

Jose Avelino
Méndez Garcia

Estudante do Curso de Mestrado Integrado em Medicina Dentária do Instituto Universitário de Ciências da Saúde, declaro ter atuado com absoluta integridade na elaboração deste

Relatório de Estágio intitulado:

“Comparação da precisão entre métodos de impressão
Analógicos e Digitais”

Confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri a qualquer forma de falsificação de resultados ou à prática de plágio .

Mais declaro que todas as frases que retirei de trabalhos anteriores pertencentes a outros autores foram referenciados ou redigidos com novas palavras, tendo neste caso colocado a citação da fonte bibliográfica.

Relatório apresentado no Instituto Universitário de Ciências da Saúde

ORIENTADOR: Professor Doutor Carlos Aroso

DECLARAÇÃO

Eu, Carlos Aroso, com a categoria profissional de Assistente Convidado do Instituto Universitário de Ciências da Saúde, tendo assumido o papel de Orientador do Relatório Final de Estágio intitulado "Comparação da precisão entre métodos de impressão Analógicos e Digitais", do Aluno do Mestrado Integrado em Medicina Dentária, Jose Avelino Méndez Garcia, declaro que sou de parecer favorável para que o Relatório Final de Estágio possa ser presente ao Júri para Admissão a provas conducentes à obtenção do Grau de Mestre.

Gandra, 12 de Outubro de 2017

O Orientador

Agradecimentos

A Portugal por tudo o que me está a dar e a todos os portugueses que estiveram presentes nesta caminhada, os meus sinceros agradecimentos, em especial ao meu orientador, Professor Doutor Carlos Aroso pela incrível disponibilidade e boa vontade em todos os momentos do desenvolvimento deste trabalho. Um muito obrigado por tudo o que me tem dado oportunidade de aprender.

Aos restantes professores pela instrução dada ao longo da minha formação, partilha de conhecimento, sabedoria e experiência.

À minha família, Pai, Irmã Mary, meu tio Manolin e avós que me guiam do céu, certamente estariam muito orgulhosos de mim.

A minha Mãe, por toda a motivação, ajuda e por nunca me deixar desistir dos meus objetivos.

À minha esposa Carina, por estar sempre presente em todos os momentos da minha vida e por me compreender como ninguém.

Aos meus filhos Alberto e Claudia por serem tão especiais, e por darem-me todo o apoio e o tempo que lhes roubei o longo destes 4 anos.

Aos meus colegas e amigos Ana Vieira, Mary, Ana Belen, Jaume, Joan, Jesus Pablito, Manolo, Pablo, Raul, Hernan, Rafa, Alberto y resto de companheiros de curso que nunca me deixaram ter descanso, um grande obrigado, sem a vossa ajuda e amizade eu nunca seria capaz de hoje chegar ate aqui, digo-vos obrigado pois vocês são os melhores do mundo.

À minha equipa de laboratório Isa, Ana, Paula, Miriam, Elena, Diana obrigado pela vossa profissionalismo e luta no dia a dia sem vocês nunca seria capaz de poder dedicar tanto tempo ao estudo.

RESUMO

Introdução: Uma impressão dentária é uma cópia negativa de uma estrutura oral, utilizada para fazer uma restauração ou prótese dentária.

Uma impressão inadequada produz complicações a nível mecânico e biológico, devido aos desajustes das próteses e à ausência de um ajuste passivo entre as estruturas.

A precisão ou a reprodução detalhada dos modelos de estudo são fatores decisivos, tendo repercussões determinantes no resultado final da prótese obtida.

Através de uma revisão bibliográfica pretendo tirar conclusões sobre a comparação entre impressões convencionais e digitais, não apenas em termos de precisão na forma, mas também quanto ao fluxo de trabalho.

Palavras chave: Impressões dentárias, precisão, analógico, digital, prótese fixa, comunicação Clínica- Laboratório de prótese.

Objetivo: O objetivo deste trabalho é realizar um estudo comparativo das técnicas de impressão convencionais VS digitais, que tentará compilar a informação mais precisa dos artigos mais importantes, a fim de fazer uma comparação não só ao nível da precisão do ajuste marginal e interno, mas também em termos de vantagens e desvantagens da velocidade de trabalho digital VS analógico.

Materiais e Métodos: Para a elaboração deste trabalho procurei na base de dados PUBMED, EBSCO HOST, SCIENCE DIRECT, MEDLINE, entre 39 artigos, Wikipédia para algumas definições e também informação comercial para marcas de digitalizadores intraorais segundo as palavras chave: Impressões dentárias, precisão, analógico, digital, prótese fixa, comunicação Clínica- Laboratório de prótese.

Discussão: As impressões precisas representam um requisito importante para a obtenção de restaurações precisas. Tanto o ajuste marginal como o interno são fatores fundamentais para conseguir o êxito clínico de uma restauração, quanto maior a discrepância do ajuste marginal, mais rápido é o índice de dissolução do cimento e maior o risco de que bactérias colonizem a polpa causando inflamação pulpar e necroses, destruindo assim a estrutura dentária.

Conclusão: Quanto ao ajuste marginal e ao espaço interno, ambas as técnicas de impressão tanto convencionais como digitais são comparáveis, ou seja, demonstram resultados satisfatórios. E o fator tempo é o que vai marcar a diferença entre ambas as técnicas.

ABSTRACT

Introduction : A dental impression is a negative copy of an oral structure, used to make a restoration or dental prosthesis. An inadequate impression produces mechanical and biological complications, due to the imbalances of the prostheses and the absence of a passive fit between the structures. The precision or detailed reproduction of the study models are decisive factors, with decisive repercussions on the final result of the obtained prosthesis. Throughout a bibliographic review, I intend to draw conclusions on comparison between digital and conventional impressions, not only in terms of accuracy in form, but also precision in workflow.

Keywords: Dental Impressions, Precision, Analogic, Digital, Fixed Prosthesis, Clinic-Prosthesis laboratory communication.

Objectives: The objective of this work is to perform a comparative study of conventional digital VS printing techniques, which will attempt to compile the most accurate information of the most important articles, in order to make a comparison not only to the precision of the marginal and internal adjustment, but also in terms of advantages and disadvantages of analog VS digital workspeed.

Materials and Methods: For the preparation of this work, I searched the PUBMED database, EBSCO HOST, SCIENCE DIRECT, MEDLINE, among 39 articles, Wikipedia for some definitions and also commercial information for brands of intraoral scans, using the following keywords: , analog, digital, fixed prosthesis, communication Clinica- Laboratory of prosthesis.

Discussion: Accurate impressions represent an important requirement for obtaining accurate restorations. Both the marginal and the internal adjustment are fundamental factors to achieve the clinical success of a restoration, the greater the marginal adjustment discrepancy, the faster the cement dissolution rate and the greater the risk of bacteria colonizing the pulp causing pulp inflammation and necrosis, thus destroying the dental structure.

Conclusion: Regarding the marginal fit and the internal space, both conventional and digital printing techniques are comparable, that is, they demonstrate satisfactory results. And the time factor is what will make the difference between both techniques.

Lista de Siglas e Abreviaturas

3D – Três Dimensões

ADA – American Dental Association

CAD – Computer-Aided Design

CAM – Computer-Aided Manufacturing

IGES – Initial Graphics Exchange Specification

ISBN – International Standard Book Number

PVS – Polivinil Siloxano

STL – Standard Triangle Language

VIM – Vocabulário Internacional de Medida

Índice Geral

Capítulo I	1
1. Introdução.....	1
2- Materiais e Métodos	1
2.1 Critérios de inclusão e exclusão.....	1
3. Objetivos	2
3.1 Objetivo geral.....	2
3.2 Objetivos específicos	2
3.3 Hipóteses.....	2
4. Discussão/Resultados.....	2
4.1. Exatidão, precisão e incerteza	2
4.2. Exatidão de medida	3
4.3. Precisão de medida	3
4.4. Incerteza de medida	3
4.5 Diferença entre exatidão e precisão	4
4.6. Conceito de impressão.....	4
4.6.1. Impressões Convencionais	4
4.6.2. Impressões digitais.....	5
4.7. Materiais e sistemas de impressão convencionais.....	5
4.7.1 - Impressões Convencionais.....	5
4.7.2 Técnicas de impressão convencional.....	6
4.7.2.1 Técnica de dupla mistura ou de um só passo.....	7
4.7.2.2 - Técnica de dupla impressão em dois passos	7
4.7.3. Técnica monofásica.....	9
4.8 Materiais de impressão convencionais mais usados em prótese fixa.....	9
4.8.1 Silicones de adição.....	9
4.8.2. Silicones de condensação.....	10
4.8.3. Poliésteres	10
4.9 Tipos de moldeiras	12
4.9.1. Moldeiras de arco completo.....	12
4.9.2. Moldeiras de arco duplo sem paredes laterais.....	12

4.11	Propriedades dos materiais de impressão para prótese fixa.....	14
4.11.1.	Definição do detalhe	14
4.11.2.	Recuperação elástica.....	15
4.11.3.	Estabilidade dimensional.....	15
4.11.4.	Fluidez.....	16
4.11.5.	Rigidez	16
4.11.6.	Hidrofilia	16
4.12	Materiais e sistemas de impressão digital	17
4.12.1.	Revisão histórica do digitalizador intraoral	17
4.12.2.	Formatos digitais	18
4.12.3.	Nuvem de pontos.....	18
4.12.4.	Malha poligonal	18
4.12.5.	Modelo paramétrico.....	19
4.13.	Definições digitais	19
4.13.1.	Resolução.....	19
4.13.2.	Precisão e Exatidão.....	19
4.13.3.	Sistema de coordenadas	19
4.14.	Digitalização Direta e Indireta.....	20
4.15	Tipos de Digitalizador.....	20
4.16	Digitalizador intraoral.....	21
4.16.1.	CEREC [®]	21
4.16.2.	TRIOS [®] (3Shape [®]).....	22
4.16.3.	LAVA C.O.S. [®] (3M [®] ESPE).....	23
4.17	Técnica de digitalização intraoral	23
5.	Discussão dos Resultados.....	24
6.	Conclusão	29
7.	Bibliografia	30
	Capítulo II	36
	Relatório dos Estágios.....	36
	Estágio de Clínica Geral Dentária.....	36
	Estágio Hospitalar	36
	Estágio em Saúde Oral Comunitária	37

Índice de Figuras

Figura I Exatidão e Precisão	3
Figura II Erro de medição devido à falta de adesão entre o material e a cuvette	4
Figura III: Erro de medição ao definir a diferença	4
Figura IV: Impacto no modelo mestre devido a erros de medição.....	4
Figura V: Preparação nítida após a remoção do fio de retração.	5
Figura VI: Definição negativa no material de impressão.....	5
Figura VII: Reprodução em gesso tipo IV.....	5
Figura VIII: Fio de retração impregnado em solução hemostático na impressão.....	6
Figura IX: Remoção do fio de retração do sulco clínico.....	6
Figura X: Primeira impressão onde todos os defeitos e distorções no silicone pesado devem ser refletidos.....	8
Figura XI: Injeção de silicone fluido.	8
Figura XII: Fusão de ambos os materiais onde é reproduzida com nitidez a definição de detalhe.....	8
Figura XIII: Silicone de adição polivinilsiloxano.....	10
Figura XIV: Moldeira inferior de arco	12
Figura XV: Moldeira superior de arco	12
Figura XVI: Moldeira de duplo arco superior e antagonista em uma única fase	13
Figura XVII: Saída de impressão	13
Figura XVIII: Pode ser visto como o material produz detalhe perfeitamente.....	15
Figura XIX: Organograma de fluxo de trabalho digital	20
Figura XX: Sistema Cerec®.....	22
Figura XXI: Sistema TRIOS 3-Shape®	22
Figura XXII: Sistema LAVA C.O.S 3M.....	23

Índice de Tabelas

Tabela I: Vantagens e desvantagens do silicone e do poliéster	11
Tabela II: Atos clínicos realizados no estágio.....	37

Capítulo I

“Comparação da precisão entre métodos de impressão Convencional e Digital”

1. Introdução

Uma impressão dentária é uma cópia negativa de uma estrutura oral, utilizada para fazer uma restauração ou prótese dentária. É fundamental que as impressões dentárias sejam precisas de forma a permitir a obtenção uma restauração na forma adequada.

Uma impressão inadequada produz complicações a nível mecânico e biológico, devido aos desajustes das próteses e à ausência de um ajuste passivo entre as estruturas.

Segundo vários estudos, existem vários métodos de impressão e materiais onde se comparam os fatores de controlo sobre a precisão das técnicas de impressão.

A precisão ou a reprodução detalhada dos modelos de estudo são fatores decisivos, tendo repercussões determinantes no resultado final da prótese obtida.

2- Materiais e Métodos

Para a elaboração deste trabalho procurei na base de dados PUBMED, EBSCO HOST, SCIENCE DIRECT, Medline, entre 39 artigos, wikipedia para algumas definições e também informação comercial para marcas de digitalizadores intraorais segundo as palavras chave: Impressões dentárias, precisão, analógico, digital, prótese fixa, comunicação Clínica- Laboratório de prótese.

2.1- Critérios de inclusão e exclusão

Critérios de Inclusão

Artigos entre 1987 ate 2008 para artigos sobre impressões convencionais e artigos entre 2012 ate 2016 para artigos sobre impressões digitais com as palavras chave: Impressões dentárias, digital, prótese fixa, comunicação Clínica-Laboratório de prótese.

Critérios de Exclusão

Artigos com casos clínicos, sem mencionar palavras chave

3. Objetivos

3.1- Objetivo geral

O objetivo deste trabalho é realizar um estudo comparativo das técnicas de impressão convencionais vs digitais, que tentará compilar a informação mais precisa dos artigos mais importantes, a fim de fazer uma comparação não só ao nível da precisão do ajuste marginal e interno, mas também em termos de vantagens e desvantagens da velocidade de trabalho digital vs analógico.

3.2- Objetivos específicos

1º- Procurar diferenças entre os sistemas convencionais e digitais em termos de ajuste interno e marginal.

2º- Verificar se a falta de correspondência dessas técnicas em nível estrutural é maior que "120 μ m".

3º- Visualizar geralmente os resultados obtidos pelos autores dos artigos e a diferença entre as duas técnicas em todas as partes dos preparos.

3.3- Hipóteses

As hipóteses deste trabalho são:

Hipótese 1: Existem diferenças entre a técnica de impressão convencional e a técnica de impressão digital.

Hipótese 0 ou nula: Não existem diferenças significativas entre a técnica de impressão convencional e a técnica de impressão digital.

4. Discussão/Resultados

4.1. Exatidão, precisão e incerteza

Os conceitos de exatidão, precisão e incerteza não devem ser confundidos uma vez que têm diferentes significados. É frequente a utilização destes termos, indistintamente, o que não está correto. A sua definição encontra-se descrita em seguida.

4.2. Exatidão de medida

É a proximidade existente entre um valor medido e um valor verdadeiro de uma medida. Assim sendo, uma medida é mais exata quanto menor for o erro da mesma. Geralmente uma medida é mais precisa quando oferece uma menor incerteza de medidas.¹

A figura 1 ilustra os conceitos:



Figura 1 Exatidão e Precisão

4.3. Precisão de medida

É a proximidade existente entre os valores medidos, em várias repetições, de um mesmo objeto ou de objetos similares, em condições específicas. Essas condições são denominadas como condições de repetibilidade ou reprodutibilidade. As condições de repetibilidade de uma medida incluem (ISSO, 2007) o mesmo procedimento de medição, os mesmos operadores, o mesmo sistema de medição, as mesmas condições de operação e o mesmo local, bem como medições repetidas num curto período de tempo. Pelo contrário, as condições de reprodutibilidade (ISSO, 2007) incluem diferentes locais, operadores, sistemas de medição e medidas repetidas dos mesmos objetos ou objetos similares 4 ISBN 978-84-8439-519-5¹

4.4. Incerteza de medida

O VIM (Vocabulário Internacional de Medida) define o termo erro de medição como a diferença entre um valor medido de uma magnitude e um valor de referência de 2ISBN 978-84-8439-519-5 (valor convencional ou valor verdadeiro), ao mesmo tempo que define a incerteza medida como um parâmetro não negativo, que caracteriza a dispersão dos valores atribuídos a uma medida, a partir da informação que é utilizada. Embora o erro seja teoricamente desconhecido, a incerteza pode ser avaliada. É fundamental não confundir um erro de medição com um erro humano.¹



Fig. II

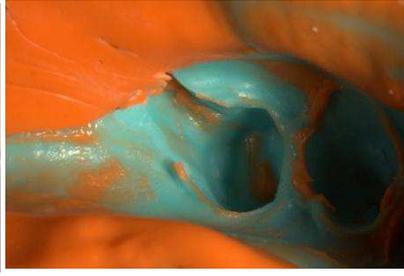


Fig. III



Fig. IV

Figura II Erro de medição devido à falta de adesão entre o material e a cuvete

Figura III: Erro de medição ao definir a diferença

Figura IV: Impacto no modelo mestre devido a erros de medição.

4.5 Diferença entre exatidão e precisão

A exatidão pode ser determinada com uma única medida, enquanto que, para medir a precisão são necessárias várias medidas (repetibilidade), o que nos impede de falar de precisão para uma única medida. Quanto à incerteza de medição, esta pode ser avaliada por uma única medição, combinando adequadamente todas as contribuições para a incerteza, provenientes das fontes de incerteza consideradas.¹

Finalmente, é conveniente esclarecer o termo qualitativo "alta precisão", que geralmente é utilizado para referir instrumentos de medição ou metodologias. O seu uso é correto para referir uma dispersão muito pequena, quanto a medidas sucessivas, em condições de repetibilidade ou reprodutibilidade. Em contraste, seria mais correto utilizar "alta exatidão" quando nos referimos a uma pequena diferença do valor real ou de referência, especialmente se aplicado a uma única medida.¹

4.6. Conceito de impressão

4.6.1. Impressões Convencionais

A impressão é a reprodução negativa de uma estrutura, portanto a precisão, a reprodução de detalhes e a qualidade da superfície são muito importantes. Deste modo, existem várias etapas clínicas e laboratoriais a ter em conta na reabilitação protética, as quais são de fundamental importância para o resultado final. Uma dessas etapas é a moldagem ou a

impressão.^{4,5}

O seu grande objetivo é a obtenção de um modelo de trabalho representativo, de peças dentárias e de peças anatómicas adjacentes, de forma a produzir próteses adequadas à cavidade oral de cada paciente.^{4,5}

Uma vez obtida a impressão, procede-se ao vazamento/positivado da mesma com materiais apropriados, como o gesso de uso odontológico, obtendo assim uma impressão positiva, que se designa por modelo.



Fig.V



Fig.VI



Fig. VII

Figura V: Preparação nítida após a remoção do fio de retração.

Figura VI: Definição negativa no material de impressão.

Figura VII: Reprodução em gesso tipo IV.

4.6.2. Impressões digitais

Por outro lado, o conceito de impressões digital, tanto do tipo direto ou intra-oral, como as do tipo indireto ou extra-oral, estão emergindo rapidamente no horizonte das novas tecnologias. Devido as constantes e inovadoras propostas de ordem digital, a escolha do método de impressão a ser usado na prática diária, pode ser uma questão controversa por parte do clínico, embora estejamos a entrar na era da odontologia digital.

4.7. Materiais e sistemas de impressão convencionais

4.7.1 - Impressões Convencionais

Numa impressão analógica ou convencional estão incluídas várias etapas, para conseguirmos uma correta impressão: Retração gengival, escolha da moldeira, escolha da

técnica e material de impressão.

A retração gengival deve ser realizada de acordo com o espaço do sulco e biótipo gengival apresentado pelo paciente.

Os materiais utilizados são os fios de retração, que podem ou não ser impregnados com substâncias hemostáticas e/ou substâncias em forma de pasta ou gel, que são colocadas por uso de pistolas dispensadoras próprias e segundo o fabricante, que provocam uma retração e hemóstase dos tecidos envolventes da peça a ser imprimida. Se houver espaço suficiente, a técnica de escolha será de dois fios, se o paciente tiver menos espaço, apenas um único fio humedecido numa solução com vasoconstritor, deixando assim a margem visível para se obter a impressão da mesma, sem se retirar o fio até se proceder à toma da impressão.⁹



Fig. VIII



Fig. IX

Figura VIII: Fio de retração impregnado em solução hemostático na impressão.

Figura IX: Remoção do fio de retração do sulco clínico

4.7.2 Técnicas de impressão convencional

Conforme o material de impressão, o tipo de moldeira é escolhido, bem como a técnica a ser utilizada e os materiais de impressão elastômeros, utilizados em procedimentos simples de prótese fixa que são dominados com moldeiras de impressão pré-fabricados, de modo a reduzir a distorção associada.

No que diz respeito às moldeiras estas devem ter uma rigidez adequada e o seu desenho deve permitir o controle do volume ou espessura do material de impressão. Por meio de perfurações, rebordos e/ou adesivos obtendo assim a retenção. Uma vez que a moldeira é removida da boca, o material de impressão não deve conter bolhas de ar, rasgões, regiões finas ou outras imperfeições que possam causar imprecisões, que por sua vez afetariam a

qualidade final das impressões. Para a realização de próteses fixas, deve aparecer um bordo de material intacto, interrompido além das margens das preparações.

A impressão deve ser descartada se houver vestígios de base ou catalisador que indiquem uma mistura insuficiente.^{6,7}

4.7.2.1 Técnica de dupla mistura ou de um só passo

A técnica é desenvolvida num único passo, em que os dois materiais de diferentes consistências, isto é, um de massa ou consistência pesada e outro de consistência média ou fluída, são manipulados ao mesmo tempo. Primeiro, a moldeira é preenchida com uma espessura uniforme do material de maior consistência, enquanto a seringa é carregada com o material mais fluído. Esse material é depositado tanto em volta das preparações dentárias, como numa depressão previamente formada no material que se encontra na moldeira, de modo a que a preparação esteja completamente cercada por silicone fluído.⁶

O material de consistência fluída é deslocado até às preparações, para que sejam registradas com mais precisão, como é o caso das linhas de terminação.

A moldeira é então colocada na boca e ajustada até que esteja adaptada. O endurecimento de ambos os materiais deve ocorrer simultaneamente, uma vez que se um inicia a reação de endurecimento anteriormente, o outro será compactado elasticamente.^{6,7}

4.7.2.2 - Técnica de dupla impressão em dois passos

Esta técnica foi projetada para minimizar o efeito de retração da polimerização em mudanças dimensionais. Consiste em tirar uma impressão preliminar, com uma espessa camada de silicone de consistência pesada, com uma moldeira standard, obtendo assim o negativo. Nesta primeira impressão, deve-se individualizar a moldeira deixando um espaço controlado e uniforme, e deste modo, em seguida colocar um material fluído para tirar uma segunda impressão, para assim reproduzir com alta precisão os ângulos agudos das preparações da cavidade, é conveniente colocar material leve não apenas na moldeira, mas também nas preparações.⁷

As desvantagens desta técnica são o tempo de presa adicional independente de cada material, a dificuldade de reposicionar a primeira impressão na boca e a possibilidade de

contaminação do silicone pesado com a saliva, o que pode impedir a fixação do silicone fluido. Outra desvantagem é a menor força, com a qual os materiais de ambas as consistências são unidos pela configuração de cada material, em intervalos de tempo distintos.

No entanto, existem estudos que mostram que os resultados obtidos são semelhantes, tanto para a dupla mistura quanto para a dupla impressão.⁷



Fig.X



Fig.XI



Fig.XII

Figura X: Primeira impressão onde todos os defeitos e distorções no silicone pesado devem ser refletidos.

Figura XI: Injeção de silicone fluido.

Figura XII: Fusão de ambos os materiais onde é reproduzida com nitidez a definição de detalhe.

4.7.3. Técnica monofásica

A técnica monofásica consiste na utilização de um material de viscosidade única, geralmente de consistência média, em uma única fase. Estudos comparativos entre as diversas técnicas registraram diferenças significativas entre impressões monofásicas e de dupla impressão, obtendo-se melhores resultados em termos de número de defeitos superficiais e sua estabilidade dimensional nas impressões de dupla mistura.⁸

4.8 Materiais de impressão convencionais mais usados em prótese fixa

4.8.1 Silicones de adição

Os silicones de adição tipo A, em odontologia restauradora são o material de eleição. O polivinilsiloxano (PVS) possui uma ampla gama de viscosidade (viscosidade média, alta e muito alta), a sua seleção depende do caso clínico. A principal desvantagem é o risco de contaminação, a contaminação é produzida por compostos de enxofre, bem como com luvas de látex e dique de borracha. Deve haver uma limpeza minuciosa dos tecidos moles e do dente depois de serem manipuladas com luvas, uma vez que, o uso de agentes químicos com enxofre, para o deslocamento gengival, pode alterar as propriedades dimensionais por contaminação, é recomendado lavar com cloroexidina 0,12% para remover esses contaminantes. Os principais efeitos adversos no periodonto estão relacionados com a captura do material dentro do sulco, estes corpos estranhos geram uma reação inflamatória que termina com a necrose do tecido mole marginal e, portanto, sugere-se uma inspeção meticulosa do sulco para se verificar a ausência de corpos estranhos no material de impressão, assim como, uma irrigação abundante e manobras de compressão com gaze húmida, para aumentar a força de recuperação de fibras do ligamento que estão sobre a crista alveolar. Atualmente, no mercado há uma ampla gama desses produtos.⁹



Figura XIII: Silicone de adição polivinilsiloxano.

4.8.2. Silicones de condensação

Os silicones são quimicamente polissiloxanos; polímeros sintéticos cuja fórmula química é baseada em átomos alternados de oxigênio e sílica, além disso, adicionam-se outros componentes que modificam sua configuração, viscosidade e propriedades de trabalho. A reação de ajuste é uma polimerização de condensação em que são formadas longas cadeias de silicone e um resíduo, álcool etílico.

Junto com a adição de silicone, estes são os materiais que apresentam uma deformação menos permanente após a tensão mecânica.

Apresentam menor estabilidade dimensional do que os poliésteres e os silicones de adição, devido à formação de produtos colaterais na reação que podem volatilizar.

O seu tempo de trabalho é controlado com a incorporação de um acelerador, que não modifica as propriedades do silicone. Devido à sua fraca estabilidade dimensional, este tipo de silicone não deve ser utilizado na prática clínica, pois neste sentido, é recomendável o uso de silicones de adição.⁹

4.8.3. Poliésteres

Cadeia de copolímero de poliéster que alterna átomos de oxigênio, grupos de metileno e terminais reativos. Os poliésteres são moderadamente hidrofílicos e podem capturar impressões precisas na presença de pouca saliva ou sangue, no entanto requerem um meio seco para obter impressões aceitáveis. Como o ângulo de molhabilidade é baixo, capturam uma impressão de arco completo mais fácil do que o PVS, esta propriedade de reproduzir detalhes é excelente e a sua estabilidade dimensional permite obter vários modelos de trabalho nas duas primeiras semanas.⁽⁹⁾ Como principal desvantagem têm uma elevada

rigidez, esta resistência tem efeitos adversos nos dentes, como sequelas de doença periodontal. A presença de diastemas ou espaços dentários devido a perda da gengiva interdental (triângulos negros) provoca o aprisionamento do material, que impede a evacuação da moldeira causando danos nas estruturas, até mesmo a avulsão do dente.

O seu uso está também contraindicado em pilares finos, devido ao risco de fratura⁽⁹⁾ e em casos de implantes com dentes adjacentes. Para compensar esses efeitos, uma nova geração de poliésteres leves (Impregum Soft and Impregum Penta Duo Soft®, 3M/ESPE) foi introduzida, fácil de remover, no entanto, mais rígida do que o PVS. Atualmente no mercado estão referências como Impregum®, Permadyne® (3M ESPE, Minneapolis, MN) e Polygel® (L.D. Caulk, Milford, DE).⁹

A tabela 1 mostra vantagens e desvantagens de silicones e poliésteres.

	Vantagens	Desvantagens
Silicones	<ul style="list-style-type: none"> • Não requer moldeira individual. • Não requer equipamento especial. • Linha de terminação visível. • Resistentes em sulcos profundos. • Bom odor e aspecto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Deve ser esvaziado imediatamente. • Hidrófobo. Não aceita humidade no sulco. • Tempo de armazenamento curto. • Cuidados especiais no injetado. • Deforma-se facilmente.
Poliéster	<ul style="list-style-type: none"> • Não requer equipamento especial. • Linha de terminação bem visível. • Configuração rápida. • Boa estabilidade dimensional, vazamento pode ser adiado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Necessita de moldeira individual. • Secções de retenção devem ser cobertas. • Cuidados especiais no injetado. • Caro.

Tabela 1: Vantagens e desvantagens do silicone e do poliéster

4.9 Tipos de moldeiras

4.9.1. Moldeiras de arco completo

Podem resistir à distorção do material de impressão, o material de impressão sendo rígido faz um efeito de pedra na largura lingual bucal. As moldeiras de arco duplo fazem com que a presa do gesso termine nos dentes devido à polimerização da contração, em direção ao centro da pasta de impressão.^{1;10}



Fig.XIV.



Fig.XV

Figura XIV: Moldeira inferior de arco

Figura XV: Moldeira superior de arco

4.9.2. Moldeiras de arco duplo sem paredes laterais

Estas aceleram a contração da impressão, a técnica de impressão em arco duplo pode ser uma alternativa para reduzir imprecisões oclusais, relatando o erro médio do registro interoclusal usando vários tipos de gesso, a média do número de erros do registro com moldeiras de arco completo é superior às de arco duplo.

Concluiu-se que a moldeira de arco duplo fornece uma relação interoclusal mais estável do que as de um único arco e as restaurações feitas a partir da dupla impressão representam com precisão a superfície oclusal.^{1;10}

No entanto, existem várias limitações da moldeira de arco duplo que não pode substituir a moldeira de arco completo:

- 1) A anatomia e a oclusão dos dentes contra laterais não estão representadas;
- 2) Os modelos de arco duplo não são bem-sucedidos se não houver dentes ou dentes adjacentes aos dentes que estão a ser preparados. Além disso, a prótese pode incorporar

interferência em cêntrica. As preparações de mais de dois dentes removem o dente para proporcionar estabilidade oclusal no articulador.

As técnicas de impressão convencional que utilizam os materiais elastômeros não podem eliminar o erro de expansão, contração e distorção da impressão. Também pode haver erros no positivismo de impressão causado tanto pelo operador como pelo próprio gesso. No entanto, o scanner intraoral pode oferecer uma solução para esses erros. ^{1;10}



Fig.XVI

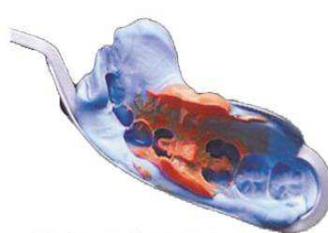


Fig.XVII

Figura XVI: Moldeira de duplo arco superior e antagonista em uma única fase

Figura XVII: Saída de impressão

4.10. Gesso para uso dentário

O gesso dental é um subproduto de gesso utilizado em odontologia, tendo como principal componente o sulfato de cálcio semi-hidratado. Para que o gesso seja fragmentado, deve ser misturado com água em proporções definidas. Os tipos de gesso foram divididos em três grupos, tendo em conta a sua estrutura física: Gesso Tipo Paris, Gesso Tipo Pedra e Gesso Pedra Melhorado. No entanto, de acordo com a ADA (American Dental Association), existem cinco produtos derivados do gesso: gesso de impressão tipo I, gesso para modelos ou tipo II, gesso de pedra dentada ou tipo III, gesso de pedra melhorada ou tipo IV e gesso de pedra de alta resistência e expansão ou tipo V.

De entre todos, o gesso de pedra melhorado ou o tipo IV é, sem dúvida, o de maior interesse para o desenvolvimento do nosso trabalho, pois é o material mais utilizado em odontologia para a realização de modelos em prótese fixa, devido às suas propriedades mecânicas, entre as quais encontramos uma resistência à compressão entre 34,5MPa e 48,3MPa. ¹¹

Como o objetivo é a fabricação de modelos, este deve respeitar uma série de critérios como a força, dureza de abrasão e expansão de configuração mínima. Pelo mecanismo de processamento de gesso, são formadas partículas mais regulares e menos porosas, sendo melhores, mais resistentes e com maior dureza à compressão, assim como, menor expansão de configuração do que o gesso de pedra, variando de 0% a 0,1%.⁽¹¹⁾⁽¹²⁾

Apesar do desenvolvimento posterior do gesso de alta expansão ou tipo V, com o objetivo de compensar a contração de fundição para estruturas de prótese fixa, existem estudos que desaconselham seu uso, sendo o gesso tipo IV o material de fundição mais utilizado hoje em dia. Essas mudanças dimensionais são influenciadas por variáveis, tais como, concentrações aditivas, o tamanho da partícula, o tempo de mistura e a relação água/pó ou expansão higroscópica. O gesso uma vez endurecido, presente numa estrutura microscópica composta por cristais tridimensionais que se entrelaçam, deixa espaços entre si, o que junto com a evaporação da água que não reage dá origem a uma série de poros.¹³

4.11- Propriedades dos materiais de impressão para prótese fixa

4.11.1. Definição do detalhe

É a capacidade de um material de impressão em registrar com exatidão a morfologia da estrutura anatômica que se pretende reproduzir. Segundo a ADA, um material de impressão deve ser capaz de reproduzir detalhes de 25 micras ou menos. Por outro lado, o ajuste aceito de uma restauração indireta em clínica é de 50-100 micras. Deve ser tido em conta que o material de vazagem apenas contém uma precisão de 50 micras.

O material de impressão que melhor define o detalhe demonstrado são os silicones de adição, com respeito a outros materiais.⁽¹⁵⁾ Por outro lado, o ajuste recomendável de uma restauração indireta em clínica é de 50-120 micras. Nos materiais de impressão quanto maior é a viscosidade menor é a capacidade de reproduzir o detalhe. Os silicones mais pesados com grande densidade chegam a registrar 75 micras de detalhe.¹



Fig XVIII

Figura XVIII: Pode ser visto como o material produz detalhe perfeitamente

4.11.2. Recuperação elástica

É a capacidade de recuperação da forma original, após a deformação sofrida durante a desinserção da moldeira, devido à penetração do material de impressão nas zonas retentivas. Os Silicones de adição têm uma recuperação elástica de 99,8% em comparação a valores obtidos de outros materiais. É considerado o material ideal para duplos vazamentos.¹⁵

4.11.3. Estabilidade dimensional

A estabilidade dimensional de um material é definida por manter o tamanho e forma num tempo mais ou menos prolongado (24-48 h). Esta estabilidade dimensional pode ser alterada durante a impressão, especialmente durante a desinserção ou na sua conservação. A impressão deve manter esta estabilidade até ao vazamento, e mesmo depois de remover o modelo, para que possa ser vazada novamente, pelo menos uma ou duas vezes mais. Também é importante que haja uma boa retenção mecânica ou adesiva do material, uma vez que tenha sido ajustada na moldeira, pois caso seja desinserida da boca, a impressão não servirá, uma vez que o material se tornará deformado e conseqüentemente produzirá graves desequilíbrios na prótese.¹⁵

4.11.4. Fluidez

A necessidade de fluidez faz com que muitos materiais tenham diferentes viscosidades podendo ser complementados. A maior densidade corresponde ao silicone denominado de putty e em seguida ao silicone pesado ou heavy-body também com muita densidade. Estes trazem rigidez à impressão e ajudam pressionando o material fluido de modo a entrar no sulco gengival e produzir as áreas de acesso mais difícil, sendo estes determinantes fundamentais para o ajuste da restauração. Aumentando a rigidez aparecem os silicones de densidade média indicados para técnica monofásica. Na fluidez mais alta surge o fluido de silicone ou corpo leve e, por último, a ultrafluida ou corpo leve extra.²

Em geral, quanto maior a fluidez melhor a reprodução do detalhe, mas também existe uma maior contração de polimerização. Portanto, deve-se utilizar uma menor quantidade possível de material de alta fluidez, de modo a obter uma elevada definição do detalhe e pouca contração de polimerização.¹⁵

4.11.5. Rigidez

A rigidez é uma característica que se deve ter em conta para não existir deformações derivadas da expansão do gesso, no entanto, o excesso de rigidez pode causar a rotura do material inserido no sulco gengival devido à camada restante ser muito fina. Além disso, o material mais rígido, além do incomodo para o paciente no momento da toma de impressão, pode causar a fratura dos modelos se o coto é fino e comprido no caso de haver dentes comprometidos periodontalmente ou sendo estreitos no nível do colo.¹⁵

4.11.6. Hidrofilia

A hidrofilia ou afinidade pela água de um material mede-se em relação ao ângulo que forma uma gota de água na sua superfície. Quanto menor é o ângulo que forma a tangente de uma gota de água depositada sobre a superfície de um determinado material, maior é a afinidade do material pela água e portanto, maior a sua hidrofilia.

A hidrofilia é uma qualidade muito desejada nos materiais de impressão e serve para conseguir melhores vazados (menos poros, uma vez que é mais compatível com o gesso

que esta húmido) permitindo tomar impressões com presença de humidade. Os silicões de condensação, assim como os de adição, são materiais de impressão hidrófobos, mas no final são agregados elementos surfactantes, melhorando assim a humidade e reduzindo o ângulo de contacto, formado pela água na superfície do material. Os poliésteres são materiais hidrofílicos (absorvem água do ambiente), mas requerem campos secos para a reprodução do detalhe.¹⁵

4.12- Materiais e sistemas de impressão digital

4.12.1. Revisão histórica do digitalizador intraoral

Em Odontologia, os antecedentes desta tecnologia remontam ao ano de 1971 quando o Dr. François Duret da universidade de Lyon, em França, desenvolveu o primeiro dispositivo CAD/CAM dental, fazendo coroas de acordo com uma impressão ótica do dente do pilar e usando uma fresadora de controle numérico³⁰.

Foi na década de 80 quando começou o seu uso profissional nos Estados Unidos e na Europa. Empresas pioneiras em todo o mundo como a Nobel Biocare®, com o seu produto Procera® e a Sirona Dental Systems, com seu produto CEREC®. Também nesta década, o Dr. Andersson desenvolveu o método ProceraNobelProcera® (Nobel Biocare®) para a fabricação de coroas de alta precisão, foi também a primeira pessoa a utilizar CAD/CAM para folheados. A decomposição não era um sistema de impressão digital intraoral, como o Cerec, mas um digitalizador de laboratório³⁰.

O primeiro sistema comercial CAD/CAM foi inicialmente desenvolvido pelo Dr. Mörmann que juntamente com o Dr. Marco Brandestini, fabricou em 1985 o primeiro inlay de cerâmica, por digitalização intraoral e uma fresadora. Foi uma inovação, uma vez que o paciente obteve a restauração no mesmo dia, no entanto, foi limitado a este tipo de incrustação e a obtenção de uma morfologia oclusal muito genérica e sem detalhes³⁰.

O bom desempenho deste tipo de sistemas e a sua introdução no âmbito dentário de novos materiais desenvolvidos especificamente para os mesmos, motivaram a tecnologia de restauração computadorizada, o que evoluiu muito rapidamente nos últimos 15 anos²³, sendo hoje os sistemas trios® e cerec omnicam®, os sistemas mais avançados em termos de câmaras intraorais.

4.12.2. Formatos digitais

A tecnologia CAD/CAM foi utilizada universalmente de forma padronizada e robotizada desde a década de 1960 para a fabricação de estruturas, o funcionamento é o seguinte: na fase CAD capta-se, mediante um digitalizador, a morfologia do dente preparado ou de um pilar específico colocado sobre o implante.

Estes dados são incorporados em um programa de software de design onde praticamente se fabrica a restauração protética, na fase CAM, onde se mecaniza as estruturas projetadas em diferentes materiais. Independentemente da tecnologia que se utiliza, os digitalizadores utilizados na odontologia podem ser de arquitetura aberta ou fechada. Assim, os digitalizadores abertos produzem ficheiros informáticos do tipo ".*stl" (Standard Triangle Language) não criptografados, ou seja, não codificados, arquivos que podem ser usados com qualquer software de CAD, bem como para fabricar estruturas anatômicas ou peças em qualquer máquina de fresagem ou sistema de litografia estéreo. Por outro lado, a arquitetura fechada mantém seus arquivos *.stl criptografados para que eles só possam ser usados em programas de CAD e sistemas de fabricação especificados pelo fabricante. As informações digitais capturadas pelos digitalizadores são coletadas em arquivos informáticos que podem ter mais de 70 formatos, sendo que, no que diz respeito a este estudo existem três questões importantes.²⁴

4.12.3. Nuvem de pontos

Trata-se de um arquivo que contém as coordenadas cartesianas dos pontos que representam a superfície externa de um objeto. As nuvens de pontos geralmente são criadas por digitalizadores 3D. Esses dispositivos medem automaticamente um grande número de pontos na superfície de um objeto e grava-os como arquivo de "nuvem de pontos" ou "point cloud".²⁴

4.12.4. Malha poligonal

As nuvens de pontos são difíceis de inspecionar e de manejar, deste modo, geralmente são convertidos em modelos de malha poligonal, que unem pontos da nuvem de pontos formando triângulos, quadriláteros ou outros polígonos complexos. O seu formato de arquivo é "*.STL".²⁴

4.12.5. Modelo paramétrico

É um formato de dados em que a superfície ou o volume de um objeto é decomposto em áreas ou mosaicos que podem ser definidos pela mesma fórmula matemática, dando origem a uma superfície contínua.

O formato principal onde se expressam os arquivos de imagem parametrizados, são codificados como IGES; Initial Graphics Exchange Specification. ("igs"), um formato de dados neutro que permite o intercâmbio digital de informações entre sistemas de design assistidos por CAD / CAM.²⁴

4.13. Definições digitais

4.13.1. Resolução

A resolução de uma imagem é a quantidade de detalhes que podem ser observado na mesma. Uma resolução maior, traduz-se na obtenção de uma imagem com mais detalhe. A resolução expressa o número de pixéis que compõem uma imagem em mapa de bits. A qualidade de uma imagem, também depende da resolução que possui o dispositivo que a captura, sendo que o número de pixéis que uma imagem contém depende da quantidade de pixéis que o sensor CCD da câmara usa para capturar a imagem.²⁴

4.13.2. Precisão e Exatidão

No caso de um digitalizador 3D, trata-se do número de pontos que é capaz de medir por unidade de superfície. Quanto mais resolução tiver, maior a capacidade de detetar características pequenas de um objeto. Estes pontos detectados devem ser referenciados em relação a um sistema de coordenadas.²⁴

4.13.3. Sistema de coordenadas

Um sistema de coordenadas é um sistema que utiliza um ou mais números (coordenadas) para determinar unicamente a posição de um ponto ou de um objeto geométrico. Estes geralmente são representados por letras, como por exemplo, "coordenada x". Um exemplo comum é o sistema que atribui longitude e latitude para localizar coordenadas geográficas. Existem muitos sistemas de coordenadas, sendo que o mais utilizado e mais meditativo com este estudo é o sistema de coordenadas cartesianas, num espaço euclidiano (o espaço

tridimensional comum), um sistema de coordenadas cartesianas é definido por dois ou três eixos igualmente ortogonais (perpendiculares entre si) e igualmente dimensionados, dependendo do fato de ser um sistema bidimensional ou tridimensional. O valor de cada uma das coordenadas de um ponto é igual à projeção ortogonal do vetor da posição desse ponto num determinado eixo.²⁴

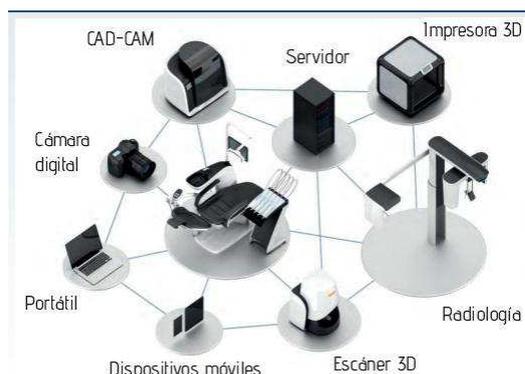


Fig.XIX.

Figura XIX: Organograma de fluxo de trabalho digital

4.14. Digitalização Direta e Indireta

São os pontos de acesso ao fluxo de trabalho digital com a finalidade de produzir restaurações dentárias.

A digitalização direta é aquela que mediante uma câmara intraoral digitaliza as estruturas orais diretamente da boca do paciente. A digitalização indireta é aquela que se digitaliza mediante um digitalizador de laboratório a partir da própria impressão convencional ou um modelo positivado desta.

Estudos recentes foram feitos para comparar impressões convencionais e métodos de digitalização intraoral. Existem poucos estudos realizados in vivo para comparação de digitalização intraoral e impressão convencional com digitalização indireta.^{18;19;25}

4.15- Tipos de Digitalizador

Tradicionalmente, para a tomada de impressão usa-se uma moldeira individual ou standard, juntamente com material de impressão a ser eleito pelo profissional. Ao longo dos anos e com o avanço da tecnologia, surgiram novas técnicas de impressão sendo estas mais precisas, com as quais um modelo digital 3D pode ser obtido a partir da boca do paciente, chamadas técnicas de digitalização.

Estas técnicas podem dividir-se em extraorais, quando o que é digitalizado é um modelo de gesso ou intraorais se a boca do paciente é digitalizada diretamente.

- EXTRAORAIS (modelo) Táctil (contacto)
- INTRAORAIS Ótico (sem contacto) Luz branca, Luz laser, (boca), Ótico
- FOTOGRAMETRÍA

4.16- Digitalizador intraoral

A seguir estão descritos os digitalizadores intraorais mais representativos e algumas das características técnicas dos digitalizadores:

4.16.1. CEREC[®]

(Sirona[®] Dental Systems; Bensheim, Germany): Foi o primeiro a aparecer na década dos anos 80, sendo o sistema que estabeleceu as bases para o desenvolvimento futuro dos seguintes scanners. Este sistema está desenvolvido especificamente para integrar todas as etapas do processo CAD/CAM na clínica odontológica. Os processos de design e construção são possíveis num curto período de tempo, permitindo que a restauração seja completada numa única consulta, o que resulta numa maior eficiência e conveniência tanto para o clínico quanto para o paciente. Os sistemas CEREC[®] evoluíram introduzindo várias versões dos dispositivos no mercado ao longo do tempo, como o CEREC 1[®], CEREC 2[®], CEREC BlueCam[®] e CEREC Omnicam[®] que já foi desenvolvido, o que proporcionou inúmeras vantagens em relação aos anteriores, simplicidade e velocidade e não necessita do uso de pó.



Fig.XX.

Figura XX: Sistema Cerec®

4.16.2. TRIOS® (3Shape®)

É o digitalizador desenvolvido por 3Shape. Baseia-se na tecnologia Ultrafast Optical Sectioning TM capturando mais de 3000 imagens bidimensionais por segundo, sendo 100 vezes mais rápido que as câmaras de vídeo convencionais. As vantagens deste sistema consistem na captura de imagens em alta velocidade sem usar poeira e com grande liberdade de movimento, uma vez que não é essencial manter distâncias curtas ou angulações específicas.



Fig.XXI.

Figura XXI: Sistema TRIOS 3-Shape®

4.16.3. LAVA C.O.S.® (3M® ESPE)

“Lava Chairside Oral Scanner” de 3M ESPE (St Paul, MN) é um método que usa amostragem ativa (ótica) através de frentes de onda que permitem a captura de movimento tridimensional. Captura 20 imagens por segundo de velocidade do vídeo e leva aproximadamente 21 milhões de dados por arco dentário. Captura também os dados numa sequência de vídeo em movimento e molda os dados em tempo real, permitindo que o modelo seja visualizado simultaneamente com a digitalização. Deste modo, consiste numa tela de toque que facilita o seu manuseio, no entanto, requer o uso de pó de óxido de titânio.



Fig.XXII.

Figura XXII: Sistema LAVA C.O.S 3M

4.17- Técnica de digitalização intraoral

A técnica de preparação gengival é sempre a mesma como a utilizar a impressão convencional, dependendo também do tipo de periodonto.

Abrange a folha de prescrição para o laboratório, dados do paciente, laboratório para o qual o STL é enviado, dentes em falta, parte a restaurar, tipo de trabalho, matéria- prima em que o trabalho deve ser feito e por fim, a cor.²⁸

Depois de digitalizar o antagonista, o fio de retração é retirado. O ideal do digitalizado do antagonista é tentar obter a maior nitidez das faces de oclusão, área de preparação, especialmente aquelas que coincidem na zona antagonista da restauração, depois a área vestibular, lingual ou palatina e em seguida a preparação, primeiro oclusal

vestibular, palatino, distal e mesial da peça a restaurar, para que todos os pontos necessários e as superfícies de contato sejam capturados, de forma a registrar a oclusão com a boca na intercuspidação máxima. É capturada então uma imagem vestibular que o sistema reconhece. Por último o STL é então enviado para o laboratório de confiança.²⁸

5. Discussão dos Resultados

Quanto às impressões convencionais, o polivinil-siloxano é o material de eleição.⁹

Para impressões simples são as moldeiras standard, como por exemplo, a moldeira de metal de arco completo, as de duplo arco são a melhor alternativa para reduzir as imprecisões oclusais^{1;10} e nas impressões complexas deve ser utilizada a moldeira individual.¹⁰

Relativamente à técnica de impressão, a de dupla mistura num só passo e a técnica de dupla impressão em dois passos são as técnicas de eleição, ambas obtiveram resultados semelhantes.^{7;8}

No que diz respeito ao material de vazagem, é o gesso tipo IV com o qual se obtiveram melhores resultados quando à precisão dos modelos.^{11;12}

Quanto à precisão dos digitalizadores intraorais, os melhores resultados são o CEREC[®] (SIRONA), os tríos[®] de (3-SHAPE) e o LAVA[®] de (3M).³⁹

Segundo o estudo in vivo do Dr. Yuzbasoglu e associados (2014), o tempo de impressão foi mais rápido no sistema digital 248,48 +/- 23,22 segundos, comparativamente ao sistema convencional com 605,38 +/- 23,66 segundos. Quanto ao conforto, todos os pacientes tiveram preferência pela impressão digital, sendo esta mais eficiente.²⁹

Segundo outro estudo in vitro realizado pelo Dr. Paul Seelbach e associados (2013) todos os sistemas de impressão foram aceites. Em relação ao encaixe interno, a medida de ajuste de todos os grupos foi de 49 +/- 25 Mícrons. LAVA[®] com 29 +/- 7 Mícrones foi o sistema mais preciso em comparação com outros sistemas digitais e convencionais.²⁴

Em relação ao ajuste marginal, Cerec[®] foi o sistemas mais preciso, no entanto, este não se encontrava significativamente superior em relação aos restantes sistemas.

Outro estudo in vitro realizado pelo Dr. Almeida e associados (2014), os valores marginais

medidos, obtidos pelo sistema digital, foram de 63,96 Mícrons, enquanto que, pelo sistema convencional foram de 65,33 Mícrons, demonstrando assim, que não existe uma diferença estatisticamente significativa.³⁸

Para a margem interna, o sistema digital obteve 58,46 Mícrons e o sistema convencional 65,94 Mícrons. Ambos demonstraram valores satisfatórios.

Em 2015, Dr. YE-KYU-RHEE e associados analisaram uma sobreposição do modelo realizado com digitalização direta sobre modelos de gesso digitalizados por método indireto o que resultou, que a maior diferença se encontrou entre o sistema intra-oral e a impressão de arco duplo (167 Mícrons), a diferença menor observou-se entre o arco duplo e a impressão de arco completo (60,9 Mícrons), enquanto que a comparação entre a digitalização intra-oral e o arco completo a diferença foi de (118,9 Mícrons).²⁸

Danush Ahrberg e associados em 2015 apresentaram um estudo in vivo sobre 25 pacientes, onde fabricaram para estes coroas unitárias pelos dois métodos de digitalização, mediante o sistema 3M digital e mediante impregum soft para convencional, obtendo os seguintes resultados: O espaço marginal foi de 61,08 Mícrons para a digitalização direta (DD) comparativamente a 70,40 Mícrons para a digitalização indireta (DI), o que se verifica uma diferença estatisticamente significativa. O espaço interno foi de 88,27 Mícrons para DD em comparação a 92,13 Mícrons para a DI a nível medio-axial, 144,78 Mícrons para DD face a 155,60 Mícrons para DI a nível axio-oclusal e 155,57 Mícrons para DD relativamente a 171,51 Mícrons para o nível axio-oclusal, o grupo direto mostrava valores significativos no lado mais baixo de encaixe interno, no lado centro-oclusal.³⁸

Quanto ao tempo de impressão da digitalização direta, esta era 5 minutos e 6 segundos mais eficiente que a indireta, para um quadrante, e 1 minuto e 34 segundos mais eficiente para uma arcada completa.³⁷

As impressões precisas representam um requisito importante para a obtenção de restaurações precisas.²⁵

Tanto o ajuste marginal como o interno são fatores fundamentais para conseguir o êxito clínico de uma restauração, quanto maior a discrepância do ajuste marginal, mais rápido é

o índice de dissolução do cimento e maior o risco de que bactérias colonizem a polpa causando inflamação pulpar e necroses, destruindo assim a estrutura dentária.^{37;38}

Numa reunião de 2000 técnicos dentários, o problema de obter uma impressão foi validado e estabeleceu-se que a baixa qualidade das impressões foi devido a preparações Fracas.²⁵

A maioria dos artigos feitos sobre a comparação entre impressões digitais e convencionais foram estudados *invitro*, o que não nos deixa uma referência clara da repercussão clínica destes estudos, pois estão realizados em condições ótimas de laboratório e testados frente a um controlo não real, sem ter um controlo prospectivo, seriam necessários mais estudos in vivo porque as observações a longo prazo destas restaurações se adquirem para demonstrar o verdadeiro efeito das discrepâncias internas e marginais, nestes estudos, os examinadores devem ser calibrados e isolados para evitar que se sintam influenciados pela situação, de modo a obter uma valorização mais objetiva.^{37;38}

A precisão do digitalizador intraoral vê-se afetada por fatores associados ao paciente, tais como, o espaço intraoral, a saliva, o sangue, o movimento do paciente, etc.²⁸

A câmara intraoral apenas pode digitalizar áreas que podem ser visualizadas diretamente pelo dentista, as linhas de chanfro neste estudo, eram principalmente em um nível justagengival, ligeiramente subgengival havendo problemas na detecção das linhas de terminação pelo digitalizador oral. O erro pelo digitalizador oral tem mais possibilidades de ocorrer quando essas linhas de terminação se colocam em uma profundidade subgengival já que, um maior esforço se requer para manejar os tecidos moles, considerando assim a mesma técnica de retração gengival, tanto para impressões convencionais como para impressões digitais.^{37;38}

São inúmeros os estudos que fazem comparações entre as impressões digitais e convencionais, todos em geral, falam de valores de precisão aceitáveis em ambas as técnicas, embora os protocolos de medida e os pontos de controlo sejam diferentes, sendo difícil de discutir objetivamente os resultados.^{38;39;31;32;}

No estudo de Lee e associados (2015) foi avaliada a eficiência, quanto ao tempo de

impressão de ambos os métodos para implantes unitários, e a diferença foi de mais de 12 minutos a favor das impressões digitais. É interessante destacar que neste estudo, os estudantes de 2º Ano de Medicina Dentária, sem experiência tanto em impressões digitais como convencionais de implantes julgaram que o nível de dificuldade era significativamente mais baixo para a técnica digital face à técnica convencional, isto sugere que a linha de aprendizagem para esta geração pode ser reduzida quando se comparam com as impressões convencionais, os resultados deste estudo vão de acordo com os resultados presentes em outros estudos.³⁴

Patzelt (2014) em outro estudo obteve que, o trabalho digital pode ser benéfico para estabelecer um fluxo de trabalho em menor tempo para o Médico Dentista, enquanto que, sendo significativamente dependente da tecnologia do digitalizador intraoral e se faz um quadrante ou um arco completo com o digitalizador, o que causa diferenças na metodologia da mensuração do tempo e das variações que estavam presentes no nosso estudo, assim sendo uma comparação completa não pode ser feita.

No entanto, outro estudo do Dr. Yuzbasioglu e associados (2014) que comparou as impressões convencionais e digitais mostrava que os participantes estavam significativamente a favor da impressão digital pelo seu tratamento associado ao conforto.³⁰

Um estudo in vitro de Seelbach e associados em 2012, afirmou que os sistemas de impressão digital para a fabricação de próteses fixas conseguiam precisão semelhante aos métodos de impressão convencionais e afirmou que a relevância das técnicas de impressão digital podem ser consideradas como uma alternativa clínica às impressões convencionais para restaurações dentárias fixas.¹⁴

Ender e associados (2015) comparavam a precisão das impressões levadas a cabo pelo computador e o algoritmo de ajuste nas digitalizações completas para Cerec Blue Cam e digitalizações de LAVA que mostrava que a precisão das impressões digitais é semelhante às impressões convencionais, neste estudo utilizaram um pó de leitura, sendo necessário para eliminar o brilho dos modelos nas condições ideais.

A espessura desta capa de pó era de 25/30 Mícrons e a técnica de polvilhar ou cobrir com pó, tem uma influência significativa da espessura, mas são necessários mais estudos sobre influência do tipo de pó e na precisão da sua aplicação.^{31,32}

As estruturas de zircônia unitárias e de três elementos fabricadas com impressões dirigidas pelo computador, mostraram um encaixe marginal significativamente melhor do que

aquelas fabricadas com impressões convencionais.³⁷

Ender (2015) afirma que os métodos de impressão digitais quanto à precisão são comparáveis às técnicas de impressão convencionais, mas existem diferenças significativas de valores absolutos e padrão de desvio. Afirma ainda que existe relevância clínica com todos os sistemas de impressão digital experimentados, sendo possível capturar eficientemente as impressões de cada quadrante.^{31;32}

Ender (2016) conclui que os métodos de impressão convencionais e digitais diferem significativamente na exatidão. Os sistemas de impressão digital apresentam maiores desvios locais dentro do arco completo, mas alcançam uma precisão igual ou maior que algumas impressões convencionais.³²

A partir destes estudos pode ser observado como a precisão de ambas as técnicas de impressão podem diferir também, dependendo da longitude ou do número de elementos das próteses e também da sua curvatura.^{31;32}

O objetivo de outro estudo de Ye-Kyu Rhee e associados em 2015 era avaliar um conjunto de dados através da superposição de modelos digitais no sentido de medir todo o processo de fabricação e centrando-se somente no ajuste marginal e no espaço interno. Este estudo utiliza os desvios médios positivos e negativos e o desvio padrão para avaliar a proximidade de cada estabelecimento de dados em relação à referência, a partir destes valores.

Já que a verdade, descreve a proximidade espacial entre o objeto testado e a referência entre o objeto e a referência testada, e a média dos valores medidos das distâncias euclidianas.

Foi calculado que o valor real descreve a proximidade espacial entre a referência e o objeto testado. A digitalização direta do modelo de titânio com o LAVA COS e com o digitalizador de LAVA COS mostrava uma exatidão significativamente maior que a impressão em poliéster, assim como a digitalização indireta para o molde referente de gesso utilizando o LAB SCAN.

Já que os desvios negativos não entrariam dentro da cavidade oral quando se assentam as restaurações, no entanto nos resultados viu-se que a menor diferença quanto à volumetria se encontra quando se comparam as impressões convencionais de arco duplo e as impressões de arco completo.²⁸

6. Conclusão

De acordo com esta pesquisa retiro as seguintes conclusões:

- Quanto ao ajuste marginal e ao espaço interno, ambas as técnicas de impressão, tanto convencionais como digitais são comparáveis, ou seja, demonstram resultados satisfatórios.
- A técnica digital permite maior à fluidez de trabalho, conforto, tempo de impressão em clínica e também na velocidade de execução das próteses em laboratório
- Se verifica a hipótese nula : Não existem diferenças significativas entre a técnica de impressão convencional e a técnica de impressão digital.

Resumindo, vai ser o fator tempo que vai marcar a diferença entre ambas as técnicas, pois o ajuste é muito aproximado para ambos os sistemas.

7-Bibliografía

1. Barry N. Taylor and Chris E. Kuyatt Physics .Guidelines for Evaluating and Expressing the Uncertainty of NIST Measurement Results. Supersedes NIST Technical Note 1297, January 1993-September 1994).Pag 2 .
2. Wadhvani CP, Johnson GH, Lepe X, Raigrodski AJ. Accuracy of newly formulated fastsetting elastomeric impression materials. The Journal of prosthetic dentistry. 2005. Jun; 93(6):530-9.
3. Parker MH, Cameron SM, Hughbanks JC, Reid DE. Comparison of occlusal contacts in maximum intercuspation for two impression techniques. J Prosthet Dent 1997;78:255-9.
4. Effrosyni A TE, Northeast S, van Noort R. Evaluation of the marginal fit of three margin designs of resin composite crowns using CAD/ CAM. J Dent 2007; 35:68-73.
5. Manabu KANAZAWA MI, Shunsuke MINAKUCHI and Naoto OHBAYASHI. Trial of a CAD/CAM system for fabricating complete dentures. Dental Materials Journal. 2011;30(1):93-96.
6. Pradíes Ramiro AST. Impresiones en implantes: técnicas de ferulización mediante el uso de materiales plásticos. Gaceta Dental 2008;194: 206-216.
7. Millar BJ, Dunne SM, Robinson P. In vitro study of the number of surface defects in monophase and two-phase addition silicone impressions. J Prosthet Dent 1998; 80: 32-5.
8. Caputi S, Varvara G. Dimensional accuracy of resultant casts made by a monophase, one-step and two-step, and a novel two-step putty/light-body impression technique: an i vitro study. J Prosthet Dent 2008; 99: 274-81.
9. Aldana Sepúlveda H., Garzón Rayo H. Toma de impresiones en prótesis fija.

Implicaciones periodontales Impression making in fixed prosthesis. Periodontal approach. Odontostomatol 2016, vol.32 no.2 mar./abr.

10. Cox JR, Brandt RL, Hughes HJ. A clinical pilot study of the dimensional accuracy of double-arch and complete-arch impressions. *J Prosthet Dent* 2002; 87:510-5.
11. Schelb E, Mazzocco CV, Jones JD, Prihoda T. Compatibility of type IV dental stones with polyvinyl siloxane impression materials. *J Prosthet Dent* 1987; 58: 19-22.
12. E. Schelb, D.M.D.,* E. Cavazos, D.D.S.,** D. A. Kaiser, D.D.S.,*** and K. Troendle, D.D.S.**** The Compatibility of type IV dental stones with polyether impression materials. *The Journal of Prosthetic Dentistry* Volume 60, Issue 5, November 1988, Pages 540-542.
13. Teraoka F, Takahashi J. Dimensional changes and pressure of dental stones set in silicone rubber impressions. *Dent Mater* 2000; 16: 145-9.
14. Paul Seelbach & Cora Brueckel & Bernd Wöstmann Accuracy of digital and conventional impression techniques and workflow. *Clin Oral Invest* (2013) 17:1759-1764.
15. Díaz-Romeral, P., López, E., Veny, T., Oejas, J... Materiales y técnicas de impresión en prótesis fija dento soportada. *Cient Dent* 2007;4; 1:71-82.
16. Ting-Shu Su, DDS and Jian Sun, DDS, PhD Comparison of marginal and internal fit of 3-unit ceramic fixed dental prostheses made with either a conventional or digital impression. *J Prosthet Dent* 2016;116:362-367.
17. Goran I. Benic, PD Dr med dent, Sven Mühlemann, Dr med dent, Christoph H. F. Hämmel Randomized controlled within-subject evaluation of digital and conventional workflows for the fabrication of lithium disilicate single crowns. Part I: digital versus conventional unilateral impressions. *J Prosthet Dent* 2016;116:777-782.
18. Irena Sailer, Prof Dr med dent Goran I. Benic, PD, Dr med dent, Christoph H. F. Hämmel,

Prof Dr med dent, The computer-aided design and computer-aided manufacturing (CAD-CAM). Randomized controlled within-subject evaluation of digital and conventional workflows for the fabrication of Lithium disilicate single crowns. Part II: CAD-CAM versus conventional laboratory procedures. J Prosthet Dent March 2017 Volume 117, Issue 3, Pages 354–362.

19. Nawapat Sakornwimon, DDS and Chalernpol Leevailoj, DDS, MSD Clinical marginal fit of zirconia crowns and patients' preferences for impression techniques using intraoral digital scanner versus polyvinyl siloxane material. J Prosthet Dent 2017 Sep;118(3):386-391.
20. Philippe Boitelle, DDS, PhD Laurent Tapie, PhD, Bernardi Mawussi, PhD, and Olivier Fromentin, DDS, PhD Evaluation of the marginal fit of CAD-CAM zirconia copings: Comparison of 2D and 3D measurement methods. J Prosthet Dent 2017 Apr 28. pii: S0022-3913(17)30131-2.
21. Tae-Gyung Kim, Jae-Hong Kim, 3 1 Sungtae Kim, 2 Hyunmin Choi, and Hong-Seok Moon Clinical Acceptability of the Internal Gap of CAD/CAM PD-AG Crowns Using Intraoral Digital Impressions. BioMed Research International Volume 2016, Article ID 7065454, 6 pages.
22. Eneko Solaberrieta, Guillermo Pradies, 1 Asier Garmendia, 2 and Andras Szentpétery Aritza Intraoral Digital Impressions for Virtual Occlusal Records: Section Quantity and Dimensions. BioMed Research International Volume 2016, Article ID 7173824, 7 pages.
23. Enrico Gherlone, MD, DMD, PhD¹/Paolo Capparé, MD, MS²/Raffale Vinci, MD, DMD, MS³/Francesco Ferrini, DDS⁴/Giorgio Gastaldi, MD, DMD⁵/Roberto Crespi, MD, MS⁶. Conventional Versus Digital Impressions for "All-on-Four" Restorations. INT J ORAL MAXILLOFAC IMPLANTS 2016;31:324-330.
24. https://en.wikipedia.org/wiki/Computer-aided_design.

25. Jan-Frederik GÜth & Christine Keul & Michael Stimmelmayer & Florian Beuer & Daniel Edelhoff Accuracy of digital models obtained by direct and indirect data capturing CAD-CAM versus conventional laboratory procedures (Received: 13 December 2011 / Accepted: 10 July 2012 / Published online: 31 July 2012 Clin Oral Invest (2013) 17:1201–1208 DOI 10.1007/s00784-012-0795.

26. Amin S, Weber HP, Finkelman M, El Rafie K, Kudara Y, Papaspyridakos P. Digital vs. conventional full-arch implant impressions: a comparative study. Clin. Oral Impl. Res. 2016, 1–8 .

27. Hazemtanim DDS/HerrikSkjerven, DDS/Anders Ekfeldt, DDS Dr Odont, PhD/Hans Jacob Ronold, DDS, Dr. Odont PhD, Clinical Evaluation OF CAD CAM Metal-Ceramic posterior Crowns Fabricated from Intraoral Digital Impressions. Int j Prosthodont 2014; 27:331-337.

28. Ye-Kyu Rhee, Yoon-Hyuk Huh, Lee-Ra Cho, Chan-Jin Park* Comparison of intraoral scanning and conventional impression techniques using 3-dimensional superimposition. Department of Prosthodontics and Research Institute of Oral Science, College of Dentistry, Gangneung-Wonju National University, Gangneung, Republic of Korea. J Adv Prosthodont 2015; 7:460-7.

29. Emir Yuzbasioglu, Hanefi Kurt, Rana Turunc and Halenur Bilir 5 Yuzbasioglu et al. BMC Comparison of digital and conventional impression techniques: evaluation of patients' perception, treatment comfort, effectiveness and clinical outcomes. Oral Health 2014, 14:10.

30. Ulf Schepke, DD, Henny J. A. Meijer, DDS, PhD, Wouter Kerdiijk, PhD, and Marco S. Cune, DDS, PhD Digital versus analog complete-arch impressions for single-unit premolar implant crowns: Operating time and patient preference. J Prosthet Dent 2015; 114:403-406.

31. Andreas Ender 1 Moritz Zimmermann Thomas Attin 2 & Albert Mehl In vivo precision of conventional and digital methods for obtaining quadrant dental impressions Received: 13

February 2015 / Accepted: 23 October 2015 Springer-Verlag (Berlin Heidelberg 2015)
Sep;207:1495-504.

32. Andreas Ender, DMDThomasAttin, DMD, and Albert Mehl, DMDIn vivo precision of conventional and digital methods of obtaining complete-arch dental impressions (J Prosthet Dent 2016;115:313-320.
33. Tim JodaUrsBraggerDigital vs. conventional implant prosthetic workflows: a cost/time analysis J Prosthet Dent 2016;115:313-320.
34. SANG Lee .Precision digital frente a la conveccional Lee SJ, Betensky RA, Gianneschi GE, Gallucci GO. Accuracy of Digital versus Conventional Implant Impressions. Clin. Oral Impl. Res. 26, 2015, 715–719.
35. Mirza Rustum Baig, BDS, MDS, MRD, FDSRCSEd, FDSRCPS, MFDS¹/Maria Angela G.Gonzalez, DDM, MPH, MSD²/Noor Hayaty Abu Kasim, BDS,MSc, PhD³/Noor Lide Abu Kassim, BA, MEd, PhD⁴/MohideenSalihuFarook, BDS, MDS².Effect of operators´e4xperience and cement space on the marginal fit of an in-office digitally produced monolithic ceramic crown system. Quintessence int 2016;47:181-191.
36. Mirza RustumBaig, MDS,AKesonBeng-Choon Tan, BDS, MSD,and Jack I. Nicholls, PhDcbEvaluation of the marginal fit of a zirconia ceramic computer-aided machined (CAM) crown system ns. J ProsthetDent 2010;104:216-227.
37. DanushAhrberg 1,3& Hans Christoph Lauer& Martin Ahrberg Evaluation of fit and efficiency of CAD/CAM fabricated all-ceramic restorations based on direct and indirect Clin Oral Invest(2016) 20:291–300 DOI 10.1007/s00784-015-1504-6 digitalization: a double-blinded, randomized clinical trial 1 Received: 21 July 2014 / Accepted: 4 June 2015 / Published online: 14 June 2015 Clin Oral Invest (2016) 20:291–300.
38. Júnio S. Almeida e Silva & Kurt Erdelt& Daniel Edelhoff&Élito Araújo & Michael Stimmelmayr& Luiz Clovis Cardoso Vieira & Jan-Frederik Güth Marginal and internal fit

of four-unit zirconia fixed dental prostheses based on digital and conventional impression techniques *Int J Oral Invest* (2014) 18:515–523.

39. Sebastian B.M. Patzelt, DMD, Dr med dent; Christos Lamprinos, DDS; Susanne Stampf, Dr med dent; Wael Att, DDS, Dr med dent habil, PhD The time efficiency of intraoral scanners An in vitro comparative study *JADA* 2014;145(6):542-551.

Capítulo II

Relatório dos Estágios

O ESTÁGIO em Medicina Dentária compreende 3 áreas, sendo estas:

- o Estágio em Clínica Geral Dentária.
- o Estágio Hospitalar.
- o Estágio em Saúde Oral Comunitária:
 - o Quarta-feira
 - o Quinta-feira

Estágio de Clínica Geral Dentária

O Estágio em Clínica Geral Dentária decorreu na Unidade Clínica Nova Saúde – Gandra, desde Setembro 2016 até Agosto de 2017. Foi supervisionado pelas professoras: Professora Maria Do Pranto, Professora Cristina Coelho, Professor Luís Santos e Professora Paula Malheiro.

Neste estágio é permitido a aproximação à realidade do dia a dia de um Médico Dentista dando assim a possibilidade de aperfeiçoar as técnicas de diagnóstico e permitindo consolidar conhecimentos vários. Este estágio treina o futuro Médico Dentista a avaliar o paciente como um todo, de forma a permitir resolver as mais diversas situações.

Estágio Hospitalar

Os atos clínicos realizados no Estágio Hospitalar permitem uma abordagem generalista do paciente, tendo a vantagem de permitir uma interação com pacientes portadores de diversas patologias. De salientar que durante o estágio hospitalar, foi-me permitida a presença em bloco operatório com o regente desta unidade curricular. Os atos clínicos realizados no decorrer deste estágio estão descritos na última tabela 1.

O Estágio Hospitalar decorreu no Hospital de Valongo, monitorizado pelos professores Luís Monteiro, Fernando Figueira. Os atos clínicos efetuados, estão descritos na tabela 1. Devido à enorme diversidade de pacientes com que comuniquei, este estágio foi uma fonte de ferramentas que me tornaram mais autónomo, responsável e com capacidade de agir perante as mais diversas situações clínicas.

Estágio em Saúde Oral Comunitária

O Estágio de Saúde Oral Comunitária da Terça-feira alcançou duas escolas no concelho de Valongo, EB Valado e EB Susão com a supervisão do Professor Doutor Paulo Rompante, foram realizadas diversas atividades, com a finalidade promover a saúde oral nas crianças, numa perspetiva preventiva. Através deste estágio estabeleci um contacto diferente com as crianças do que foi experienciado em ambiente clínico, o que me permitiu desenvolver a capacidade de abordar cada criança, da forma mais adequada a cada caso.

O Estágio de Saúde Oral Comunitária da Quinta-feira decorreu entre as 9h e as 14h de Setembro até Junho de 2017, num total de 120 horas com a supervisão do Professor Doutor Paulo Rompante, numa primeira fase, até Dezembro de 2016, teve lugar no IUCS onde foi realizado trabalho teórico e todos os elementos a fornecer aos alunos das escolas, Posteriormente, o trabalho foi implementado na EB de Saibreiras, EB Astromil-Baltar, tendo com base o Programa Nacional de Promoção da Saúde Oral. Foram ensinados métodos corretos de escovagem e desenvolvidas atividades lúdico educativas com os alunos, de forma a promover a sua saúde oral e uma alimentação saudável. O índice CPO foi realizado a todos os alunos de ambas as escolas e tudo decorreu segundo o cronograma aceite.

Atos Clínicos	Estágio em Clínica Geral	Estágio Hospitalar	TOTAL (número de atos)
Triagem	1	1	2
Dentisteria	4	7	11
Endodontia	4	8	12
Destartarização	1	14	15
Exodontia	5	44	49
Reabilitação Oral	1	0	1

Tabela II: Atos clínicos realizados nos estágio