

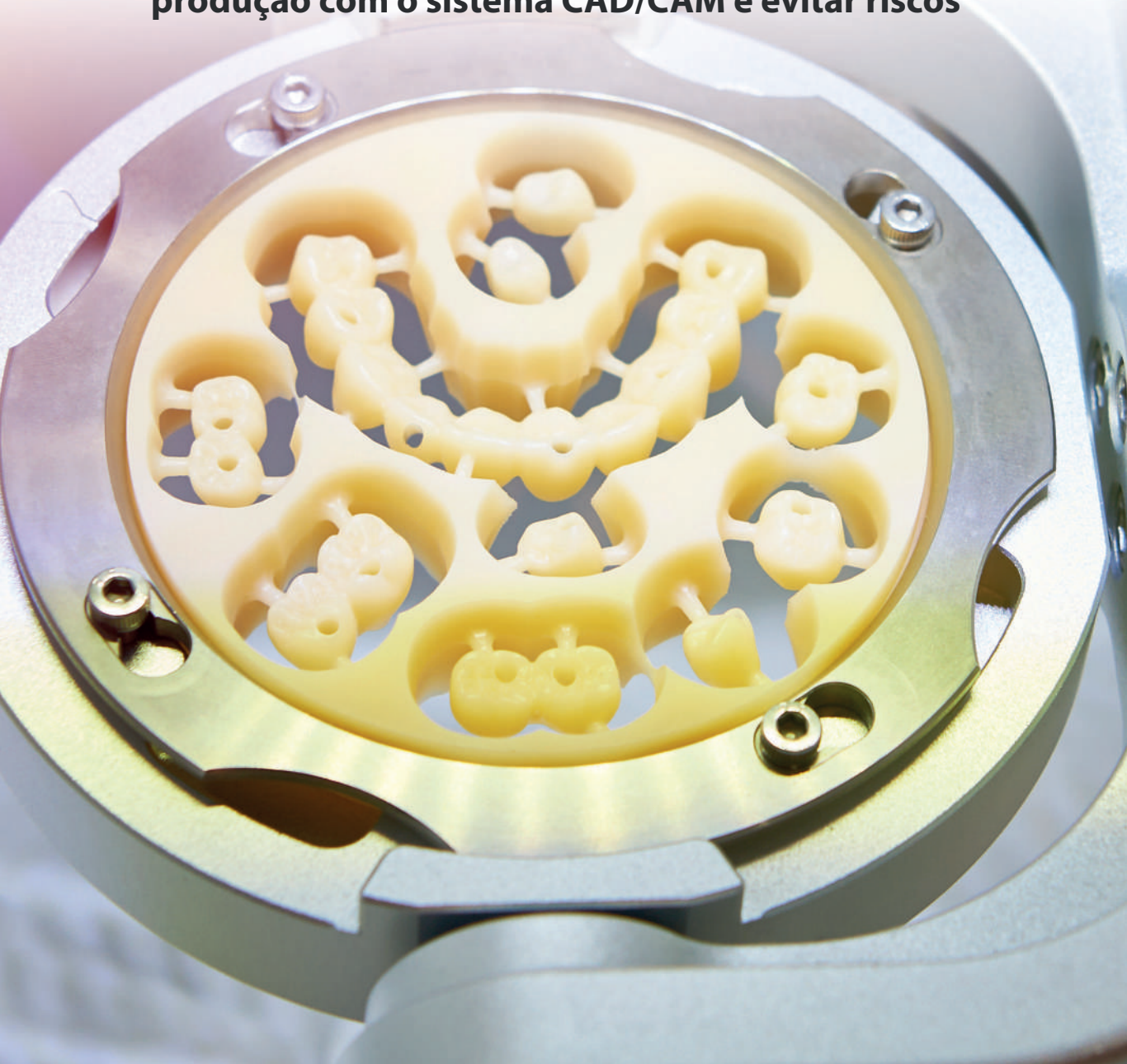


Dental
Tools
Solution

Tudo o que laboratórios de prótese precisam saber para

EVOLUIR COM O FLUXO DIGITAL

Entenda como definir uma boa estratégia de
produção com o sistema CAD/CAM e evitar riscos



Conteúdo deste E-book:

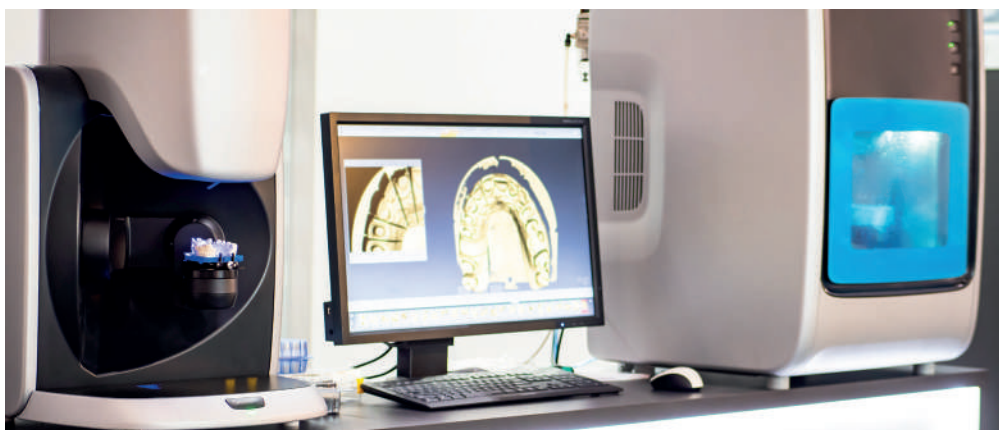
Introdução	2
As três etapas de produção no fluxo digital	3
Etapa 1 - Escaneamento	3
Etapa 2 - Desenho no CAD	3
Etapa 3 - Fresagem ou impressão 3D	3
Afinal, o que é possível produzir no sistema CAD/CAM?	4
5 processos que vão definir a sua estratégia no sistema CAD/CAM	5
1. Portfólio	5
2. Materiais	7
3. Softwares	10
4. Equipamento de manufatura	14
5. Ferramentas CAD/CAM	18
Entenda como flexibilizar seu fluxo e começar com baixos investimentos	19
Estratégia definida? É hora de colocar em prática!	21

Introdução

Dar os primeiros passos para confeccionar próteses dentárias no fluxo digital pode parecer um grande desafio para profissionais que estão no fluxo convencional e desejam evoluir para o digital em seus laboratórios de prótese dentária.

E não é difícil entender o porquê, certo?

Afinal, desde o surgimento das primeiras tecnologias digitais na odontologia, o custo de investimento e as habilidades técnicas têm sido apresentados como dois grandes obstáculos.



Equipamentos utilizados para confecção de próteses no fluxo digital

Mas, acredite: **é possível estar e evoluir no fluxo digital tendo bons resultados e com diferentes valores de investimento.**

Tudo o que você, técnico em prótese dentária, irá precisar é de uma boa estratégia no sistema CAD/CAM. E é exatamente isso que vamos te ajudar a construir!

Ao longo das páginas, você vai encontrar **QR Codes** e **botões**. Assim, caso queira, você pode escaneá-los ou clicá-los para saber mais sobre cada tópico.

As três etapas de produção no fluxo digital

Criar uma estratégia com o sistema CAD/CAM significa **garantir seu melhor desempenho**, o que só será possível se o profissional conhecer bem tudo o que ele oferece.

Então, o TPD precisa entender as **três etapas do CAD/CAM** separadamente, pois a estratégia deve considerar cada uma delas. Veja abaixo:

Etapa 1 Escaneamento

Pode ser realizado no laboratório de prótese com um **scanner de mesa** (método parcialmente digital) ou pelo cirurgião-dentista na clínica com um **scanner intraoral** (método totalmente digital).

Clique para
saber mais



Etapa 2 Desenho no CAD

No **software de CAD**, o técnico em prótese dentária realiza o planejamento do tratamento a ser realizado. Ao final, gera um arquivo digital que será enviado ao software de CAM.

Clique para
saber mais



Etapa 3 Fresagem ou impressão 3D

O arquivo digital exportado do CAD é enviado para o **software de CAM**, onde serão realizados ajustes dimensionais para a fresagem ou impressão da peça protética.

Clique para
saber mais



Essas são, basicamente, as **três etapas do sistema CAD/CAM**. E antes de compreendermos como a estratégia deve ser aplicada em cada uma delas, vamos entender quais são as **possibilidades de aplicação** que o fluxo digital oferece ao TPD.

Afinal, o que é possível produzir no sistema CAD/CAM?

Seja utilizando fresadora ou impressora 3D, **as possibilidades do CAD/CAM são diversas**. Hoje, um laboratório de prótese digital é capaz de produzir tudo no universo da prótese dentária. Conheça algumas das peças:



Coroas dentais



Copings



Pontes fixas



Inlays e Onlays



Facetas dentárias



Implantes



Modelos



Placas miorreaxantes

Esses são apenas alguns exemplos para mostrar a diversidade de possibilidades, mas é importante lembrar: **essas opções variam de acordo com o equipamento de manufatura** (impressora 3D ou fresadora), veremos isso mais a frente!

Atualmente, até mesmo **próteses totais** podem ser produzidas no fluxo digital. Os processos de confecção dessas peças protéticas, no entanto, ainda estão em desenvolvimento.

Clique ou acesse o QR Code para entender melhor sobre o futuro das próteses totais no fluxo digital!

Saiba mais!



Agora que você já conhece as possibilidades do sistema CAD/CAM, vamos à criação da **sua própria estratégia para começar a confeccionar próteses dentárias no fluxo digital** evitando riscos?

Acompanhe as etapas abaixo!

5 processos que vão definir a sua estratégia no sistema CAD/CAM

Para criar uma estratégia eficaz, você precisará analisar pelo menos **5 pontos que influenciam diretamente no processo de produção de próteses dentárias**. São eles: portfólio, materiais, softwares, equipamentos de manufatura e ferramentas. Entenda abaixo sobre cada um!

1. Portfólio

Vimos que as possibilidades oferecidas pelo sistema CAD/CAM são vastas. Mas mesmo que seja possível produzir de tudo, **não é tudo que vale a pena ser produzido**.

Então, é importante **definir com quais peças protéticas trabalhar** para evitar gastos desnecessários durante a produção com o fluxo digital.

Para isso, o TPD deve responder às seguintes perguntas:

- Quais peças protéticas são carro-chefe em meu laboratório de prótese convencional?
- Quais peças protéticas eu ainda não produzo, mas teria alta demanda caso produzisse?
- As peças que produzo atualmente têm alta demanda?
- Quais tratamentos são populares no fluxo digital?

As questões devem ser respondidas com uma análise aprofundada. Portanto, não tenha pressa.



Diferentes opções de peças protéticas

Listamos abaixo alguns **artigos que podem te ajudar a conhecer melhor os tratamentos reabilitadores realizados no sistema CAD/CAM** (clique para ler):

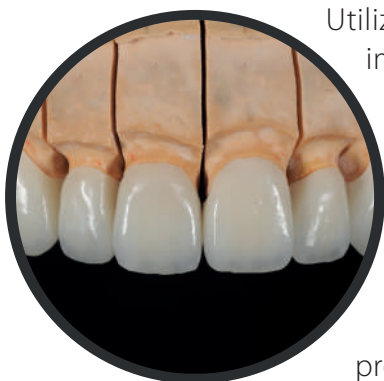
- Prótese provisória no fluxo digital: conceitos básicos e etapas de confecção;
- Implantodontia: conheça os pilares personalizados no CAD/CAM;
- Laminados cerâmicos: características dos materiais e a confecção no fluxo digital.

2. Materiais

Com o portfólio definido, é o momento de compreender **quais materiais você irá trabalhar**. Essa etapa da estratégia é muito importante para obter o melhor desempenho do sistema CAD/CAM, pois te ajudará a escolher um equipamento de manufatura e as ferramentas adequadas.

No trabalho com impressoras 3D, são utilizadas apenas resinas fotopolimerizáveis. Sendo assim, as opções de materiais são limitadas. Já **com as fresadoras CAD/CAM, é possível utilizar uma grande variedade de materiais**. Veja alguns deles:

Zircônia



Coroas de Zircônia

Utilizada na confecção de pivôs, coroas fixas, implantes dentários, entre outras peças protéticas, **a Zircônia apresenta bons resultados mecânicos, estéticos e de biocompatibilidade**, pois ajuda a evitar o efeito acinzentado na raiz dos dentes.

Assim, garante **elementos dentários mais naturais**, também devido à sua elevada propriedade óptica e translucidez.

Surgindo como uma alternativa **mais estética e durável para trabalhos metalocerâmicos**, a Zircônia é muito aplicada na infraestrutura de próteses dentárias fresadas.

Sendo assim, seu principal objetivo é **substituir o Metal em tratamentos odontológicos**.



Pilar de Zircônia

Cerâmica (Híbridas e Vítreas)



Coroas de cerâmica híbrida

A Cerâmica é **um material muito utilizado** para a confecção de próteses dentárias. Com grande capacidade de entregar **qualidade estética sem abrir mão da funcionalidade**, as Cerâmicas Híbridas e Vítreas possuem características próprias que influenciam diretamente o resultado da peça protética.

As Cerâmicas Vítreas, como Porcelanas e Dissilicato de Lítio, possuem **alta propriedade óptica**, ou seja, são alternativas vantajosas para trabalhos mais estéticos, como laminados cerâmicos.

Já as Cerâmicas Híbridas, que recebem algum polímero em sua composição, costumam ser **materiais mais resistentes** quando comparadas às Vítreas.



Peças de Cerâmica Vítreas

Isso porque as Cerâmicas compostas por Polímero possuem **menor capacidade de desenvolver rachaduras** e, apesar de essa resistência garantir maior capacidade de usabilidade em um processo de fresagem, dependendo do caso, o foco do tratamento pode ser mais estético, sendo escolhida a Cerâmica Vítreas para a peça protética.



Facetas dentárias de Cerâmica Vítreas

Cera e PMMA



Cera para moldagem

A Cera odontológica é um material muito utilizado para moldagens, pois **sua viscosidade é facilmente alterada de acordo com a temperatura.**

Na escolha de qual Cera trabalhar, o que deve ser levado em consideração é a **dureza do material, que definirá características como a temperatura de fusão, contração e estabilidade.** Atualmente, a principal aplicação da Cera é em técnicas de escultura em geral.

O PMMA é composto por resinas acrílicas e é **totalmente calcinável.**

Utilizado para peças como estruturas de teste em boca e confecção de gengivas, é um material **apto para técnicas de injeção e fundição**, já que não deixa resíduos após a calcinação.



Gengiva de PMMA

Na dinâmica com fresadora, entender quais materiais você irá trabalhar é a melhor forma de garantir excelência na usinagem das peças protéticas, já que **existem fresas CAD/CAM ideais para cada material a ser utilizado**, como veremos na etapa 5 do processo.



Elementos dentários em Cera

3. Softwares

Já tem seu portfólio e materiais bem definidos? Então agora é o momento de **conhecer quais softwares, tanto de CAD quanto de CAM, irão se encaixar nos seus objetivos de produção.** Vamos lá!

Software de CAD



Software CAD

Esse programa é responsável pelo **planejamento e desenho da peça protética.** Ou seja, pela segunda etapa de produção (a primeira é o escaneamento, como vimos anteriormente).

Existem **diversas opções de softwares de CAD,** que podem ser odontológicos ou não.

Para técnicos em prótese dentária, o custo pode ser um fator de impedimento para a realização de testes e estudos, mas atualmente **o mercado oferece opções gratuitas** que também podem gerar bons resultados.

Alguns dos softwares de CAD mais utilizados na odontologia são: **Exocad, Blue Sky Plan e Meshmixer.**

Escaneie o QR Code ou clique no botão para saber mais sobre cada um deles!

Clique para
saber mais



Para ter uma boa estratégia com o sistema CAD/CAM, é fundamental fazer uma escolha assertiva do software de CAD. Então, **analise bem o retorno que seu negócio pode ter com esse programa e se sua equipe está preparada para operá-lo.**

Software de CAM

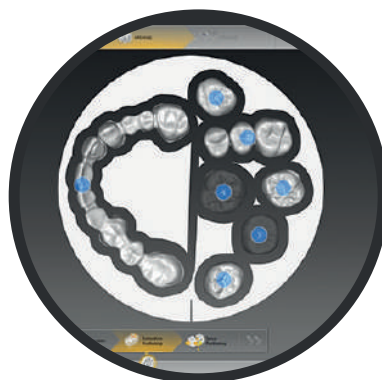
O arquivo digital com o desenho da peça gerado pelo software de CAD será enviado ao software de CAM. Esse programa, por sua vez, será o **responsável pela fresagem ou impressão 3D da peça protética**.

As configurações do software de CAM são **fundamentais para definir a qualidade do elemento dentário final**.

Portanto, o técnico em prótese dentária precisa ter **um vasto conhecimento** para extrair o melhor resultado que o sistema pode oferecer.

Os softwares de CAM possuem **características diferentes** dependendo do tipo de manufatura em que estão inseridos - aditiva ou subtrativa.

Sendo assim, **as configurações serão diferentes para fresadoras e impressoras 3D**.



Interface de um software CAM | Foto: Dentsply Sirona



Manufatura aditiva (Impressão 3D)

No caso de manufatura com impressora 3D, o **CAM realiza o fatiamento e envia informações** sobre tempo de exposição de luz, de espera, velocidade de subida e diversas outras propriedades.

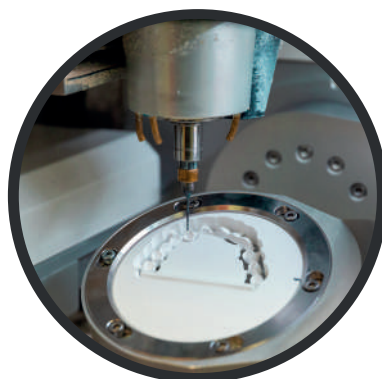
Já no processo com fresadoras, **o software CAM é responsável pela criação dos percursos de ferramentas**.

Basicamente, ele determina as movimentações que a fresadora irá realizar.

Ele também irá definir **quais fresas serão utilizadas em cada operação, suas velocidades, penetrações, rotações**, etc.

Ainda nesse sentido, o software CAM está **ligado ao desempenho das fresas CAD/CAM**, sendo um dos responsáveis também pela vida útil dessas ferramentas.

Consequentemente, a **qualidade do corte das fresadoras é diretamente influenciada**.



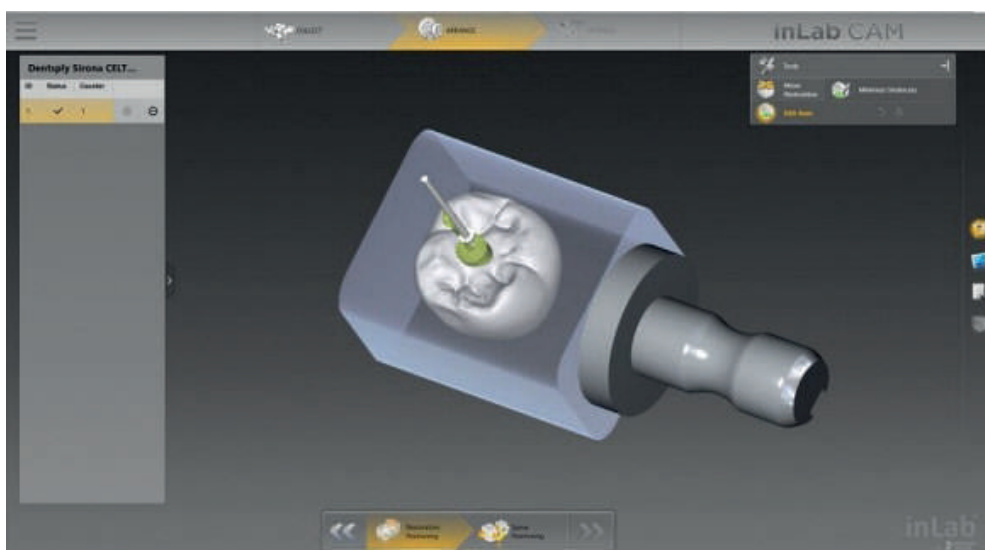
*Manufatura subtrativa
(Fresagem)*

Sendo assim, quanto **mais domínio do software** o TPD tiver, **menos gastos** ele terá com ferramentas, além de assegurar **elementos dentários mais precisos e altamente refinados**.

Como escolher um bom software de CAM?

Para escolher um bom software de CAM, em primeiro lugar, é fundamental checar a **compatibilidade e o suporte**.

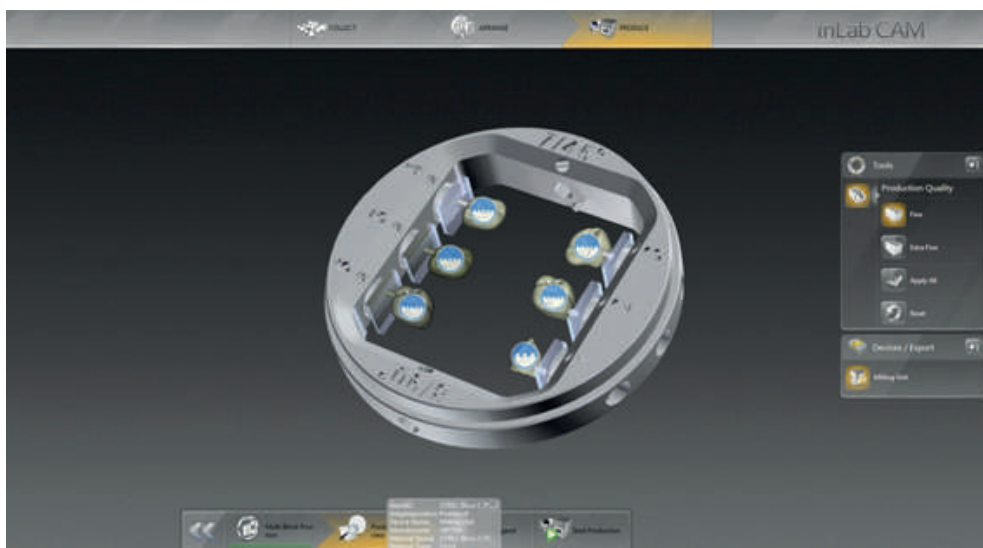
O ideal é que seja um programa aberto e que possua **estratégias e parâmetros adequados à fresadora ou impressora 3D** que será utilizada. Além disso, é muito importante ter um **suporte local de qualidade** para receber ajuda em casos de necessidade.



Interface de um software CAM de manufatura subtrativa | Foto: Dentsply Sirona

Ter um software CAM aberto significa **poder personalizar o seu conjunto CAD/CAM**. Ou seja, o profissional pode **utilizar equipamentos e programas de diferentes marcas**, analisando o que melhor se encaixa em seu fluxo de trabalho.

No caso das fresadoras, é possível ter controle de todo o **estoque de blocos dentro de um sistema**, podendo ainda utilizar as mesmas ferramentas, caso sejam compatíveis entre as máquinas.



É possível ter controle do estoque de blocos no software | Foto: Dentsply Sirona

Sendo assim, o software CAM aberto é capaz de proporcionar mais **flexibilidade e autonomia** ao fluxo de trabalho.

Clique ou acesse o QR Code para entender melhor como funciona o software de CAM.

Saiba mais!



4. Equipamento de manufatura

Existem dois tipos de manufatura na produção de próteses dentárias:

a manufatura aditiva e a subtrativa.

A **manufatura aditiva** é realizada por impressoras 3D, pois a peça é construída com a adição de material. Na **manufatura subtrativa**, feita pelas fresadoras, blocos ou discos de material são cortados pelas fresas CAD/CAM.

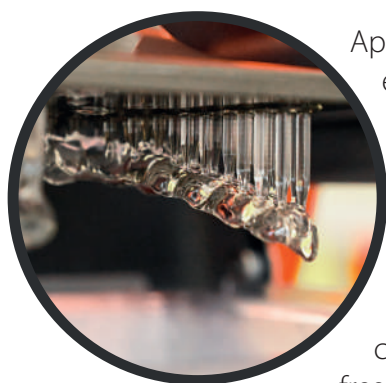
E como decidir **qual manufatura utilizar?**

Tudo dependerá, é claro, das **peças protéticas que o seu laboratório terá no portfólio.**

Como mostramos, impressoras 3D operam somente com resinas fotopolimerizáveis. Sendo assim, **nem tudo é vantajoso produzir com a manufatura aditiva.**

Mas vamos entender melhor sobre cada uma delas!

Manufatura aditiva



Peça protética em impressora 3D

Apesar de ainda não possibilitar a produção de elementos em Cerâmica, a impressora 3D ainda é **fundamental em diversos processos de trabalho**, seja para peças finais ou não.

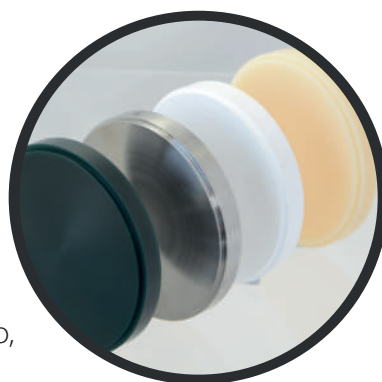
Em laboratórios de prótese, esse equipamento é muito utilizado como **complemento de trabalho**. Ou seja, técnicos em prótese dentária costumam unir a produção das impressoras à das fresadoras.

E, lembre-se: isso **não significa** necessariamente que o profissional precisará ter grandes gastos com uma fresadora e impressora 3D nova. Mais à frente, mostraremos como é possível **flexibilizar seu fluxo e começar com baixos investimentos.**

Manufatura subtrativa

Enquanto com as impressoras 3D ainda há uma limitação por conta dos materiais, com as fresadoras **isso não é uma preocupação**.

Atualmente, há **uma grande variedade de insumos a serem utilizados**, incluindo Zircônia, Cerâmica Feldspática, Dissilicato de Lítio, Titânio, Resina, Cera, Cromo Cobalto, entre outros.



Discos de diferentes materiais

O que vai definir o alto refinamento da peça a ser fresada é o **desempenho das ferramentas rotativas que realizam o corte**. Existem fresas CAD/CAM diferentes para cada peça protética e material utilizado na confecção, portanto, o TPD deve estar atento.

Além disso, é claro, **a fresadora precisa ser compatível com as necessidades do seu fluxo de trabalho**.

Veja abaixo alguns passos para garantir o equipamento mais adequado para o seu laboratório!

3 pontos que precisam ser analisados no momento de escolher uma fresadora

1 Aplicações

Existem fresadoras diferentes para cada tipo de aplicação. Ou seja, **nem todas irão produzir qualquer peça** com qualquer material.

Por isso é importante **ter seu portfólio definido** antes de adquirir esse equipamento.

Assim, no momento de escolher, você pode se certificar de que a fresadora é **adequada para produzir as peças do seu fluxo de trabalho**.

2 Tipo de usinagem

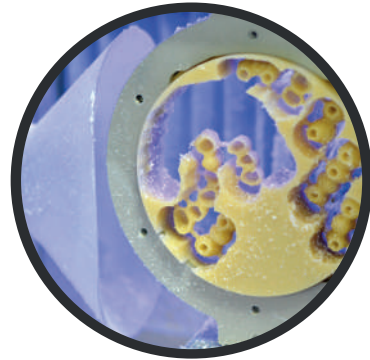
Existem dois tipos de usinagem com as fresadoras: **a seca e a irrigada.**

Escolher uma das duas dependerá dos **tipos de materiais que você utiliza** em seu laboratório de prótese.

FRESAGEM SECA

- PMMA;
- Cera;
- Zircônia.

Importante: na usinagem seca, o TPD deve estar atento ao acúmulo de pó em áreas sensíveis das máquinas. Isso irá assegurar que durem mais tempo.

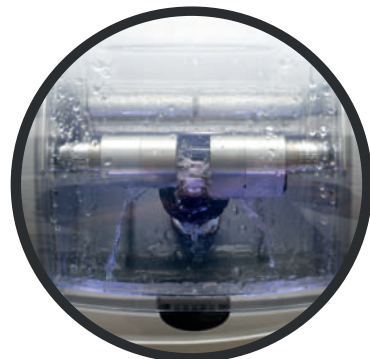


Fresagem sem fluidos (seca)

FRESAGEM IRRIGADA

- Ligas metálicas;
- Cerâmicas.

Para entender qual tipo de usinagem usar, o protético precisará compreender as **particularidades dos elementos dentários** a serem produzidos.



Fresagem com fluidos (irrigada)

Leia mais sobre fluidos de corte na fresagem de peças protéticas:

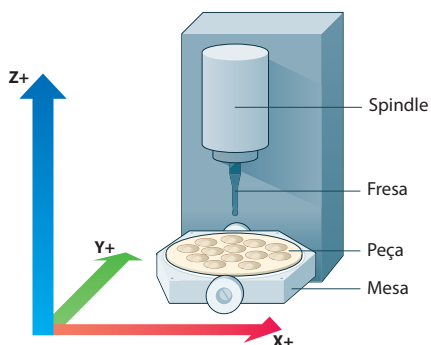
Clique para
saber mais



3

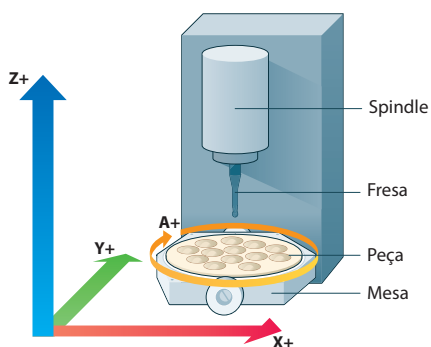
Número de eixos

O número de eixos define **os recursos de movimentação e possibilidades de usinagem** proporcionados pela fresadora.



3 EIXOS

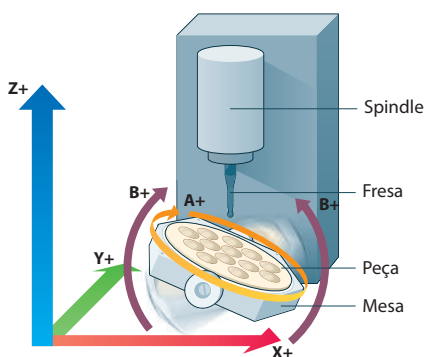
Permitem que a peça protética seja usinada nas 3 dimensões de espaço, sem possibilidade de fresar em ângulos.



4 EIXOS

Além da usinagem nas 3 dimensões de espaço, uma fresadora com 4 eixos também possibilita a rotação da peça.

Assim, é possível fresar as 4 faces laterais sem intervenção humana.



5 EIXOS

Permitem que a peça seja fresada de todos os lados.

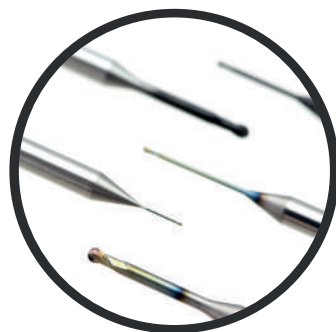
Mais utilizada em centros de fresagem, fresadoras de 5 eixos permitem a confecção de formas mais complexas.

5. Ferramentas CAD/CAM

A última etapa para montar uma estratégia eficiente com o sistema CAD/CAM são as **ferramentas**. Essa etapa se aplica ao fluxo com fresadoras.

Como mencionamos, existem **diferentes tipos de Fresas CAD/CAM**, cada uma indicada para cada material e peça protética a ser produzida.

Veja abaixo o que você deve considerar **no momento de escolher uma ferramenta adequada** para o seu sistema CAD/CAM!



Diferentes tipos de Fresas CAD/CAM

1. Compatibilidade

Antes de tudo, é preciso checar se a ferramenta é **compatível com a sua fresadora**. Portanto, certifique-se de que a fresa atende aos requisitos dimensionais necessários para ser usada no equipamento.

2. Durabilidade

A fresa precisa ter um substrato de uma classe de **alta resistência**. Ou seja, sua matéria prima precisa ser de alta qualidade. Isso irá garantir que a fresa dure por mais tempo e suporte produzir um **maior número de elementos dentários**.

3. Eficiência

Uma Fresa CAD/CAM eficiente oferece uma **geometria de corte de excelência**. Essa característica é o que permite a precisão e alto refinamento do material cortado. Com essa propriedade, o TPD **evita retrabalhos** e, conseqüentemente, gastos desnecessários.

Para entender melhor sobre o desempenho de Fresas CAD/CAM e onde adquirir, acesse:

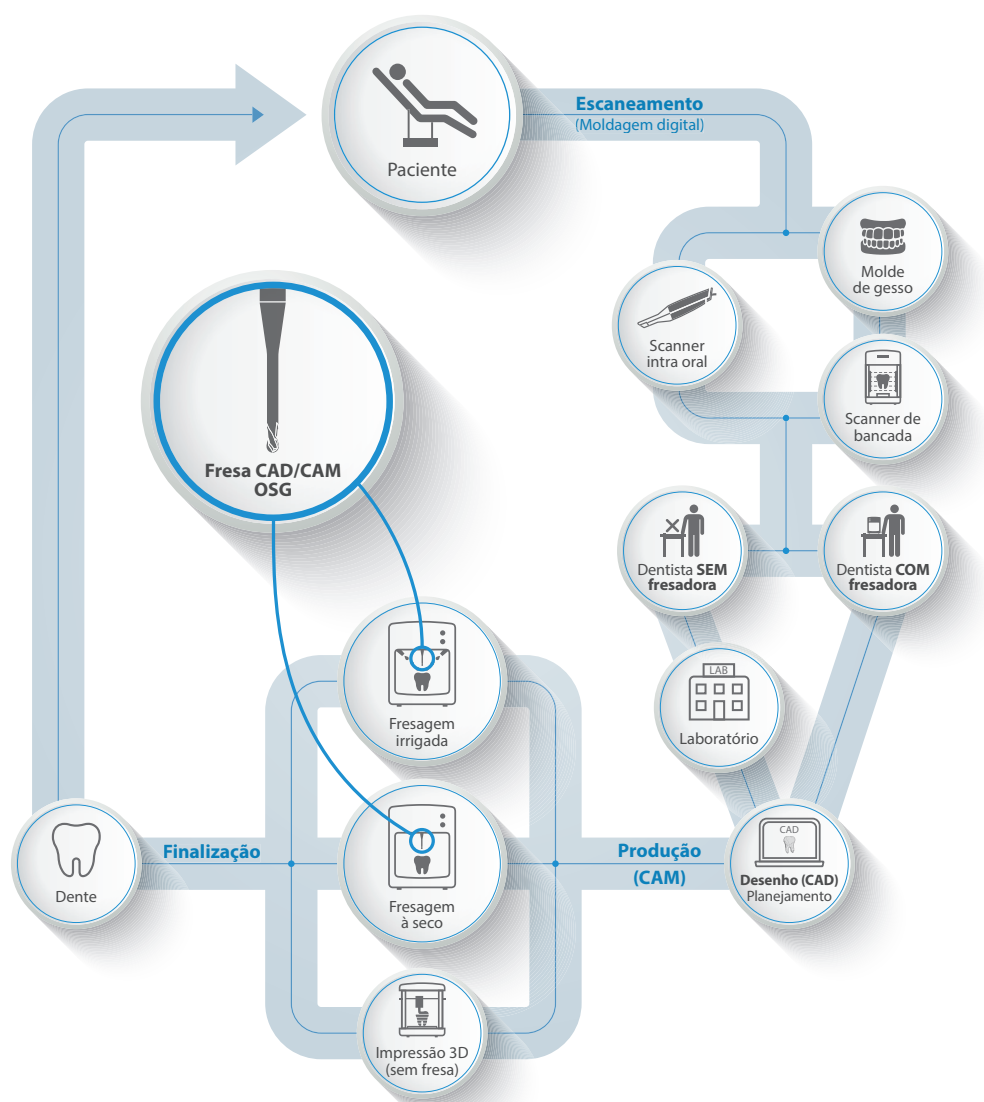
Clique para
saber mais



Entenda como flexibilizar seu fluxo e começar com baixos investimentos

Agora que já vimos os 5 passos para definir uma estratégia com o sistema CAD/CAM, vamos entender **como é possível iniciar com menores investimentos e incluir essa opção a favor de sua estratégia.**

Com base no que vimos, o sistema CAD/CAM segue **o processo de escaneamento, desenho e planejamento no CAD e manufatura no CAM.** Veja o infográfico abaixo.



Em todas essas etapas é possível optar pela **terceirização e locação de equipamentos** - e essa é a principal forma de iniciar com baixos investimentos.

Então, se você está iniciando e buscando fazer testes, essa é uma alternativa muito interessante.

Veja o que você pode alugar ou terceirizar:

- Scanner intraoral e um profissional para manuseá-lo;
- Desenho dos projetos;
- Impressão de peças protéticas;
- Fresagem de elementos dentários.

Como encontrar esses serviços?

Para quem está dando os primeiros passos, contar com um **Centros Técnicos de Planejamento e Fresagem** pode ser uma boa opção.

Essas empresas realizam uma **análise do seu laboratório de prótese**, considerando suas necessidades e objetivos, e auxiliam na indicação de compras, terceirizações e locações.



Desenhos de peças protéticas também podem ser terceirizados

Esse é um caminho inteligente, pois permite que o técnico em prótese dentária inicie no Fluxo Digital com **um planejamento bem definido**.

Afinal, esses centros desenvolvem soluções **de acordo com as possibilidades de cada negócio**.

Além disso, a internet pode facilitar o acesso a **clínicas de imagem que realizam a terceirização de alguns dos serviços**. Tudo o que você precisa ter é sua estratégia de produção!

Estratégia definida? É hora de colocar em prática!

Depois de montar sua estratégia e **entender seus objetivos e os processos para alcançá-los**, você estará pronto para iniciar de forma segura no Fluxo Digital, evitando riscos e gastos desnecessários.

Mas, é claro, além da estratégia de produção, que também inclui a terceirização, **é preciso estar atento à organização das rotinas laboratoriais**.

Nesse ponto, o TPD deve investir em planejamentos de compras, gestão de laboratórios e **principalmente no treinamento da equipe**.

Com todos os pontos em ordem, **todos os investimentos retornarão em forma de reconhecimento ao trabalho do laboratório de prótese** e, conseqüentemente, lucros financeiros.

E para manter-se em evolução, é preciso continuar investindo em atualização. Afinal, **o mercado está em constante mudança**.

Portanto, a dica é: **continue em busca de conhecimento que agregue valor ao seu trabalho**, e lembre-se de que **a adaptação é necessária e inevitável**.

Para continuar em busca desse conhecimento, te convidamos a visitar nosso Blog.

Por lá, publicamos diversos artigos sobre o Fluxo Digital que podem fazer a diferença em sua trajetória!

Clique para
saber mais



Dental
Tools
Solution



Dental
Tools
Solution

Obrigado pela sua leitura!

Siga-nos nas redes sociais

 /osgdental

 @osgdental

 [linkedin.com/company/osg-dental](https://www.linkedin.com/company/osg-dental)