acessar nosso blog e ler conteúdos gratuitos sobre o fluxo digital!

Clique para
saber mais



Dental
Tools
Solution