

ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA SÉRGIO AROUCA – EAD/FIOCRUZ  
FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ

Ranilson Godlesky Ferreira

ORGANIZAÇÃO DO PROCESSO DE TRABALHO DO LABORATÓRIO DE PRÓTESE  
DENTÁRIA DA ODONTOCLÍNICA CENTRAL DA MARINHA

Trabalho de conclusão de curso apresentado à Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca – CDEAD/ENSP/FIOCRUZ como requisito parcial no Curso de Especialização Gestão em Saúde.

Orientadora: Gisele Pinto de Oliveira

Rio de Janeiro

2020

Ranilson Godlesky Ferreira

ORGANIZAÇÃO DO PROCESSO DE TRABALHO DO LABORATÓRIO DE PRÓTESE  
DENTÁRIA DA ODONTOCLÍNICA CENTRAL DA MARINHA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca – EAD/ENSP/FIOCRUZ como requisito parcial para obtenção do título de especialista em Gestão em Saúde.

Orientadora: Gisele Pinto de Oliveira

Rio de Janeiro

2020

Ranilson Godlesky Ferreira

ORGANIZAÇÃO DO PROCESSO DE TRABALHO DO LABORATÓRIO DE PRÓTESE  
DENTÁRIA DA ODONTOCLÍNICA CENTRAL DA MARINHA

Aprovado em \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

---

Nome, Instituição

---

Nome, Instituição

---

Nome, Instituição

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por todas as graças que me concedeu nessa estrada tortuosa chamada vida, pois sem ele e sem minha fé Nele nada seria.

À minha família querida, principalmente a meus pais que sempre me apoiaram desde a mais tenra idade, e aos meus filhos e esposa que me dão diariamente o amor que me faz seguir em frente.

À minha orientadora, Gisele Pinto de Oliveira, pelos seus conselhos, visão crítica e compreensão.

Aos meus colegas de curso pela ajuda e incentivo durante este ano, difícil para nós e para muitos, diante das dificuldades que o mundo enfrentou e ainda passa diante de uma pandemia que assola a humanidade.

À Fundação Instituto Oswaldo Cruz e sua equipe sempre disposta a contribuir com seus alunos, com a Marinha, com a Saúde e com o Brasil.

Aos meus superiores e subordinados da Odontoclínica Central da Marinha, pelo ambiente amigável que vivenciamos, deveras relevante para a feitura deste trabalho.

A todos aqueles que não mencionei, mas que foram importantes na minha vida.

## **EPIGRAFE**

Apenas um raio de sol é suficiente para afastar várias sombras.

(São Francisco de Assis)

## RESUMO

Durante muitos anos, os serviços públicos de saúde bucal disponibilizaram à população brasileira um atendimento odontológico essencialmente curativo, mutilador, de alto custo, baixa cobertura e baixo impacto epidemiológico. Como consequência dessa política, criou-se uma enorme demanda por níveis de atenção especializada como é o caso do tratamento da arcada edêntula. Todavia, o trabalho de confecção de uma prótese removível é moroso, pois envolve muitas das variáveis associadas à impressão tradicional. A chamada Impressão 3D, também conhecida como prototipagem rápida, é uma forma de tecnologia de Manufatura Aditiva que surgiu em 1984 e que nos últimos 12 anos se desenvolveu numa velocidade muito rápida e já está a revolucionar vários campos da ciência. Ela, associada ao sistema CAD/CAM, cria inúmeras aplicabilidades no âmbito da Saúde, principalmente na Odontologia, tornando-a digital. A odontologia digital reduz os riscos e incertezas introduzidos por fatores humanos, fornecendo maior consistência, exatidão e precisão em todas as etapas do fluxo de trabalho. O escaneamento intraoral 3D remove muitas das variáveis associadas à impressão tradicional, fornecendo aos técnicos de odontologia dados mais precisos para o *design*, reduz o custo dos materiais e a necessidade de enviar impressões para um laboratório de prótese dentária. Além disso, há o *feedback* instantâneo e não há erros manuais, como espaços vazios, bolhas e escorrimento, eliminando a necessidade de retrabalho. Assim, o presente projeto visa reduzir o tempo de confecção da prótese total daqueles que buscam o Atendimento Secundário à Saúde na Odontoclínica Central da Marinha (OCM), diante da demora de em torno de 1 ano para a finalização da mesma. Como causas críticas relevantes identificamos o quantitativo insuficiente de técnicos em prótese dentária no Laboratório de Prótese Dentária da OCM e a ausência de Impressora 3D específica para confecção de próteses totais no mesmo.

Palavras-chave: Arcada Edêntula. Atenção Secundária à Saúde. Impressão 3D.

## LISTA DE SIGLAS

AB	Atenção Básica
AE	Atenção Especializada
CEO	Centro de Especialidades Odontológicas
CAD	<i>Computer-Assisted Design</i>
CAM	<i>Computer-Aided Manufacturing</i>
COM1DN	Comando do 1º Distrito Naval
COVID-19	<i>Corona Virus Disease</i> de 2019
DSM	Diretoria de Saúde da marinha
LPD	Laboratório de Prótese Dentária da Odontoclínica Central da Marinha
LPDE	Laboratório de Prótese Dentária Externos
MA	Manufatura Aditiva
OCM	Odontoclínica Central da Marinha
OSE	Órgão de Saúde Extra-Marinha
PPR	Prótese Removível
PR	Prótese Removível
PT	Prótese Total
RAS	Rede de Atenção à Saúde
RIASSSM	Rede Integrada de Atenção à Saúde do Sistema de Saúde da Marinha Sistema de Saúde da Marinha
SLA	Estereolitografia Apparatus
STL	<i>Stereolithography</i>
SUS	Sistema Único de Saúde
TPD	Técnicos em Prótese Dentária
3D	Tridimensional

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
1.1 OBJETIVOS.....	10
1.1.1 Objetivo Geral.....	10
1.1.2 Objetivos Específicos.....	10
1.2 JUSTIFICATIVA.....	11
1.3 METODOLOGIA.....	11
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>12</b>
2.1 A ARCADE EDÊNTULA E A ATENÇÃO SECUNDÁRIA À SAÚDE.....	12
2.2 A ATENÇÃO ESPECIALIZADA NO SISTEMA DE SAÚDE DA MARINHA.....	14
2.3 REDE INTEGRADA DE ATENÇÃO À SAÚDE DO SSM (RIASSSM).....	15
2.4 A IMPRESSÃO 3D OU MANUFATURA ADITIVA.....	15
<b>3 O PROJETO DE INTERVENÇÃO.....</b>	<b>19</b>
3.1 DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO-PROBLEMA.....	19
3.2 EXPLICAÇÃO OU ANÁLISE DO PROBLEMA.....	20
3.3 PROGRAMAÇÃO DAS AÇÕES.....	24
3.4 GESTÃO DO PROJETO.....	28
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>39</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>41</b>

## 1 INTRODUÇÃO

É notório que a demora de um ano na confecção de próteses totais dentárias (PT) na Odontoclínica Central da Marinha (OCM) gera transtornos para os usuários do Sistema de Saúde da Marinha (SSM). Por conseguinte, isso pode ser verificado pelas reclamações dessa morosidade, o que gera uma grande ansiedade e insatisfação na relação paciente-profissional. Além de tudo, os pacientes relatam dificuldades em se alimentar e de se socializar (CIARÂNTOLA, 2010).

A arcada edêntula, ou edentulismo, representa uma marca de desigualdade social, redução da capacidade mastigatória, limitação de ingestão de determinados alimentos, além de afetar a fonação e a estética. Os reflexos estão nas tribulações do cotidiano das pessoas como perdas nutricionais, o que as predispõem às doenças, às limitações sociais devido ao estigma de menor privilégio social além das alterações psicológicas que ocorrem devido ao sentimento de vergonha e humilhação que são capazes de desequilibrar a organização psíquica do indivíduo. Esse conjunto de fatores contribui para uma redução impactante na qualidade de vida dos edêntulos (TURANO, J.C; TURANO, L. M, 2010; REZENDE, 2011; MOTTA; NOGUEIRA; TOASSI, 2014). Obviamente, o processo lento de confecção de PT na OCM agrava essa situação, provoca irritação do paciente, e também do familiar no caso do idoso. Entretanto, não é raro o paciente vir a falecer e não receber suas PT, causando constrangimento à família, e acúmulo de trabalhos não finalizados nos armários do Laboratório de Prótese Dentária da OCM (LPD).

A população brasileira cresceu nas últimas décadas e também envelheceu (BRASIL, 2010). Todavia, como a expectativa de vida tende a aumentar nos próximos anos, o aumento de ausência dentária e a necessidade por tratamentos reabilitadores em prótese dentária é algo previsível, principalmente em Prótese Removível (PR), logo um planejamento no âmbito da gestão de saúde se faz necessário (AZEVEDO *et al.*, 2017).

Por outro lado, os usuários do SSM também fazem parte desse universo da população brasileira e como tal apresentam as mesmas mazelas, podendo-se verificar algumas diferenças e similaridades, a depender das condições sócio-econômicas, culturais e regionais. Para atender às suas atividades, o SSM é composto de três subsistemas: o Subsistema Assistencial, o Subsistema Médico-Pericial e o Subsistema de Medicina Operativa. O primeiro é o responsável pela prestação da Assistência Médico-Hospitalar aos usuários do

SSM de forma regional, hierarquizada, integrada com ações objetivas para a prevenção de doenças, recuperação e manutenção da saúde, e possui três eixos de ações de saúde: Prevenção e Promoção da Saúde; Atenção Básica (AB); e Atenção Especializada (AE). Esta última é subdividida em média e alta complexidade. A assistência de média complexidade exige profissionais especializados e utiliza recursos tecnológicos para o apoio diagnóstico e tratamento, e é onde a OCM está inserida (BRASIL, 2012).

Conforme o documento “Política Assistencial para o SSM” de 2012, em 1984, 4,7% dos usuários do SSM tinham idade maior ou igual a 60 anos; e no ano de 2012 era de, aproximadamente, 22,5% (BRASIL, 2013). Os dados da Diretoria de Saúde da Marinha (DSM) de 2018 relatam 346.684 usuários do SSM, e 24% tem 60 anos ou mais. Não obstante, 65,2% de todos os usuários do SSM estão na região do Comando do 1º Distrito Naval (Com1DN), que engloba os estados do Rio de Janeiro, Espírito Santo e parte de Minas Gerais. Por outro lado, um estudo realizado na OCM em 2018 forneceu informações sobre o perfil clínico e demográfico dos pacientes dentados assistidos pela OCM, e, a idade avançada e comorbidades, como tabagismo, diabetes mellitus, hipercolesterolemia e osteoporose foram associadas ao menor número de dentes na população estudada. Além disso, esse mesmo estudo relatou que a faixa etária dos pacientes com 60 anos ou mais atendidos pela OCM representava 51,11% de todo o universo da casuística (PENONI *et al.*, 2018). Um outro estudo realizado na OCM constatou que, dentre os 675 pacientes, 473 usavam algum tipo de prótese total ou parcial removível, onde 16,1% dos usuários usavam PT superior e 21,9% usavam PT superior e inferior, sendo, portanto, completamente edêntulos (PARDINI; LEÃO; PENONI, 2019). Como resultado, há uma maior demanda por trabalhos em prótese, e mitigar os gargalos existentes durante o fluxo desses é uma meta a ser atingida. Em 2019, a OCM teve uma despesa de R\$ 851.733,98 com Laboratórios de Prótese Dentária Externos (LPDE), isto é, Órgãos de Saúde Extra-Marinha (OSE), e só nos três primeiros meses de 2020, o valor total apresentado chegou a R\$ 348.200,00, representando um aumento de 89,15% (R\$ 184.077,00), comparativamente ao mesmo período do ano anterior. Estima-se que, em média, 40% desses trabalhos são de PT, e destes 99% são da Clínica de Odontogeriatrica. Cada etapa laboratorial, realizada externamente à OCM, leva em média 40 dias úteis para ser entregue à referida unidade de saúde. Isso faz com que o tratamento em PT seja muito moroso, visto que são necessárias 4 etapas até a entrega final do trabalho ao paciente, se tudo ocorrer perfeitamente. Porém, existe um outro fator que é o aprazamento das consultas clínicas que

tem de estar associado ao tempo de entrega da PT em suas etapas de confecção. Muitas vezes há condições de ter agendamento com um cirurgião-dentista, mas o LPDE ainda não entregou o trabalho referente àquela fase do tratamento. Assim, um trabalho em PT leva, normalmente, quase um ano para ser concluído.

Em 2011, o SSM tinha 302.107 usuários, e destes 160.044 eram dependentes. Já em 2018, esse número alcançou 346.684 pessoas vinculadas ao referido sistema de saúde, em outras palavras, aumentou em 14,75%. Desses 346.684 beneficiários, 190.549 são de dependentes (55%), entre diretos e indiretos, observando-se uma majoração na declaração dos dependentes indiretos no período, logo houve um recrudescimento de 19,09% no número de dependentes nesse intervalo temporal. Outrossim, se verificarmos as projeções do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística da população brasileira entre 2011 (196.603.732) e 2018 (208.494.900), constataremos um crescimento de 6,04% (BRASIL, 2018b), enquanto o crescimento do universo de usuários do SSM foi de 14,75%. Na região do COM1DN existem, 226.131 usuários do SSM, sendo 102.271 titulares (45,22%) e 123.859 dependentes (54,77%). Como pode-se analisar, esse universo de dependentes da região do COM1DN é similar a todo o resto do Brasil, proporcionalmente, mas sob sua responsabilidade estão 65,2% de todos os usuários do SSM, e isso tem uma relação diretamente proporcional à busca por assistência médico-odontológica. Essa pressão por cobertura em saúde também se reflete na OCM, e, quando se fala em PT, mais precisamente nas clínicas de Prótese e Odontogeriatrics,

Destarte, o presente trabalho tem intenção de realizar um pré-projeto de intervenção, onde constem linhas de ações para reduzir o tempo da confecção das PT na OCM, seja por meio de aproveitar melhor a mão de obra dos Técnicos em Prótese Dentária (TPD), seja utilizando a tecnologia disponível atualmente.

## **1.1 OBJETIVOS**

### **1.1.1 Objetivo Geral**

Reduzir o tempo de confecção das Próteses Totais na Odontoclínica Central da Marinha.

### **1.1.2 Objetivos Específicos**

- a) Identificar as causas do longo tempo para a confecção de PT dentárias na OCM.
- b) Estudar e implementar alternativas na gestão de pessoal para melhorar o fluxo de trabalho das PT dentárias no Laboratório de Prótese Dentária da OCM (LPD).
- c) Estudar e implementar alternativas tecnológicas para a diminuição do tempo da confecção de PT dentárias.
- d) Capacitar e motivar os TPD para aumentar a produtividade do LPD com relação a produção de PT dentárias.
- e) Digitalizar o fluxo de trabalho na elaboração das PT dentárias.
- f) Motivar os pacientes quanto à adesão ao tratamento e aumentar a satisfação dos mesmos.
- g) Diminuir o Índice de Retrabalho na confecção das PT dentárias.
- h) Reduzir a dependência da OCM dos Laboratórios de Prótese Dentária Externos (LPDE).

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Dentre as consequências da demora na confecção de PT na OCM temos a insatisfação e perda de motivação dos pacientes, a redução da produtividade hora/trabalho do cirurgião-dentista, e o aumento do índice de retrabalho. Esses fatos elencados pelos profissionais de saúde da OCM no *brainstorming* realizado despertou o interesse do autor para realizar este trabalho.

## 1.3 METODOLOGIA

O presente trabalho representa um estudo do tipo intervenção, cujo produto é um projeto de intervenção. Objetiva atuar sobre uma situação-problema em determinada realidade do local de trabalho, e buscar soluções factíveis para resolvê-lo. Um *brainstorming*, isto é, técnica de discussão em grupo que se vale da contribuição espontânea de idéias por parte de todos os participantes, no intuito de resolver algum problema, foi realizado com os cirurgiões-dentistas e técnicos do LPD para identificar o problema mais evidente nas Clínicas de Odontogeriatrics e Prótese Dentária, e suas possíveis causas. Assim sendo, a partir dessa premissa, foram depuradas as causas críticas desse problema, ao mesmo tempo que o autor tivesse alguma governabilidade e ação gerencial, para que o objetivo fosse alcançado. Além disso, foram realizadas reuniões com os TPD da OCM para se obter informações sobre a

situação-problema e construirmos o descritor, isto é, o tempo médio para a confecção de Próteses Totais dentárias. Este foi identificado a partir de relatos sobre o tempo de entrega de cada etapa da confecção das PR (40 dias úteis) que consta no contrato de prestação de serviço dos LPDE, a duração do processo de auditoria desses trabalhos recebidos, e o intervalo de marcação de consultas nas clínicas de Odontogeritatria e Prótese. Outrossim, uma pesquisa de mercado sobre os equipamentos tecnológicos mais atuais para a solução da questão foi realizada.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

### **2.1 A ARCADA EDÊNTULA E A ATENÇÃO SECUNDÁRIA À SAÚDE**

Durante muitos anos, os serviços públicos de saúde bucal disponibilizaram à população brasileira um atendimento odontológico essencialmente curativo, mutilador, de alto custo, baixa cobertura e baixo impacto epidemiológico. Como consequência dessa política, criou-se uma enorme demanda por níveis de atenção de maior complexidade, aliada à grande necessidade de ampliação do acesso a esses serviços para uma significativa parcela da sociedade, ainda excluída da atenção (SILVA *et al.*, 2010, p. 814).

A arcada edêntula, ou edentulismo, é resultante de diversos e complexos determinantes, tais como: precárias condições de vida, baixa oferta e cobertura dos serviços, modelo assistencial predominante de prática mutiladora aliada às características culturais que exercem significativa influência sobre o modo como a perda dentária é assimilada. Aplica-se à perda parcial ou de todos os dentes. Por outro lado, os resultados dos últimos levantamentos epidemiológicos nacionais indicam que a perda precoce de dentes é grave e o edentulismo constitui-se, no Brasil, em um persistente problema de saúde pública. Em 2010, entre os adolescentes (de 15 a 19 anos), 10,3% necessitaram de próteses parciais em um maxilar e 3,4% nos dois maxilares. Não obstante, não houve registro para necessidade de PT. Já no caso dos adultos, a necessidade de algum tipo de prótese ocorreu em 68,8% dos casos, sendo que a maioria (41,3%) foi relativa à PPR em um maxilar. Em 1,0% dos casos, houve necessidade de PT em, pelo menos, um maxilar. Em idosos de 65 a 74 anos, 22,9% necessitaram de PT em, pelo menos, um maxilar e 15,4% de PT dupla (nos dois maxilares). O deficit em idosos é significativo, apesar das necessidades de próteses terem diminuído em adolescentes e adultos

comparadas com o Projeto de Saúde Bucal Brasil 2003. Os principais fatores de risco são: baixa renda, baixa escolaridade, fator congênito, cárie dentária, doença periodontal e a falta de acesso a tratamentos odontológicos básicos e especializados (BRASIL, 2004).

Entretanto, Atenção Secundária à Saúde consiste numa Atenção Especializada (AE) ambulatorial e hospitalar, e, em saúde bucal, está associada à consolidação da Política Nacional de Saúde Bucal do Ministério da Saúde. Assim, a AE Ambulatorial foi potencializada por meio da criação do Centro de Especialidades Odontológicas (CEO) e dos Laboratórios Regionais de Prótese Dentária. Por outro lado, a organização de serviços de atenção especializada hospitalar na área odontológica no Sistema Único de Saúde (SUS) ainda é incipiente (BRASIL, 2018).

As Redes de Atenção à Saúde (RAS) determinam a estruturação dos pontos de atenção à saúde, secundários e terciários, que são os únicos elementos temáticos das redes. Esses pontos de atenção à saúde se distribuem, espacialmente, de acordo com o processo de territorialização: os pontos de Atenção Especializada (AE), nas microrregiões sanitárias; e os pontos de AE hospitalar, nas macrorregiões sanitárias. Além disso, articulam-se com os níveis de AE à saúde, compondo o nível ambulatorial (“média complexidade”) e o nível hospitalar (“alta complexidade”) (MENDES, 2011).

As RAS foram criadas para enfrentar uma condição de saúde específica ou grupos homogêneos de condições de saúde, por meio de um ciclo completo de atendimento. Todavia, essa proposta de RAS temáticas não está relacionada à concepção dos programas verticais, os quais são dirigidos, supervisionados e executados exclusivamente por meio de recursos especializados, frequentemente com coordenação central (MENDES, 2011; MOYSÉS, 2013).

As ações de recuperação e reabilitação no CEO tradicionalmente fazem parte do nível de prevenção secundária e têm como objetivo impedir a progressão e a recorrência da doença. A reestruturação do SUS na perspectiva de rede de atenção é uma estratégia de superação do modo fragmentado de operar a assistência em saúde. A Rede de Atenção em Saúde Bucal busca o atendimento integral ao usuário e, para seu desenvolvimento, deve-se buscar a horizontalidade nas relações entre pontos de atenção, que devem estar articulados tanto para a recuperação da saúde quanto para medidas preventivas e de promoção. Na AE Ambulatorial em saúde bucal, os CEO têm densidade tecnológica intermediária entre a AB e o nível hospitalar e, na conformação da rede de atenção, potencializa respostas positivas às demandas dos usuários. Os CEO são espaços estruturantes da RAS Saúde Bucal. Ações de

recuperação e reabilitação realizadas nos CEO, que contribuem para a oferta da melhor prática de saúde bucal na rede de atenção, estão listadas a seguir (BRASIL, 2018a).

A inclusão dos procedimentos de prótese dentária na AB é de grande importância, visto que os resultados dos últimos levantamentos epidemiológicos nacionais (1986, 1996, 2003 e 2010) indicam que a perda precoce de elementos dentais é grave e o edentulismo constitui-se, no Brasil, em um persistente problema de saúde pública (BRASIL, 2018a).

De acordo com as Diretrizes da Política Nacional de Saúde Bucal, deverão ser realizados todos os procedimentos clínicos básicos e, após, realiza-se na AB a reabilitação por PT e/ou parciais removíveis superiores, inferiores ou ambas. Em municípios cuja AB não provê reabilitação protética, os usuários deverão ser encaminhados à AE Ambulatorial, com as necessidades básicas de dentística, cirurgia ou periodontia sanadas (BRASIL, 2018a).

A oferta de PT e Prótese Parcial Removível (PPR) tem como objetivo construir uma política de inclusão social de edêntulos e dentados parciais, minimizando as sequelas da prática odontológica mutiladora (BRASIL, 2018a).

Diante do que a literatura relata, é possível concluir que a estrutura do SUS é muito semelhante ao do SSM, e pode-se inferir que serviu de inspiração para o modelo adotado pela MB, pois a assistência odontológica que a OCM presta na área do COM1DN serve para nortear as unidades de saúde do SSM nos outros Distritos Navais.

## **2.2 A ATENÇÃO ESPECIALIZADA NO SISTEMA DE SAÚDE DA MARINHA**

A Atenção Secundária à Saúde é denominada AE no SSM e está subdividida em média e alta complexidade. A assistência de média complexidade exige profissionais especializados e utiliza recursos tecnológicos para o apoio diagnóstico e tratamento. A assistência de alta complexidade compreende o atendimento em hospitais considerados de referência, com a utilização de alta tecnologia e alto custo e recursos humanos qualificados e permanentemente atualizados, incluindo atividades de apoio diagnóstico e terapêutico com uso de tecnologia mais avançada e pessoal especializado. Tem como premissa o acolhimento dos pacientes assistidos, inicialmente, na AB e que não apresentem possibilidade de resolução, após avaliação do clínico geral (BRASIL, 2012).

A AE de média complexidade é desenvolvida pelo HNMD, Hospitais Navais Distritais, Policlínicas Navais, Unidade Integrada de Saúde Mental e OCM. A AE de alta

complexidade é prestada, exclusivamente, no Hospital Naval Marcílio Dias (HNMD). Na área do Comando do 7º Distrito Naval, o Hospital das Forças Armadas pode ser considerado como Hospital de alta e média complexidade (BRASIL, 2012).

### **2.3 REDE INTEGRADA DE ATENÇÃO À SAÚDE DO SSM (RIASSSM)**

O funcionamento da Rede Integrada de Atenção à Saúde do SSM (RIASSSM) caracteriza-se pela formação de relações diretas entre os pontos de Atenção Básica, Organizações Militares com Facilidades Médicas, e os pontos de AB e AE à saúde – Hospitais Distritais, OCM, Policlínicas e Ambulatórios Navais, e de relações horizontais entre estes e com o HNMD, a Unidade Integrada de Saúde Mental, o Serviço Integrado de Atendimento Domiciliar e os Núcleos de Reabilitação (BRASIL, 2013).

A RIASSSM tem como objetivo a assistência contínua e integral aos usuários do SSM, por meio do cuidado multiprofissional, do compartilhamento de objetivos e do compromisso com os resultados epidemiológicos e econômicos (BRASIL, 2013). Logo, os Protocolos de Regulação são instrumentos de ordenação dos fluxos de encaminhamento que qualificam o acesso e viabilizam a atenção integral ao usuário, entre os diferentes níveis de complexidade da atenção à saúde, orientando quanto à sua competência, observando o grau de complexidade e resolutividade de cada um deles. No âmbito da MB, a Regulação é exercida por meio da Atenção Gerenciada (*managed care*), tendo o eixo da Atenção Básica como referência no primeiro atendimento aos usuários, por meio da adoção de protocolos clínicos comprovados por Medicina Baseada em Evidência e aprovados pelas sociedades de especialidades (BRASIL, 2013). A utilização de OSE de forma complementar aos serviços próprios do SSM, excetuando-se os casos de emergência, deverão ocorrer sempre por meio de encaminhamentos, que funcionam como autorização prévia e facilitam a auditoria das indicações. Na formação da rede de OSE, deverá ser realizado um credenciamento dos serviços de saúde, com o uso de critérios “mercadoológicos” bem definidos e acompanhamento do desempenho dos serviços, a partir das perspectivas técnicas e econômicas, utilizando-se para tal a “matriz de desempenho”, o método referencial (“rede própria”) e o “custo agregado” (BRASIL, 2013). Apesar disso, a relação dos OSE com a OCM é peculiar, pois os mesmos prestam um serviço que gera um produto, as próteses removíveis, e não um procedimento clínico ou cirúrgico.

## 2.4 A IMPRESSÃO 3D OU MANUFATURA ADITIVA

A chamada Impressão tridimensional (3D) surgiu em 1984, também conhecida como prototipagem rápida, é uma forma de tecnologia de Manufatura Aditiva (MA), onde um modelo tridimensional é gerado por deposição de sucessivas camadas de material. Como não precisa do uso de moldes, permite-se a produzir formas que não são viáveis em outros métodos de produção. O responsável por cunhar a denominação “impressão 3D” foi o professor Ely Sachs do *Massachusetts Institute of Technology* (IMPRESSÃO 3D, 2020).

O que é muito importante, é que a impressão 3D permite fabricar em uma única corrida objetos impossíveis de obter por qualquer outro método de fabricação. Objetos com orifícios, às vezes preenchidos com uma rede densa como em implantes ósseos, são bons exemplos de tais capacidades. A fabricação de objetos que consistem em várias partes que se movem em relação umas às outras ou consistindo em estruturas interpenetrantes em uma corrida também é impossível por qualquer outro método. Falando muito resumidamente, a impressão 3D consiste em colocar camadas sucessivas de material em diferentes formas, cada uma impressa diretamente sobre a anterior de acordo com um programa de computador (IMPRESSÃO 3D, 2020).

Um dos fundadores mais importantes da impressão 3D é Chuck Hull e considerado o inventor dela, é um engenheiro físico norte-americano do estado da Califórnia que fundou a *3D Systems Corporation* e desenvolveu um sistema protótipo baseado em estereolitografia, tecnologia precursora da impressão 3D. A grande contribuição de Hull é o projeto do formato de arquivo STL (*STereoLithography*), amplamente aceito por softwares de impressão 3D, bem como as estratégias de fatiamento e preenchimento digital comumente aplicadas em muitos processos atualmente. Os modelos 3D a serem impressos, como os arquivos STL de Hull, são feitos tanto com um pacote de desenho auxiliado por computador, ou *computer-aided design* (CAD), por meio de um *scanner* 3D. O menor número de erros é criado com o método CAD. Eles podem ser corrigidos antes da impressão, permitindo verificar o *design* do objeto antes de sua impressão (IMPRESSÃO 3D, 2020).

É reconhecido que os usos médicos da impressão 3D, tanto reais quanto potenciais, trarão mudanças revolucionárias. Eles podem ser organizados em várias categorias amplas, incluindo: criação de próteses personalizadas, implantes e modelos anatômicos, fabricação de tecidos e órgãos; fabricação de instrumentos cirúrgicos especializados, pesquisa farmacêutica

relativa à fabricação de medicamentos, formas farmacêuticas, distribuição e descoberta, bem como fabricação de dispositivos médicos. Os benefícios fornecidos pela aplicação da impressão 3D na medicina incluem não apenas a customização e personalização de produtos médicos, medicamentos e equipamentos, mas também a relação custo-benefício, maior produtividade, democratização do design e fabricação e colaboração aprimorada (IMPRESSÃO 3D, 2020).

Há vários tipos de tecnologia de impressão 3D como (IMPRESSÃO 3D, 2020; ICHI, 2010):

- a) Modelação de deposição de Molten;
- b) Estereolitografia (SLA);
- c) Sinterização seletiva a laser;
- d) Processo de luz digital;
- e) *Multi Jet Fusion*;
- f) *PolyJet*;
- g) Sinterização a laser de metal direto;
- h) Derretimento de feixe de elétrons.

A impressora 3D *Form 3B* da Formlabs oferece a estereolitografia de baixa força (*Low Force Stereolithography*), uma nova tecnologia SLA desenvolvida pela FORMLABS que promete um acabamento de superfície mais liso e impressões mais detalhadas, e foi a selecionada para a realização deste trabalho. Ela foi desenvolvida especificamente para o segmento odontológico. Além disso, são necessários mais dois equipamentos, o *Form Wash*, que faz a limpeza com o álcool isopropílico, limpeza, e a pós-cura com a *Form Cure*, utilizando glicerina, calor e a luz de 405 nm, melhorando a resistência e o desempenho das peças (FORMLABS, 2020a).

O método SLA inclui um banho de resina líquida fotossensível, uma plataforma de construção de modelo e um laser ultravioleta para curar a resina. As camadas são curadas e ligadas sucessivamente para formar um objeto sólido para bases de impressão (TORABI; FARJOOD; HAMEDANI, 2015).

A vantagem desse método é que é possível produzir objetos transparentes e criar modelos grandes de alta resolução. Além disso, ao definir parâmetros detalhados, como o passo de impressão, é possível formar formas complexas com cortes inferiores que são

difíceis de cisalhar, e outras aplicações na área odontológica são esperadas (HADA *et al.*, 2020).

De acordo com Takeda et al. Há a possibilidade da substituição do trabalho de consertar a PT por replicar as PT antigas defeituosas por uma nova:

A técnica de replicação é um método de fabricação de novas próteses totais removíveis usando uma prótese existente razoável, mas imperfeita, como base para uma nova prótese. A técnica de replicação permite que os médicos retenham essas características satisfatórias, ao mesmo tempo em que permite a modificação do encaixe em talhe doce, extensão da borda, estética, posicionamento do dente, oclusão e dimensão vertical da oclusão. A técnica de replicação pode ser usada para tratar de aspectos insatisfatórios da prótese existente, tornando essencial uma avaliação completa da prótese existente. Esse processo foi facilitado com a introdução do projeto e fabricação auxiliados por computador (CAD-CAM) na prótese removível [...] A replicação digital de dentaduras permite que os reparos e alterações necessários sejam feitos, ao mesmo tempo que mantém as características desejáveis das dentaduras existentes. (TAKEDA *et al.*, 2019, p. 251)

A MA propôs recentemente aplicações bem-sucedidas em vários campos odontológicos, como fabricação de guias cirúrgicos de implantes, estruturas para próteses parciais fixas e removíveis, padrões de cera para próteses dentárias, próteses de zircônia e moldes para peças fundidas de metal e próteses maxilofaciais e, finalmente, PT (TORABI; FARJOOD; HAMEDANI, 2015).

BERMAN (2011, p. 156) relata: “Os benefícios do uso da impressão 3D para criar PT são o tempo de fabricação mais rápido e o custo mais barato em comparação com os métodos convencionais”.

A impressão 3-D foi comparada a tecnologias disruptivas como livros digitais e *downloads* de música que permitem aos consumidores fazerem suas seleções *online*, permitem que as empresas atendam a pequenos segmentos de mercado de forma lucrativa e permitem que as empresas operem com pouco ou nenhum estoque de produtos acabados não vendidos. As aplicações atuais de impressão 3-D geralmente envolvem pequenas quantidades de produção de itens pequenos e complexos. Isso inclui produtos customizados em massa, protótipos e maquetes, peças de reposição, aplicações médicas e odontológicas e fabricação de pontes. Alguns especialistas também argumentaram que a impressão 3-D reduzirá significativamente as vantagens de produzir lotes pequenos em países com baixos salários por meio da redução da necessidade de trabalhadores de fábrica. (BERMAN, 2011, p. 156)

O *Boston Consulting Group* em sua análise descobriu que o mercado de MA está crescendo. Em 2015, havia crescido para aproximadamente US\$ 5 bilhões. Ele prevê que crescerá a uma taxa anual composta de quase 30% até 2020, atingindo um aumento de

tamanho superior a três vezes. Se os processos de MA fossem adotados para aproximadamente 1,5% do mercado total de manufatura endereçável até 2035, o mercado de MA ultrapassaria US \$ 350 bilhões (KUPPER; HEISING; CORMAN, 2017).

A reprodução da morfologia da prótese projetada pelo CAD com a mais alta precisão é importante para o encaixe preciso da prótese na boca do paciente e para permitir o uso a longo prazo (HADA *et al.*, 2020).

Não obstante, o início de todo o processo de impressão 3D na odontologia começa na digitalização realizada com *scanners* intraorais. Ela é precisa e simples de realizar, causa pouco desconforto aos pacientes e elimina a necessidade de manter estoques de material de moldagem, permitindo, assim, virtualizar os arcos dentários do paciente, que possibilita realizar, com auxílio de *softwares*, todo diagnóstico e planejamento, eliminando a necessidade do modelo de gesso físico. Além do mais, diversos estudos comprovam sua acuracidade, mas sendo uma tecnologia de vanguarda, ainda possui valor de mercado elevado, o que dificulta o acesso para muitos profissionais, contudo a tendência é com o passar do tempo ela se popularizar e se tornar uma realidade na prática diária do clínico (LOIOLA *et al.*, 2019)

### **3 O PROJETO DE INTERVENÇÃO**

#### **3.1 DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO PROBLEMA**

A Odontologia nos ensina que são necessárias 4 etapas para a confecção de PT. No entanto, é notório que existem inúmeras variáveis desde a moldagem inicial até a entrega da PT. Logo, o produto final depende de vários processos e fases para que tudo saia satisfatório, e não é incomum que ocorram erros. Como a OCM atende um grande número de pessoas, a escala de produção é industrial e há a necessidade da terceirização dos trabalhos em prótese removível por meio dos LPDE, as denominadas OSE. Não obstante, o número delas é insuficiente, por razões como não aceitação de participar em processos licitatórios ou não atenderem os pré-requisitos de qualidade das auditorias internas da OCM. Por outro lado, como a demanda de trabalhos é grande as que são contratadas apresentam prazos de entrega bem extensos entre cada fase do trabalho de PT, quando comparados aos serviços prestados para os consultórios particulares. Por isso, cada etapa laboratorial tem a média de 40 dias úteis, para que retorne a OCM, e, então, seja feita uma auditoria do trabalho realizado, e

efetuado o pagamento. Portanto, hoje enfrentamos situações inusitadas como o paciente ter horários para uma consulta numa data próxima (uma semana, por exemplo), mas só poder marcá-la após o referido tempo do retorno trabalho protético do laboratório.

No caso presente, temos como descritor o tempo médio de 1 ano para a confecção das PT dentárias na OCM, e dentre as consequências desse problema temos a insatisfação dos pacientes, redução da produtividade hora/trabalho do cirurgião-dentista, perda de motivação do paciente pelo tratamento e aumento do índice de retrabalho.

### **3.2 EXPLICAÇÃO DA SITUAÇÃO-PROBLEMA**

O longo tempo para a confecção de PT na OCM, cerca de um ano, possui algumas causas, as quais podemos citar:

a) Aumento da demanda pelo recrudescimento do número de dependentes dos militares.

A OCM realizou 184.171 atendimentos em 2019. Destes, 25.528 ocorreram na Clínica de Odontogeriatrics, média 2127 ao mês, e uma boa parte desses dedicados às necessidades de PT.

b) Quantitativo insuficiente de TPD no Laboratório de Prótese Dentária (LPD) da OCM.

Na OCM existem 35 TPD, porém somente 16 trabalham efetivamente no referido Laboratório, já que os outros 19 trabalham em setores administrativos, devido à necessidade de serviço. No entanto, o quantitativo menor desses profissionais é sentida tanto na confecção das referidas próteses e suas etapas, quanto na parte que administra o fluxo de trabalho no laboratório, como catalogação e auditoria. Esse fato faz com que os militares do setor tenham uma carga de trabalho grande, que pode comprometer a qualidade da mesma, e uma falha humana pode ocorrer numa das etapas do processo de confecção das próteses, e, por conseguinte um aumento no índice de retrabalho.

c) Alto índice de retrabalho

O trabalho na confecção de uma prótese removível envolve muitas das variáveis associadas à impressão tradicional. Logo, se tudo ocorrer bem, são realizadas cinco consultas. Entretanto, erros em cada uma dessas etapas podem acontecer, e, como tudo em Odontologia requer precisão, o resultado final pode ser insatisfatório, sendo necessário refazer uma ou

todas as etapas, o que gera um retrabalho, como o ocorrido na taxa de glosa de 12,55% dos OSE observada em março de 2020 pelo LPD. É importante frisar, que a meta para a taxa de retrabalho por clínica especializada preconizada pelo Plano de Metas e Avaliação de Resultados elaborado pela Diretoria de Saúde da Marinha é de 2% (BRASIL, 2013). Assim sendo, tudo ocorrendo satisfatoriamente, leva-se em torno de um ano para a entrega de uma PT na OCM. Todavia, o que se constatou por meio dos dados obtidos é uma taxa média de glosa referente aos OSE de 12,6% só nos três primeiros meses do ano de 2020, ou seja, mais de seis vezes o recomendado pela norma.

d) Poucos laboratórios de prótese dentária extra-Marinha contratados.

A OCM só possui três laboratórios externos contratados, que dão suporte à demanda por PT, porém esses não conseguem suprir a mesma, logo o intervalo entre as etapas laboratoriais fica em torno de 40 dias úteis, o que aumenta o aprazamento e a insatisfação dos pacientes com a demora na conclusão dos seus casos.

e) Ausência de Impressora 3D específica para confecção de PT no Laboratório de Prótese Dentária da OCM (Anexo A).

Já como causas críticas, observamos o quantitativo insuficiente de TPD no LPD e a ausência de Impressora 3D específica para confecção de PT no LPD da OCM.

### 3.3 PROGRAMA DE AÇÕES

<b>Problema a ser enfrentado:</b>	Tempo que leva para a confecção das próteses totais dentárias na OCM.
<b>Causa crítica 1:</b>	Quantitativo de Técnicos em Prótese Dentária insuficiente no Laboratório de Prótese Dentária da Odontoclínica Central da Marinha.
<b>Descritor:</b>	1 ano para a confecção das Próteses Totais dentárias na Odontoclínica Central da Marinha.
<b>Indicador:</b>	Tempo médio para a confecção de Próteses Totais dentárias na Odontoclínica Central da Marinha.
<b>Meta:</b>	Alcançar o tempo de 5 meses para a confecção de PT dentárias na OCM.
<b>Impacto a ser gerado (resultado):</b>	Melhoria na atenção aos usuários com necessidades em PT dentárias; melhoria da autoestima do paciente; e maior adesão ao tratamento proposto.

**Figura 3: Matriz de Programação de Ações – Quantitativo insuficiente de TPD no LPD da OCM.**

<b>Ações</b>	<b>Recursos necessários</b>	<b>Produtos a serem alcançados</b>	<b>Prazo de conclusão</b>	<b>Responsável</b>
Identificar as causas do longo tempo para a confecção de PT dentárias na OCM no último ano.	Humanos	Causas identificadas	Julho de 2020	Ranilson
Identificar causas da falta de TPD no LPD da OCM.	Humanos	Causas identificadas	Julho de 2020	Luciana Duran/ Ranilson
Estudar alternativas de gestão de pessoal para recompletamento dos TPD.	Humanos	Estudo realizado	Agosto de 2020	Ranilson
Adequar o Serviço dos TPD.	Poder	Escala de Serviço dos TPD da OCM no Laboratório de Prótese, ao invés da Sala de Estado, criada.	Janeiro de 2021	Silvia Vasquez/ André Martins
Remanejar os TPD de outros setores da OCM para trabalharem no LPD	Poder	Remanejamento dos TPD realizado.	Outubro de 2020	André Martins
Reavaliar o tempo entre as etapas da confecção das PT dentárias com mais TPD trabalhando.	Conhecimento	Tempo entre as etapas da confecção das PT reavaliado.	Dezembro de 2020 (após remanejamento dos TPD), e fevereiro de 2021 (após a criação da escala	Luciana Duran/ Ranilson

			de TPD de Serviço.	
--	--	--	--------------------	--

**Figura 4: Matriz de Programação de Ações - Ausência de Impressora 3D específica para confecção de PT no LPD da OCM.**

<b>Causa crítica 2:</b>	Ausência de Impressora 3D específica para confecção de PT no LPD da OCM.
-------------------------	--

<b>Ações</b>	<b>Recursos necessários</b>	<b>Produtos a serem alcançados</b>	<b>Prazo de conclusão</b>	<b>Responsável</b>
Estudar as alternativas tecnológicas para a diminuição do tempo da confecção de PT dentárias.	Conhecimento	Estudo realizado. Melhor equipamento diante das especificidades da OCM identificado.	Agosto de 2020	Ranilson
Solicitar a licitação para a aquisição de impressora 3D para confecção de PT dentárias com adestramento para os TPD e cirurgiões-dentistas.	Econômicos, Humanos.	Licitação sob regime de Sistema de Registro de Preços solicitada.	Janeiro de 2021	Luciana Duran
Identificar do espaço físico no Laboratório de Prótese para a instalação da Impressora 3D Odontológica.	Conhecimento	Espaço físico para o referido equipamento identificado.	Outubro de 2020	Luciana Duran/ Ranilson
Solicitar a licitação para a aquisição de insumos para impressora 3D	Econômicos	Licitação para a aquisição insumos para o referido equipamento solicitada.	Janeiro de 2021	Luciana Duran

odontológica específica requerida sob o Sistema de Registro de Preços.				
Produzir as PT dentárias em larga escala por meio de impressoras 3D odontológicas específicas.	Conhecimento	PT dentárias produzidas em larga escala.	Mai de 2021	Leandra/ Ranilson
Reavaliar fluxo de trabalho no laboratório entre as etapas da confecção das PT dentárias com a implementação das impressoras 3D específicas.	Conhecimento	Fluxo de trabalho entre as etapas de confecção das PT dentárias reavaliado.	Junho de 2021	Leandra/ Ranilson
Avaliar a necessidade de licitação sob o regime de comodato para impressoras 3D específicas de acordo com o aumento da demanda.	Conhecimento	Necessidade de comodato avaliada; Relatório com justificativa para aquisição ou não de mais equipamentos no regime de comodato produzido.	Dezembro de 2021	Luciana Duran

### 3.4 GESTÃO DO PROJETO

O projeto será gerenciado pelo CC (CD) Ranilson junto com o Laboratório de Prótese Dentária da OCM (CC (CD) Luciana Duran, 2SG-PT Leandra) além do apoio do Departamento Odontológico, Vice-Direção e Direção da OCM para que a governabilidade fosse estabelecida. Os dois primeiros serão encarregados pelas ações a empreender e os seguintes pelas orientações administrativas, porém o Conselho da Gestão da OCM fará o monitoramento de todo o processo mensalmente, onde os equívocos observados deverão ser corrigidos.

Após um *brainstorming* realizado por protesistas e TPD da OCM em julho de 2020, pôde-se identificar as causas críticas do longo tempo para a confecção de PT dentárias na OCM no último ano. As duas principais observadas foram o quantitativo insuficiente de TPD no LPD e a ausência de uma impressora 3D no LPD da OCM (figuras 3 e 4). Assim, partindo dessas premissas iniciais, buscou-se nas informações fornecidas pela Chefe do LPD dados como número de TPD que serviam na OCM, os setores que estes estavam trabalhando no momento, e, na literatura científica, soluções tecnológicas que possibilitassem cumprir o objetivo estabelecido. Além disso, foram obtidos valores de despesa com os laboratórios externos (OSE) nos últimos três anos e início do corrente (janeiro, fevereiro e março) para obtermos a dimensão de gastos (gráfico 1 e 2, Anexo B). O gráfico 2 (Anexo B) faz um comparativo de despesas com os OSE, onde constatou-se um aumento de 89,16% em 2020, quando comparado ao mesmo período de 2019.

A pandemia do *Corona virus disease* de 2019 (COVID-19) mudou totalmente a sistemática de atendimento da OCM no ano de 2020, e afetou sobremaneira os atendimentos eletivos de uma forma geral. Logo, procurou-se priorizar os atendimentos urgentes, seguindo, obviamente, os protocolos de biossegurança da DSM. No entanto, o LPD, em conjunto com as clínicas de Prótese e Odontogeriatrics, e, aval dos setores administrativos da OM, decidiram não começar qualquer novo trabalho, e, sim, priorizar a entrega das PR já finalizadas. Por outro lado, em agosto de 2019, foi efetuado um estudo de alternativas de gestão de pessoal para recompletamento dos TPD, e como resultado procurou-se reforçá-lo quinzenalmente com os referidos técnicos que estavam somente no setor burocrático para socorrer a demanda crescente dos casos de urgência de PPR e PT. Porém, algumas etapas a

empreender da Matriz de Programação de Ações tiveram de ser postergadas e adaptadas (figura 3). Com isso, conseguiu-se dirimir a demanda de urgências, reorganizar o LPD para a demanda reprimida dos novos casos que se avolumava a cada dia. Esse fato, reforça a importância deste projeto de intervenção para que se possa diminuir o tempo de entrega da PT, ao mesmo tempo que consiga enfrentar a demanda reprimida e o provável aumento do índice de retrabalho, devido às desadaptações das PT que poderão ocorrer em uma das etapas de suas confecções.

Depois da pesquisa mercadológica, análise de algumas propostas de empresas do ramo da Impressão 3D como *3D Systems*, *FORMLABS*, *Ackuretta*, e *Eletro Optical Systems GmbH*, e de digitalização de imagens (*scanners* intraorais) como a *3Shape*, além de reuniões virtuais com as mesmas, o estudo identificando o melhor tipo de equipamento diante das especificidades da OCM foi finalizado em agosto de 2020, conforme a Matriz de Programação de Ações (figura 4). No entanto, os dois sistemas mais promissores foram o *Form 3B* (*FORMLABS*) e o *NextDent 5100 3D Printer* (*3D Systems*), sendo que o primeiro foi o que serviu de modelo de custos por preencher requisitos como ter revenda autorizada de seus produtos no Brasil, suporte técnico, menor preço de aquisição, treinamento de pessoal e produzir PT em maior escala que os seus concorrentes (figura 5). Já a opção pelo *scanner* intraoral *Trios* da *3Shape* (figura 6) se deu pelo fato deste apresentar compatibilidade com os *softwares* de várias impressoras 3D odontológicas, principalmente com o modelo selecionado para o projeto. A figura 7 mostra exemplo do produto final desse fluxo de trabalho, a PT digital. Ressalta-se, que os referidos equipamentos servirão somente como modelos de especificação no momento da confecção do termo de referência do processo licitatório, cabendo à alta administração da OCM definir a modalidade de licitação, no momento oportuno, isto é, janeiro de 2021, conforme a Matriz de Programação de Ações.

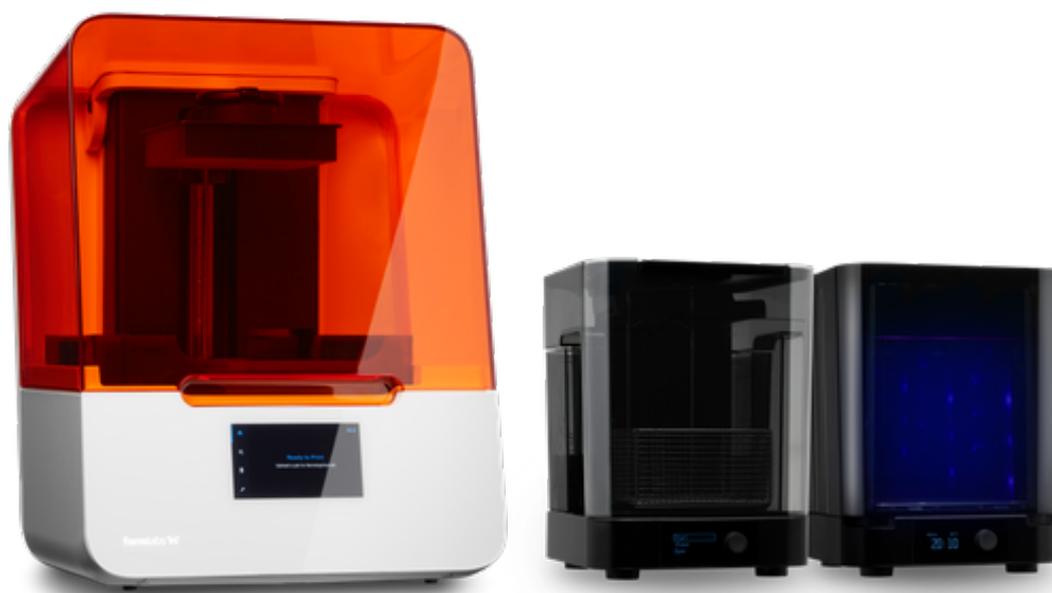


Figura 5 – Sistema FORMLABS - Form 3B printer 3D, Form Wash, Form Cure.Fonte:  
FORMLABS, 2020.<sup>1</sup>

---

1 Disponível em: [https://dental.formlabs.com/checkout-media/catalog/product/600x600/f/o/form3b\\_washcure\\_1x1\\_2.png](https://dental.formlabs.com/checkout-media/catalog/product/600x600/f/o/form3b_washcure_1x1_2.png). Acesso em> 29 out. 2020.

Figura 6– Scanner intraoral *Trios wired* da 3Shape



Fonte: 3Shape, 2020. <sup>2</sup>

Figura 7 - Prótese Total digital.



Fonte: *screenshot* de vídeo da FORMLABS, 2020. <sup>3</sup>

2 Disponível em: <http://esmdigitalsolutions.com/img/scanners/3shape-trios-slider/trios-pod-portable-scanning.jpg>. Acesso em: 28 out. 2020.

3 Disponível em: <https://youtu.be/I9Jvg-sO38?t=242>. Acesso em: 28 out. 2020.

A OCM recebeu em média 4,32 PT por dia para satisfazer a sua demanda no ano de 2019, segundo estimativa dos TPD do LPD, porque foram confeccionados pelos OSE em torno de 1079 trabalhos de PT nos 250 dias trabalhados, a considerar os Algarismos significativos (tabela 1). Por outro lado, a impressora 3D *Form 3B* tem a capacidade de produzir 8 PT em 9 horas, e, se considerarmos essa a produção diária, ela conseguirá fabricar 2000 PT por ano. Contudo, se observarmos a situação-problema, cerca de um ano para entregar uma PT, que as 1079 PT entregues durante o ano de 2019 deveriam ser entregues no intervalo de 5 meses, que o tempo de 5 meses para a entrega de PT representa 105 dias úteis, e, dividirmos as 1079 PT pelos 105 dias úteis, chegaremos à necessidade média do LPD produzir 10,27 PT por dia útil. Logo, percebe-se que serão necessárias 11,55 horas de operação conjunta das 2 impressoras 3D por dia útil para que o objetivo almejado seja alcançado, pois enquanto uma fabricará as bases em resina das PT, a outra ficará encarregada da parte dos dentes em resina (figura 8). Além disso, o que seria feito em 4 consultas poderá ser realizado em 2 ou 3 delas, e, para isso, o *scanner* intraoral obterá as imagens digitais de ambas as arcadas dentárias e da relação de mordida. Nessa etapa, o software de *design* da prótese fará o desenho da mesma e com a ajuda de um articulador virtual a biomecânica será simulada, e prováveis erros poderão ser corrigidos nessa fase, e, a *posteriori*, a impressão 3D propriamente dita pode ser executada.

Tabela 1 – Despesas com Laboratórios de prótese dentária externos para PR em 2019.

Prótese	Valor (R\$)	% estimado	Nº de trabalhos
PT	323.658,91	38,00%	1078,86
PPR	528.075,07	62,00%	1340,29
PPR +PT	851.733,98	100,00%	2419,16

Fonte: RANILSON, OCM, 2020.

Figura 8- Partes das PT fabricadas por duas impressoras 3D distintas.



Fonte: FORMLABS, 2020.<sup>4</sup>

Da mesma forma, no estudo sobre o tipo de equipamento a ser escolhido no mercado, procurou-se estabelecer a relação custo-benefício entre os recursos financeiros para o investimento inicial, anos subsequentes, e a despesa com os laboratórios externos, e tudo o mais necessário (tabela 2, 3, e 4). A conclusão a que se chegou foi que além de se conseguir reduzir o tempo de entrega para 5 meses de acordo com o pretendido, já que a OCM funciona 12 horas por dia útil, há a expectativa também de diminuição de custos, conforme demonstrado na tabela 4. Em resumo, 1 PT feita pelo OSE custa R\$ 300,00 (trezentos reais) (tabela 5), já uma PT confeccionada pela impressora 3D *Form 3B* sai pelo valor R\$ 102,20 (cento e dois reais e 20 centavos) (tabela 6), sendo este cálculo realizado em 24 de agosto de 2020 (dólar a R\$ 5,24), e se valendo da padronização da FORMLABS (a cada 9 horas = 8 PT), 250 dias úteis (250 dias úteis X 8PT= 2000 PT) e do custo anual de produção das PT na Impressora 3D (R\$ 204.404,80). Ressalta-se, que com um investimento inicial de R\$ 659.739,01 (seiscentos e cinquenta e nove mil, setecentos e trinta e nove reais e um centavo) no primeiro ano, e, se confrontarmos com o valor gasto com os OSE no ano de 2019 (R\$ 323.658,91- trezentos e vinte e três mil, seiscentos e cinquenta e oito reais e noventa e um

4 Disponível em: [https://dental-media.formlabs.com/filer\\_public\\_thumbnails/filer\\_public/a4/c9/a4c9a8db-f68f-4cbf-8a98-6b0036bb7ff0/digital-dentures-tolerance.jpg\\_\\_1354x0\\_q85\\_subsampling-2.jpg](https://dental-media.formlabs.com/filer_public_thumbnails/filer_public/a4/c9/a4c9a8db-f68f-4cbf-8a98-6b0036bb7ff0/digital-dentures-tolerance.jpg__1354x0_q85_subsampling-2.jpg) . Acesso em: 30 out. 2020.

centavos) verificar-se-á um aumento R\$ 336.080,10 (trezentos e trinta e seis mil e oitenta reais e dez centavos) no primeiro ano de investimento quando comparado com os gastos com os OSE em 2019. Entretanto, no segundo ano, após o investimento inicial, ocorrerá uma redução dos gastos da ordem de R\$ 119.254,11 (cento e dezenove mil, duzentos e cinquenta e quatro reais e onze centavos) por ano em relação a 2019 (tabela 4), ou seja, a OCM além cumprir o objetivo da meta estabelecida, conseguirá também reduzir a dependência dos três LPDE, que não conseguem suprir a demanda no tempo adequado e propiciar a satisfação dos pacientes. Sob outra perspectiva, constatou-se inclusive que as impressoras pagar-se-ão em 46 meses posteriormente às suas aquisições.

Tabela 2 – Custo do investimento inicial do projeto de intervenção do Laboratório de Prótese Dentária da OCM (dólar a R\$ 5,24 em 24JUL2020).

Item	Valor (R\$)	Quantidade	Valor Global (R\$)
Impressora 3D <i>Form3/ Form Wash/ Form Cure/ Software PreForm</i> Treinamento	68.988,00	2	137.976,00
<i>Scanner</i> intraoral <i>Trios</i>	143.868,42	2	287.736,84
<i>Software</i> de <i>design</i> para PT – <i>Ceramill</i>	29.621,37	1	29.621,37
Custo anual dos insumos (resina)	179.779,20	1	179.779,20
Custo anual com troca de tanque	19.129,60	1	19.129,60
Custo anual com suporte técnico	2.748,00	2	5.496,00
<b>Total</b>			<b>659.739,01</b>

Fonte: RANILSON, 3D CRIAR, Dental Cremer, 2020.

Tabela 3 – Custo do projeto de intervenção do Laboratório de Prótese Dentária da OCM no ano subsequente (dólar a R\$ 5,24 em 24JUL2020).

Item	Valor (R\$)	Quantidade	Valor Global (R\$)
Custo anual dos insumos (resina)	179.779,20	1	179.779,20
Custo anual com troca de tanque	19.129,60	1	19.129,60
Custo anual com suporte técnico	2.748,00	2	5.496,00
<b>Total</b>			<b>204.404,80</b>

Fonte: RANILSON, 3D CRIAR, 2020.

Tabela 4 – Relação custo-benefício em Reais (R\$) nos anos subsequentes após investimento inicial.

Custos	2021	2022	2023	2024
Custo anual das PT com OSE (R\$)	323.658,91	323.658,91	323.658,91	323.658,91
Custo anual das PT c/ Impressão 3D (R\$)	659.739,01	204.404,80	204.404,80	204.404,80
Custo -Benefício Financeiro (R\$)	-336.080,10	119.254,11	119.254,11	119.254,11

Fonte: RANILSON, 2020.

Tabela 5 – Valor das próteses para a OCM cobradas pelos OSE.

Prótese	Valor unitário (R\$)
PT	300,00
PPR	394,00

Fonte: OCM, 2010.

Tabela 6 - Custo da PT digital FORMLABS

Variável	Valor	Correspondência
Custo da produção ANUAL da PT digital FORMLABS (em R\$)	204.404,80	A
Quantidade de dias úteis no ano (média)	250	B

Produção de PT digital DIÁRIA ( base de cálculo 9H/DIA- FORMLABS)	8	C
Produção de PT digital ANUAL (dias úteis X produção diária)	2000	D =B x C
Custo unitário da PT digital FORMLABS (em R\$)	102,20	A/D

Fonte: RANILSON, 3D CRIAR,, 2020.

Outrossim, ainda cumprindo o cronograma da Matriz de Programação de Ações, foi escolhido um compartimento de 30 m<sup>2</sup> no LPD em outubro de 2020, onde as duas impressoras e seus equipamentos periféricos de limpeza com álcool isopropílico e pós-cura por meio de luz ultravioleta e calor serão operacionalizados.

Por uma outra perspectiva, as impressoras 3D contribuirão também na produção de guias cirúrgicas (figura 9) para a clínica de Implantodontia, placas miorreaxantes (figura 10) para a clínica de Distúrbios Têmporo-mandibulares, próteses provisórias (figura 11), modelos e alinhadores para a clínica de Ortodontia (figura 12).

Figura 9 – Guia cirúrgico para a implantodontia.



Fonte: FORMLABS, 2020..<sup>5</sup>

5 Disponível em: [https://dental-media.formlabs.com/filer\\_public\\_thumbnails/filer\\_public/26/7c/267cfd7e-eca6-406a-96cd-19dd2d56438a/dental-sg-surgery.jpg\\_1354x0\\_q85\\_subsampling-2.jpg](https://dental-media.formlabs.com/filer_public_thumbnails/filer_public/26/7c/267cfd7e-eca6-406a-96cd-19dd2d56438a/dental-sg-surgery.jpg_1354x0_q85_subsampling-2.jpg) . Acesso em : 31 out. 2020.

Figura 10 - Placa miorreaxante.



Fonte: FORMLAB, 2020.<sup>6</sup>

Figura 11 – Próteses provisórias



Fonte:FORMALABS, 2020.<sup>7</sup>

6 Disponível em: [https://dental-media.formlabs.com/filer\\_public\\_thumbnails/filer\\_public/5c/1b/5c1bdb1a-8726-49cf-8bfd-6c74f8535439/dental-1t-clear-desc.jpg\\_1354x0\\_q85\\_subsampling-2.jpg](https://dental-media.formlabs.com/filer_public_thumbnails/filer_public/5c/1b/5c1bdb1a-8726-49cf-8bfd-6c74f8535439/dental-1t-clear-desc.jpg_1354x0_q85_subsampling-2.jpg) Acesso em: 31 out. 2020.

7 Disponível: [https://dental-media.formlabs.com/filer\\_public\\_thumbnails/filer\\_public/24/7b/247b4310-6194-4857-903c-709a52a3dae5/tempcb.jpg\\_1354x0\\_q85\\_subsampling-2.jpg](https://dental-media.formlabs.com/filer_public_thumbnails/filer_public/24/7b/247b4310-6194-4857-903c-709a52a3dae5/tempcb.jpg_1354x0_q85_subsampling-2.jpg) . Acesso em: 31 out. 2020.

Figura 12 – Alinhadores e modelos ortodônticos.



Fonte: FORMLABS, 2020.<sup>8</sup>

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi, primeiramente, identificar um problema que já era o mais evidente nas Clínicas de Odontogeriatría e Prótese há anos, e, por isso mesmo de fácil constatação como foi observado no *brainstorming*. Após isso, buscar uma solução viável para essa situação-problema crônica, que também ocorria há cinco anos, só que no ramo da prótese fixa, mas que foi solucionada com a ajuda da tecnologia. As ações iniciais previstas foram cumpridas, no entanto a pandemia do COVID-19 alterou completamente a rotina de atendimento da OCM, e, por isso mesmo teve algumas ações postergadas. No entanto, foi interessante observar o desconhecimento dos colegas protesistas quanto a disponibilidade dessa tecnologia, e de também constatar que alguns TPD da OCM já tem ciência sobre a impressão 3D na odontologia e já estarem trabalhando em ambiente extra-Marinha. Ademais, todos que participaram do projeto de intervenção ficaram muito empolgados, pois perceberam que essa tecnologia é revolucionária e um caminho sem volta, pois contribuirá muito não só

8 Disponível: [https://dental-media.formlabs.com/filer\\_public\\_thumbnails/filer\\_public/e5/58/e558faab-0aa1-46f2-912d-2654ba7d8f46/dental\\_material\\_draft\\_02.jpg\\_\\_1354x0\\_q85\\_subsampling-2.jpg](https://dental-media.formlabs.com/filer_public_thumbnails/filer_public/e5/58/e558faab-0aa1-46f2-912d-2654ba7d8f46/dental_material_draft_02.jpg__1354x0_q85_subsampling-2.jpg) .Acesso em: 31 out. 2020.

parar dar celeridade ao tratamento de próteses removíveis, mas também auxiliará a OCM nos campos da implantodontia, ortodontia e de distúrbios da articulação têmporo-mandibular, além de elevar o nível de satisfação e de adesão ao tratamento pelos pacientes.

Porém, não poderia deixar de citar a preciosa atenção dedicada por todos os profissionais da OCM, assim como todos aqueles envolvidos no curso de Gestão em Saúde da renomada Fundação Instituto Oswaldo Cruz, especialmente na figura de minha tutora, Dra. Gisele Pinto de Oliveira, a quem agradeço as orientações recebidas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ASSIS, S.F.. 2020. Disponível em: <https://citacoes.in/autores/francisco-de-assis/> . Acesso em 30 out 2020.
- AZEVEDO, J. S. *et al.*. Uso e necessidade de prótese dentária em idosos brasileiros segundo a Pesquisa Nacional de Saúde Bucal (SBBrasil 2010): prevalências e fatores associados. **Caderno de Saúde Pública**, v. 33, n.8, 2017.
- BERMAN, B.. 3-D printing: The new industrial revolution. *Bus. Horiz.* 2012; 55: 155–162. DOI: 10.1016 / **j.bushor**. 2011. Disponível em: [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0007681311001790?casa\\_token=KQnJdGmQ3CIAAAAAA:aHPFQe3u7\\_O7BPYp8ssIESZ-A3Snv9LkUm1cqAX4T0LQ19QR\\_ceufvcBfa7IRowklfStCy82wFY](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0007681311001790?casa_token=KQnJdGmQ3CIAAAAAA:aHPFQe3u7_O7BPYp8ssIESZ-A3Snv9LkUm1cqAX4T0LQ19QR_ceufvcBfa7IRowklfStCy82wFY). Acesso em: 26 out. 2020.
- BRASIL (2004). Ministério da Saúde. **Projeto SB Brasil 2003: condições de saúde bucal da população brasileira 2002-2003: Resultados Principais**. Brasília: Ministério da Saúde; 2004.
- BRASIL (2012). Diretoria Geral do Pessoal da Marinha. **DGPM-401: Normas para Assistência Médico-Hospitalar**. Rev3-Mod5. Rio de Janeiro, 2012.
- BRASIL (2013a). **Atlas do censo demográfico 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. Bibliografia: 147-148. ISBN: 9788524042812. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=264529>. Acesso em: 27 jul. 2020.
- BRASIL (2013b). Diretoria de Saúde da Marinha. **Política Assistencial para o Sistema de Saúde da Marinha. Rio de Janeiro**, 2013.
- BRASIL (2018a). Ministério da Saúde. **A Saúde Bucal no Sistema Único de Saúde**. Brasília, 2018. Disponível em: [http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude\\_bucal\\_sistema\\_unico\\_saude.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_bucal_sistema_unico_saude.pdf). Acesso em 23 out. 2020.
- BRASIL (2018b). **Projeções da População**. [ibge.gov.br](http://ibge.gov.br), 2018. Disponível em: [ftp://ftp.ibge.gov.br/Projecao\\_da\\_Populacao/Projecao\\_da\\_Populacao\\_2018/projecoes\\_2018\\_populacao\\_2010\\_2060\\_20200406.ods](ftp://ftp.ibge.gov.br/Projecao_da_Populacao/Projecao_da_Populacao_2018/projecoes_2018_populacao_2010_2060_20200406.ods) . Acesso em: 30 jul. 2020.
- CIARÂNTOLA. **Aspectos psicossociais relacionados à perda dental e uso de próteses em adultos**. 2010. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Odontologia). Faculdade de Odontologia de Piracicaba, Universidade Estadual de Campinas, Piracicaba, São Paulo 2010. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=000784563>. Acesso em: 26 jul.2020.

DODZIUK, Helena. Applications of 3D printing in healthcare. **Kardiochirurgia i Torakochirurgia Polska = Polish Journal of Cardio-Thoracic Surgery**. 2016, v.13 (3): p. 283–293. ISSN 1731-5530. PMC 5071603. PMID 27785150. DOI:10.5114/kitp.2016.62625. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5071603/>. Acesso em: 22 out. 2020.

FORMLABS (2020a). **FORMLABS**. Disponível em: <https://formlabs.com/software/> . Acesso em 30 out. 2020.

FORMLABS (2020b). **FORMLABS application guide: 3D Printing Full Dentures with the Form 2**. 2020. Disponível em: <https://archive-media.formlabs.com/upload/digital-dentures-application-guide.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2020.

HADA, T.; KANAZAWA, M.; IWAKI, M.; ARAKIDA, T.; SOEDA, Y.; KATHENG, A.; MINAKUCHI, S..Effect of Printing Direction on the Accuracy of 3D-Printed Dentures Using Stereolithography Technology. **Materials**, 2020 Aug; 13(15): 3405; DOI:10.3390/ma13153405. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7435373/>. Acesso em: 26 out. 2020.

ICHI, Alvaro Luis. **Análise da viabilidade de aplicação da tecnologia CAD-CAM por prototipagem rápida na confecção de estrutura metálica da prótese parcial removível comparando-a ao método convencional**. 2010. Dissertação (Mestrado em Ciências Odontológicas) — Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

IMPRESSÃO 3D. *In*: WIKIPEDIA: the free encyclopedia. San francisco, CA: Wikimedia Foundation, 2010. Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Impress%C3%A3o\\_3D](https://pt.wikipedia.org/wiki/Impress%C3%A3o_3D). Acesso em: 24 out. 2020.

JANEVA, N.M. *et al.*. Advantages of CAD/CAM versus Conventional Complete Dentures-A review. **Macedonian Journal of Medical Sciences**. v. 6(8), p. 1498-1502, 2018. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6108805/>. Acesso em: 30 jul. 2020.

KUPPER D.; HEISING W.; CORMAN G.; Get ready for industrialized additive manufacturing, **BCG publications**, April 2017. Disponível em: <https://www.bcg.com/en-br/publications/2017/lean-manufacturing-industry-4.0-get-ready-for-industrialized-additive-manufacturing.aspx>. Acesso em 22 out. 2020.

KURZMANN, C. *et al.*. Evaluation of Resins for Stereolithographic 3D-Printed Surgical Guides: The Response of L929 Cells and Human Gingival Fibroblasts. **BioMed Research International**, 2017. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5671678/>. Acesso em: 26 jul. 2020.

LOIOLA, M.; SHIBASAKI, W., LIMA, L.; SANTOS, M. C.; DIAS, F.A., POLETI, T.M; GUIRALDO, R. D.; GANDINI, L.G.; FERREIRA, F.C.. Escaneamento Intraoral: o fim da era dos modelos de gesso. **Ortodontia SPO, São Paulo, janeiro**,| 2019; 52(1). Disponível em:[https://www.researchgate.net/publication/338544780\\_Escaneamento\\_Intraoral\\_o\\_fim\\_da\\_](https://www.researchgate.net/publication/338544780_Escaneamento_Intraoral_o_fim_da_)

era\_dos\_modelos\_de\_gesso\_Intraoral\_scanning\_the\_end\_of\_the\_era\_of\_plaster\_models.  
Acesso em: 23 out. 2020.

MENDES, Eugênio Vilaça. **As redes de atenção à saúde**. Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2011.

MOTTA, B.B.; NOGUEIRA A.V.; TOASSI, R.F.C.. Perfil epidemiológico do uso e necessidade de prótese dentária em usuários de uma Unidade de Saúde da Família de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. **Arq Odontol, Belo Horizonte**, v. 50(4): 170-177, out/dez 2014. Disponível em: <http://revodonto.bvsalud.org/pdf/aodo/v50n4/a03v50n4.pdf>. Acesso em: 25 out. 2020.

MOYSÉS, S. J. **Saúde Coletiva: Políticas, Epidemiologia da Saúde Bucal e Redes de Atenção Odontológica**. São Paulo: Artes Médicas, 2013.

PARDINI, G.; LEÃO, A.T.T.; PENONI, D.C.. A investigação sobre perda dentária em pacientes geriátricos: um estudo transversal. **Revista Naval de Odontologia**. v. 46(1), p. 14-20, 2019. Disponível em <https://jmksistemas.com.br/revista/index.php/odontoclinica/issue/view/14>. Acesso em: 27 jul. 2020.

PENONI D.C, CARLOS J.C., SANTOS I.A.R., BAPTISTA L.S., SOUZA E.B., LEÃO A.T.T. O perfil clínico e demográfico do paciente assistido pela Odontoclínica Central da Marinha e o papel do cirurgião-dentista na atenção integral à saúde. **Revista Naval de Odontologia**. 2018. v.45, n. 1, p. 8-15. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/ocm/sites/www.marinha.mil.br/ocm/files/documents/revistanaval2018.pdf> . Acesso: 27 jul. 2020.

REZENDE, R.I., MORI, A.A., GONÇALVES, C.L., PAVAN, A.J. Prótese dentária na saúde pública: resultados de um centro de especialidades odontológicas no município de Maringá – PR, **Rev Odontol UNESP**, Araraquara. jan./fev., 2011; 40(1): p.12-17.

SENA, T.A. **Tecnologia CAD/CAM aplicada à prótese total removível mucossuportada**. 2019. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Odontologia). Faculdade de Sete Lagoas-FACSETE, Sete Lagoas, Minas Gerais, 2019. Disponível em: <http://faculdadefacsete.edu.br/monografia/files/original/920a32725acc59c56d0c0bdf748eded2.pdf> . Acesso em: 23 out. 2020.

SILVA, M.E.S.S.; MAGALHÃES C.S.; FERREIRA, E.F.. Perda dentária e expectativa de reposição protética: estudo qualitativo. **Ciência & saúde coletiva**, Rio de Janeiro, v.15, n.3, p. 813-820, maio, 2010. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-81232010000300024&lng=pt&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-81232010000300024&lng=pt&tlng=pt). Acesso em: 24 out. 2020.

TAKEDA, Y.; LAU, J.; NOUH, H.; HIRAYAMA, H.. A 3D printing replication technique for fabricating digital dentures. **J. Prosthet. Dent.** : 2019. DOI: 10.1016 / j.prosdent.2019.08.026. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022391319305906?>

casa\_token=7EQzxosbI2QAAAAA:3vRIPaoE78fzgoDcePr3SFO02oPqo5xQjUlimc89wIu9Z76ZU7dGpPpLDV1cxwwsCvxTnFwh3Vo. Acesso em: 26 out. 2020.

TORABI, K; FARJOOD, [E.](#); HAMEDANI, S.. Rapid Prototyping Technologies and their Applications in Prosthodontics, a Review of Literature. **J. Dent. Shiraz Univ. Med. Sci.**, Shiraz, March ,2015; 16(1): 1-9. Disponível em:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4345107/?tool=pmcentrez&report=abstract>.

Acesso em: 23 out. 2020.

TURANO, J.C., TURANO, L.M. **Fundamentos de prótese total**. 9ª ed. São Paulo: Ed. Santos; 2000, 569 p..

## ANEXO A – Vantagens da técnica digital para a confecção das Próteses Totais

As principais vantagens relatadas pelo uso da técnica digital para confecção de PT são o tempo reduzido de consultas clínicas e o número de visitas, arquivamento digital, retenção significativamente maior e resultados clínicos e centrados no paciente mais favoráveis das próteses CAD/CAM ("*computer-aided design*" e "*computer-aided manufacturing*", ou, desenho assistido por computador e fabricação assistida por computador, respectivamente). Os estudos laboratoriais revelam propriedades mecânicas e físicas superiores nas PT CAD/CAM, no que diz respeito à precisão aprimorada do ajuste das bases de PT fresadas, menos movimentos dentários e maior tenacidade, resistência máxima e maior módulo de elasticidade (JANEVA *et al.*, 2018).

Já para Kurzmann *et al.* :

Hoje em dia são introduzidos no mercado odontológico sistemas de impressão de mesa com boa relação custo-benefício, que permitem novas abordagens internas em consultórios e laboratórios dentários [...] A digitalização da odontologia, juntamente aos avanços na impressão 3D, introduz grandes mudanças na prática odontológica, permitindo abordagens personalizadas com economia de tempo e custo, além de maior conforto para os pacientes. (KURZMANN *et al.*, 2017, p. 1)

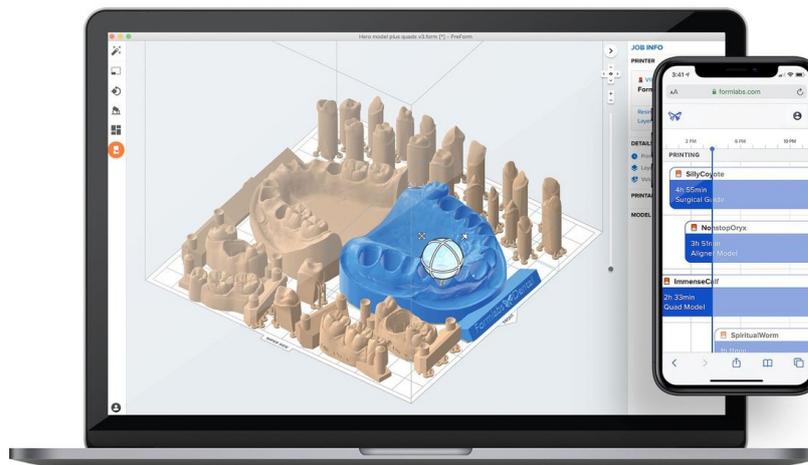
SENA (2018, p. 22) afirmou em seu estudo: “A técnica de fabricação das PT utilizando a tecnologia CAD/CAM reduz não só o tempo clínico mas também os processos laboratoriais, além de oferecer próteses com boa adaptação e estética.”

Desse modo, a tecnologia 3D é uma inovação que veio pra ficar e a falta de um equipamento específico para confecção de PT dificulta o bom fluxo de trabalho e resolução adequada dos casos. Além das vantagens já citadas, observa-se o aumento da motivação do paciente, aumento da produtividade, resolutividade e um número bem menor de TPD no LPD em virtude da MA. A odontologia digital reduz os riscos e incertezas introduzidos por fatores humanos, fornecendo maior consistência, exatidão e precisão em todas as etapas do fluxo de trabalho. O escaneamento intraoral 3D remove muitas das variáveis associadas à impressão tradicional, fornecendo aos técnicos de odontologia dados mais precisos para o design, reduz o custo dos materiais e a necessidade de enviar impressões para um laboratório de prótese dentária. Há *feedback* instantâneo e não há erros manuais, como espaços vazios, bolhas e escorrimento, eliminando a necessidade de retrabalho. As ferramentas de *software* CAD

dental oferecem interfaces visuais semelhantes aos fluxos de trabalho tradicionais, com o benefício adicional de poder automatizar determinadas etapas, além de identificar e corrigir erros com facilidade.

Outrossim, o profissional pode acompanhar todo o fluxo de trabalho digital remotamente por meio de um software, um aplicativo, ou “*Application*”, mais conhecido como *App*, que monitora as impressões, consumo dos materiais, além de emitir alertas de movimento e notificações por meio de serviço de mensagens curtas, em inglês “*Short Message Service*” (SMS), ou *e-mail* na tela do seu *smartphone* ou *laptop* para receber notificações quando as impressões forem concluídas ou quando sua impressora precisar de alguma atenção (figura 1 e 2)(FORMLABS, 2020b).

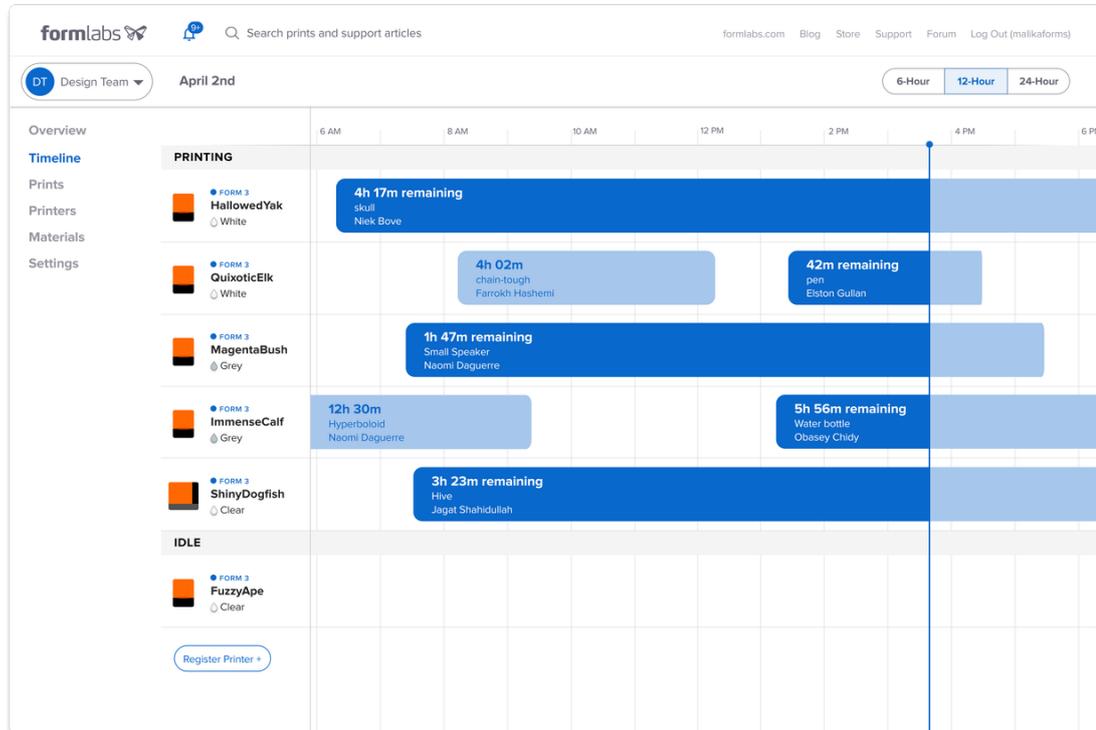
Figura 1 – Aplicativo *Preform* da FORMLABS



Fonte: FORMLABS, 2020<sup>9</sup>

Figura 2 – Acompanhamento do fluxo de trabalho digital

<sup>9</sup> Disponível em: [https://dental-media.formlabs.com/filer\\_public\\_thumbnails/filer\\_public/b5/01/b50133ba-3722-44bc-bce5-e83e96e362fd/hero\\_software.jpg\\_\\_1354x0\\_q85\\_subsampling-2.jpg](https://dental-media.formlabs.com/filer_public_thumbnails/filer_public/b5/01/b50133ba-3722-44bc-bce5-e83e96e362fd/hero_software.jpg__1354x0_q85_subsampling-2.jpg) . Acesso em 30 out. 2020.



Fonte: FORMLABS<sup>10</sup>

<sup>10</sup> Disponível em: [https://dental-media.formlabs.com/filer\\_public\\_thumbnails/filer\\_public/9c/8e/9c8e0628-6fa1-4401-b0b0-ae15de1b1b43/timelineforsoftwarepage.png\\_\\_1354x0\\_q85\\_subsampling-2.png](https://dental-media.formlabs.com/filer_public_thumbnails/filer_public/9c/8e/9c8e0628-6fa1-4401-b0b0-ae15de1b1b43/timelineforsoftwarepage.png__1354x0_q85_subsampling-2.png). Acesso em 30 out. 2020.

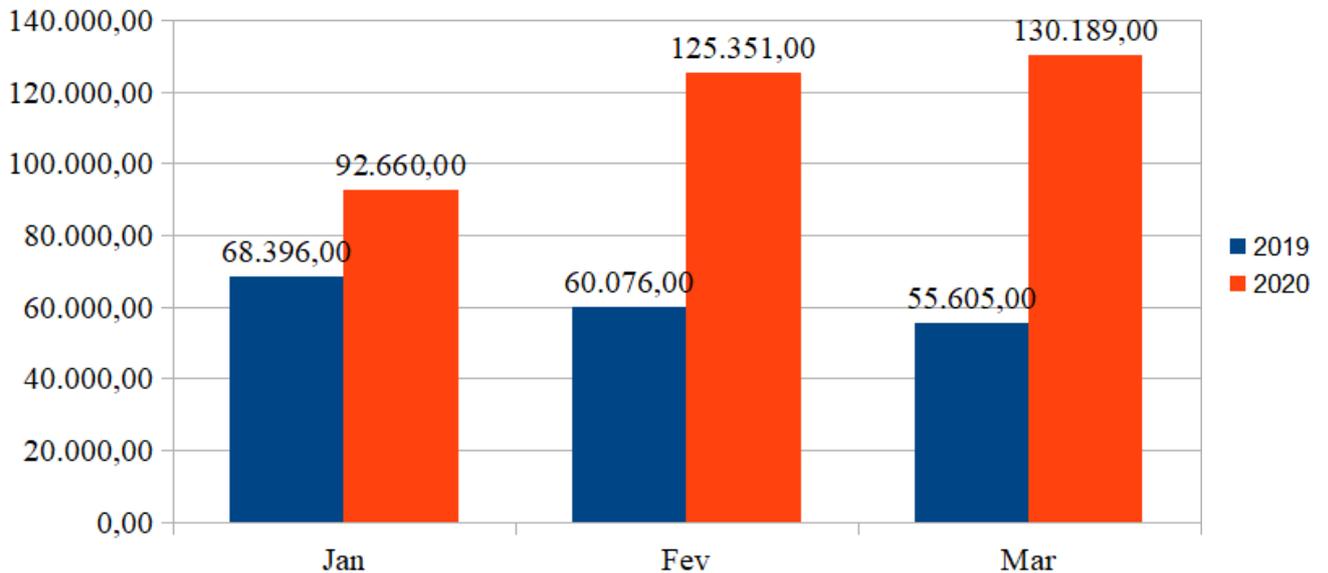
## ANEXO B – Gráficos 1 e 2.

Gráfico 1 - Despesa com laboratórios de Prótese Dentária externos (LPDE/OSE).



Fonte: OCM, 2020.

Gráfico 2 – Comparativo de despesas com os LPDE no mesmo período entre os anos de 2019 e 2020.



Fonte: OCM, 2020.