

U. PORTO



FACULDADE DE
MEDICINA DENTÁRIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

Efeito da desinfeção de impressões na capacidade de reprodução de detalhes: Estudo *in vitro*

Marta Araújo Portela

Monografia de Investigação do Mestrado Integrado em Medicina Dentária

Porto, 30 de Maio de 2014



Efeito da desinfeção de impressões na capacidade de reprodução de detalhes: Estudo *in vitro*

Marta Araújo Portela

Monografia de investigação submetida à Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto para obtenção do grau de Mestre em Medicina Dentária

Orientador:

Prof^ª. Doutora Patrícia Alexandra Barroso da Fonseca
(Professora Assistente Convidada da FMDUP)

Co-orientador:

Prof^ª. Doutora Maria Helena Guimarães Figueiral da Silva
(Professora Catedrática da FMDUP)

Porto, 30 de Maio de 2014

Agradecimentos

Ao terminar esta fase da minha vida académica quero agradecer a todos os que me acompanharam e incentivaram ao longo deste percurso.

À Professora Doutora Patrícia Fonseca, por ser não apenas uma orientadora, mas uma mestre na vida, pela sua dedicação e disponibilidade e pelo verdadeiro incentivo à minha formação académica e profissional.

À Professora Doutora Maria Helena Figueiral, pelo carinho com que sempre me tratou, pela confiança depositada e pelo incentivo.

A todos os professores que me transmitiram os seus valiosos conhecimentos que levarei para toda a minha vida profissional, a minha gratidão e admiração.

Ao meu pai e à minha super mãe, um especial agradecimento pelo apoio, por me terem dado as ferramentas necessárias para esta luta, por me inculcarem sempre valores como a perseverança e dedicação no sentido de chegar sempre mais longe.

À minha família, por ter sempre acreditado nas minhas capacidades.

Ao meu namorado, Luís Cardoso, por todo o apoio que me deu nestes 4 anos, pela dedicação, pela amizade, pelo incentivo, pela presença, pelo carinho e por tudo o que significa para mim.

Aos amigos que tive o privilégio de conhecer nestes 5 anos. De salientar a minha querida binómia, Marlene Dias, com quem partilhei 4 intensos anos e o meu binómio, Luís Reis, pela recetividade e amizade neste último ano.

De forma geral a todos os funcionários da FMDUP que me viram crescer, pelo apoio prestado.

À empresa *Coltène*[®], nomeadamente ao Sr. Filipe Guimarães, por me ter fornecido parte do material essencial à realização desta monografia.

A todos que colaboraram, de forma direta ou indireta, na concretização desta etapa.

À Faculdade de Medicina Dentária da Universidade do Porto.

A todos, muito obrigada!

Resumo

Introdução: Em Medicina Dentária, as impressões podem ser a causa de infecção cruzada entre a clínica e o laboratório. Desta forma é essencial utilizar um método de desinfecção eficaz, que não altere a capacidade de reprodução de detalhe dos materiais de impressão e que seja compatível com os gessos.

Objetivos: Os principais objetivos deste estudo são: 1- avaliar a capacidade de reprodução de detalhe de impressões em alginato e em elastómero após desinfecção com hipoclorito de sódio ou gluteraldeído; 2- avaliar a compatibilidade das impressões desinfetadas com o gesso (tipo III e IV); 3- comparar o comportamento dos materiais estudados quanto à capacidade de reprodução de detalhe e compatibilidade com o gesso.

Materiais e Métodos: Para os testes efetuados utilizou-se o dispositivo preconizado pela especificação nº19 da ANSI/ADA e pela norma ISO 1563:1990. Realizaram-se 160 impressões, 80 com alginato e 80 com elastómero. As impressões não desinfetadas foram utilizadas como controlo e as restantes foram passadas por água corrente ou pulverizadas com hipoclorito de sódio 0,525% ou gluteraldeído 2%. Tanto as impressões como os modelos de gesso (tipo III e IV) resultantes foram classificadas de acordo com a Escala de Owen. A análise estatística realizou-se no programa SPSS 21 recorrendo ao teste não paramétrico de Wilcoxon e a um limiar de significância de $p < 0,05$.

Resultados: Independentemente do desinfetante utilizado, as impressões em alginato apresentam uma maior rugosidade de superfície. Quando comparamos os desinfetantes, as superfícies com maior detalhe são observadas nas amostras proveniente de impressões desinfetadas com gluteraldeído. De uma forma geral, o gesso tipo IV exhibe uma maior rugosidade de superfície do que o gesso tipo III.

Conclusões: De acordo com os resultados obtidos, podemos concluir que a menor perda de detalhe é obtida com o elastómero, a desinfecção com gluteraldeído e a vazagem a gesso tipo III.

Palavras-Chave: prótese, materiais de impressão, desinfecção, detalhe de superfície, compatibilidade do gesso.

Abstract

Introduction: In dentistry, impressions can be the cause of cross-infection between the clinic and the laboratory. Therefore is essential to use an effective method of disinfection, which does not alter the surface detail reproduction of the impressions materials and the compatibility with gypsum casts.

Purpose: The main purposes of this study are: 1 – to evaluate the capability of detail reproduction of alginate and elastomeric impressions after disinfection with sodium hypochlorite or glutaraldehyde; 2 - to evaluate the compatibility of disinfected impressions with gypsum (type III and IV); 3 - to compare the behavior of the studied materials regarding the capability of detail reproduction and compatibility with gypsum.

Materials and Methods: A stainless stile test die was used to make impressions according to ANSI/ADA specification n°19 and ISO 1563:1990. There were performed 160 impressions, 80 with alginate and 80 with elastomer. Non-disinfected impressions were used as control and the others were passed through current water or sprayed with 0,525% sodium hypochlorite or 2% glutaraldehyde. The impressions and the resulting gypsum casts (type III and IV) were classified according to Owen Scale. Statistical analysis was performed using SPSS 21 software with the nonparametric Wilcoxon test and a threshold of $p < 0.05$.

Results: Regardless the disinfection solution, alginate impressions have a higher surface roughness. When comparing studied disinfectants, samples from impressions disinfected with glutaraldehyde show a greater surface detail reproduction. In general, the type IV gypsum exhibits a greater surface roughness than the type III gypsum.

Conclusions: According to the results, we conclude that the lower loss of detail is obtained with the elastomeric material, the disinfection with glutaraldehyde and type III gypsum.

Keywords: prosthesis, impression materials, disinfection, surface detail, gypsum compatibility.

Índice

1	Introdução	1
2	Materiais e Métodos	4
2.1	Matriz de Aço Inoxidável	4
2.2	Confeção das Amostras	5
2.3	Capacidade de Reprodução de Detalhe de Superfície	8
2.4	Compatibilidade com o Gesso	10
2.5	Registo dos Resultados Obtidos e Análise Estatística	10
3	Resultados	11
3.1	Impressões em Alginato	11
3.2	Impressões em Silicone	13
3.3	Produtos de Gesso	14
3.3.1	Modelos Obtidos das Impressões com Alginato	14
3.3.2	Modelos Obtidos das Impressões com Silicone	16
3.3.3	Relação das Amostras de Gesso com os Grupos Controlo	17
3.4	Impressão vs Modelo de Gesso	18
4	Discussão	20
5	Conclusão	24
	Referências Bibliográficas	25
	Anexos	28

Lista de Figuras

1	Vista fontral da matriz metálica preconizada para ser usada como modelo para as impressões segundo a especificação nº19 ANSI/ADA e a norma IS/ISO 1563:1990, em estudos de reprodução de detalhe e compatibilidade com o gesso.	4
2	Esquema de montagem do dispositivo de análise: (a) Material para confecção de uma impressão em alginato (b) Material para confecção de uma impressão em silicone. A) Matriz metálica; B1) Anel para colocação do alginato; B2) Anel para colocação do silicone; C) Cilindro para colocação do gesso.	5
3	Processo de confecção de uma amostra em alginato: (a) Enchimento do anel do padrão de aço com o material de impressão sobre uma placa de vidro; (b) Pressão constante sobre o cilindro do padrão até ao endurecimento do material de impressão; (c) Amostra obtida.	6
4	Vazagem das amostras a gesso: (a) Colocação do gesso dentro do cilindro ilustrado na Figura 2; (b) Modelos de gesso tipo III (esquerda) e tipo IV (direita).	7
5	Lupa (WILD MAK ROSKOP M420 - HEERBURGG) com ampliação de 10x com luz em baixo ângulo.	8
6	Reprodução do detalhe de superfície segundo a Escala de Owen (ampliação 10x) - Linha à direita (50 μ m). (a1/b) Nível 1 - Linha clara e nítida em todo o comprimento. (a2/c) Nível 2 - Linha contínua com alguma perda de definição. (a3/d) Nível 3 - Deterioração do detalhe linear. (a4/e) Aparência rugosa com ausência de continuidade.	9
7	Gráfico de Frequências das Impressões em Alginato - Grupo A.	12
8	Distribuição das amostras de cada teste do Grupo B de acordo com a Escala de Owen.	13
9	Gráfico de Frequências dos Modelos de Gesso - Grupo A.	15
10	Gráfico de Frequências de Modelos de Gesso - Grupo B.	16

Lista de Tabelas

I	Materiais utilizados para confecção das impressões.	5
II	Soluções desinfetantes utilizadas.	6
III	Materiais utilizados para confecção dos modelos de gesso.	7
IV	Distribuição das amostras.	7
V	Distribuição das amostras de cada teste do Grupo A de acordo com a Escala de Owen.	12
VI	Paralelismo dos testes do Grupo A com o teste controle.	12
VII	Paralelismo dos testes do Grupo B com o teste controle.	13
VIII	Distribuição das amostras de cada gesso para cada teste de acordo com a Escala de Owen - Grupo A.	15
IX	Distribuição das amostras de cada gesso para cada teste de acordo com a Escala de Owen - Grupo B.	16
X	Relação dos modelos de gesso do Grupo A com o teste controle.	17
XI	Relação dos modelos de gesso do Grupo B com o teste controle.	17
XII	Relação entre a Impressão em Alginato e o Modelo de Gesso.	19
XIII	Relação entre a Impressão em Silicone e o Modelo Gesso	19

1 Introdução

Nas várias áreas da Medicina Dentária, as impressões são fundamentais tanto para o diagnóstico como para o estabelecimento de um plano de tratamento adequado. Após retiradas da cavidade oral, as impressões são expostas ao meio ambiente e são enviadas ao laboratório de prótese dentária onde são vazadas a gesso obtendo-se um modelo.

A troca de trabalhos entre a clínica e o laboratório pode resultar em infecção cruzada.¹ Vários estudos relatam a presença de microrganismos nos modelos de gesso obtidos a partir de impressões contaminadas.¹⁻⁸ A transferência de microrganismos ocorre quando o material de impressão entra em contacto com o sangue, a saliva e a placa bacteriana que contêm potenciais agentes patogênicos.⁷⁻¹²

Desta forma, é essencial encontrar um método adequado para eliminar os microrganismos, sem alterar a qualidade das impressões e dos modelos de gesso.^{4,6,7,11}

Em Medicina Dentária, existem vários materiais de impressão com diferentes propriedades. Os mais comuns na prática clínica pertencem ao grupo dos hidrocolóides irreversíveis, como por exemplo os alginatos, e ao grupo dos elastómeros.⁹ A escolha preferencial do alginato na prática clínica diária em prótese recai sobre a sua fácil manipulação e sobre a relação qualidade/preço.¹³

A hidrofília do alginato limita a sua utilização nas impressões em ambiente húmido.³ Este carácter hidrófilo pode provocar alterações dimensionais e aumentar a rugosidade da superfície, quando submetido a uma solução desinfetante e refletir estas alterações nos modelos de gesso.⁴

Os hidrocolóides irreversíveis transportam mais microrganismos do que qualquer outro material de impressão.³ Devido à sua instabilidade verifica-se uma tentativa de utilizar materiais com melhores propriedades físicas como é o caso dos elastómeros. Os materiais elastoméricos são apresentados sobre a forma de duas pastas (pasta base e a pasta catalisadora). Os silicones de adição estão disponíveis no mercado em diferentes viscosidades: muito baixa (*extra-light*), baixa (*light*), média (*regular*), alta (*heavy*) e muito alta (*putty soft e putty*).¹⁴

Independentemente do material de impressão utilizado, após a toma da impressão, é recomendada uma pré-lavagem⁹ com água corrente para remover sangue, saliva e detritos. Até 1991 apenas a lavagem da impressão em água corrente era recomendada.^{5,12} No entanto esta não garante que todos os detritos e microrganismos sejam removidos embora haja relatos de que existe uma remoção de 40-90% de bactérias variando com o tempo de exposição à água corrente.^{1,3,5,12}

Atualmente recomenda-se o uso de desinfetantes embora não seja universalmente reconhecido um protocolo de desinfecção.^{5,12,13}

Pelo facto das impressões sofrerem alterações com a temperatura (calor), recomenda-se uma desinfecção química.^{7,8} Os desinfetantes químicos podem ser classificados em três categorias:¹²

1 - Desinfetantes de alto nível, como o gás de óxido de etileno e as soluções de glutaraldeído, que são capazes de inativar os esporos e todas as outras formas microbianas;

2 - Desinfetantes de nível intermédio, que não conseguem inativar os esporos mas destroem outros micróbios, em particular os bacilos da tuberculose. Temos como exemplos o formaldeído, os compostos de cloro, os iodoforos e os álcoois de compostos fenólicos;

3 - Desinfetantes de baixo nível como os compostos de amónio quaternário, os fenóis simples e os detergentes, que são inaceitáveis para desinfecção de impressões contaminadas.

Têm sido testados diversos métodos de desinfecção de impressões quer por imersão quer por pulverização, utilizando diferentes soluções desinfetantes. Independentemente do método de desinfecção utilizado (imersão ou pulverização) poder afetar a precisão das impressões, esse é um passo essencial para reduzir o risco de infeção cruzada.^{3,15}

Existem fatores importantes a considerar quando se pretende adotar um protocolo de desinfecção para impressões dentárias, tais como a eficácia da desinfecção contra os agentes microbianos, a estabilidade química da solução desinfetante e a influência do processo de desinfecção nas propriedades físicas, estabilidade e a reprodução da superfície tridimensional, do material de moldagem e dos modelos resultantes.^{2,5,6,9-11}

A *International Dental Federation (IDF)* preconiza a desinfecção de todas as impressões obtidas a partir de pacientes antes de serem enviadas ao laboratório.¹ A *American Dental Association (ADA)* e o *Centers for Diseases Control and Prevention (CDC)* assim como a *Australian Dental Association* publicaram diretrizes para a desinfecção dos materiais de impressão. Atualmente os produtos recomendados para a desinfecção de impressões são a clorhexidina, o hipoclorito de sódio, o glutaraldeído e os agentes à base de iodo.^{1,6,9,10,12}

Através de um estudo *in vitro*, os principais objetivos deste trabalho são:

1. Avaliar a capacidade de reprodução de detalhe de impressões em alginato e em silicone após desinfecção com hipoclorito de sódio;
2. Avaliar a capacidade de reprodução de detalhe de impressões em alginato e em silicone após desinfecção com gluteraldeído;
3. Avaliar a compatibilidade das impressões de alginato e de silicone desinfetadas com hipoclorito de sódio e gluteraldeído com o gesso tipo III e tipo IV;
4. Comparar o comportamento dos diferentes materiais estudados no que concerne à capacidade de reprodução de detalhe e compatibilidade com o gesso.

2 Materiais e Métodos

Neste estudo, a metodologia utilizada para avaliar a capacidade de reprodução de detalhe de superfície bem como a compatibilidade com o gesso está de acordo com a especificação nº19 da *American National Standards Institute/American Dental Association* (ANSI/ADA) e com a norma IS/ISO 1563:1990.^{16,17}

2.1 Matriz de Aço Inoxidável

O dispositivo preconizado tanto pela norma ISO como pela especificação da ADA consiste num cilindro de aço inoxidável gravado com: 3 linhas verticais de 25 μm , 50 μm e 75 μm de largura, intercetadas perpendicularmente, a uma distância de 25 mm, por 2 linhas horizontais tal como é representado na Figura 1 e 2.

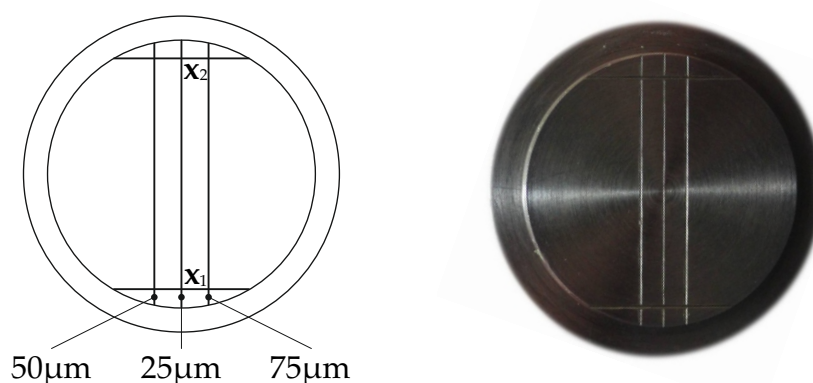


Figura 1. Vista fontral da matriz metálica preconizada para ser usada como modelo para as impressões segundo a especificação nº19 ANSI/ADA e a norma IS/ISO 1563:1990, em estudos de reprodução de detalhe e compatibilidade com o gesso.

Na norma IS/ISO 1563:1990¹⁶ está contemplado que para a avaliação da capacidade de reprodução de detalhes de superfície e da compatibilidade com o gesso, tanto a impressão como o modelo de gesso têm de ser capazes de reproduzir a linha de 50 μm sem interrupção. Por outro lado, na especificação nº19¹⁷ da ADA as amostras devem reproduzir as linhas em todo o comprimento (25 mm) sem referência a uma linha específica.

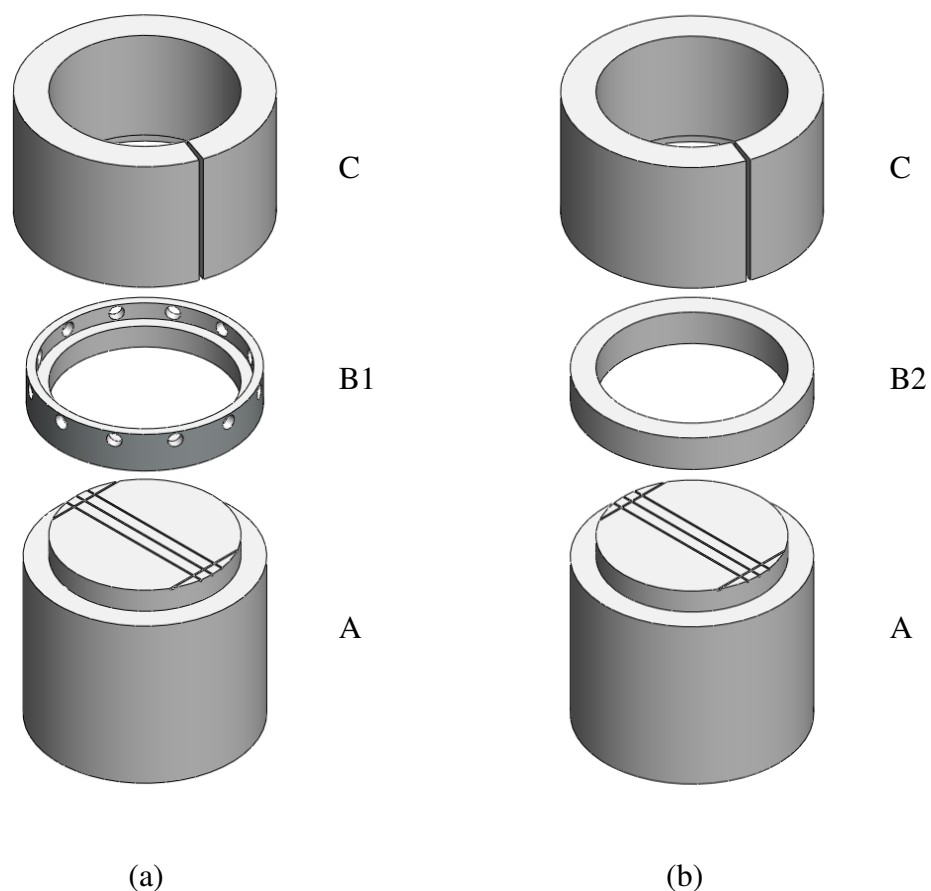


Figure 2. Esquema de montagem do dispositivo de análise: (a) Material para confecção de uma impressão em alginato (b) Material para confecção de uma impressão em silicone. A) Matriz metálica; B1) Anel para colocação do alginato; B2) Anel para colocação do silicone; C) Cilindro para colocação do gesso.

2.2 Confeção das Amostras

Na confecção das amostras foram utilizados dois tipos de materiais de impressão, um hidrocolóide irreversível (*Orthoprint*[®] - *Zhermack*) e um elastômero (*Afinnis light body* - *Coltène*[®] + *Afinnis putty super soft* - *Coltène*[®]) - (Tabela I).

Tabela I. Materiais utilizados para confecção das impressões.

Nome Comercial	Fabricante	Tipo de Material	Nº de Lote
<i>Orthoprint</i> [®]	Zhermack	Hidrocolóide Irreversível	180879
<i>Afinnis putty super soft</i>	<i>Coltène</i> [®]	Polivinilxiloxano	F13466
<i>Afinnis ligh body</i>	<i>Coltène</i> [®]	Polivinilxiloxano	F31475

Ambos os materiais foram manipulados de acordo com as instruções dos respectivos fabricantes para se obterem 80 amostras de cada um deles - (Figura 3).

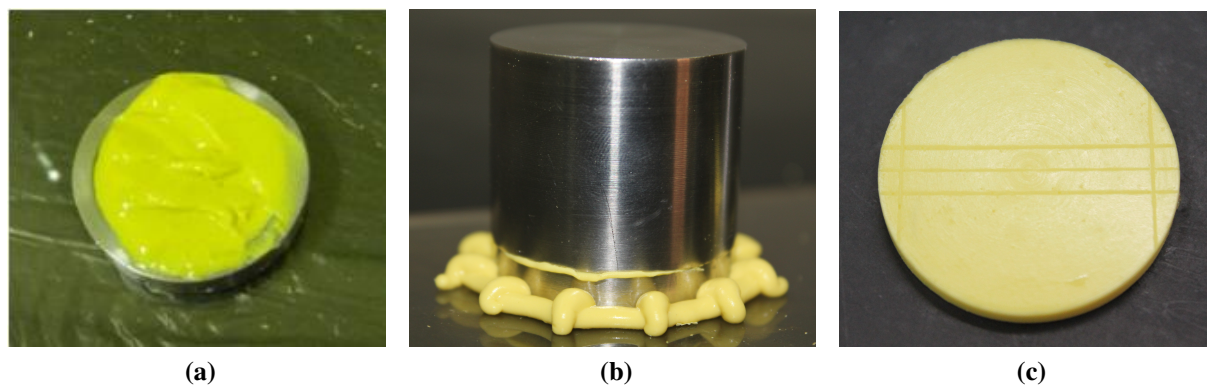


Figura 3. Processo de confecção de uma amostra em alginato: (a) Enchimento do anel do padrão de aço com o material de impressão sobre uma placa de vidro; (b) Pressão constante sobre o cilindro do padrão até ao endurecimento do material de impressão; (c) Amostra obtida.

Criaram-se 2 grupos, consoante o material de impressão utilizado:

1 - Grupo A: com 80 amostras de hidrocolóide irreversível;

2 - Grupo B: com 80 amostras de elastómero.

Para cada grupo realizaram-se 4 testes com 20 amostras cada:

- T0 (teste controlo) - amostras não submetidas a qualquer desinfetante ou água;
- T1 - amostras não submetidas a desinfetante mas passadas por água corrente;
- T2 - amostras submetidas a spray de hipoclorito - (Tabela II);
- T3 - amostras submetidas a spray de gluteraldeído - (Tabela II).

Tabela II. Soluções desinfetantes utilizadas.

Desinfetante	Tipo	Concentração	Fabricante	Lote	Validade
Gluteraldeído	Aldeído	2%	Farmácia Valdrez	116	2 meses
Hipoclorito de Sódio	Hipoclorito	0,525%	Farmácia Avenida	809226	2 meses

Das 20 amostras de cada um dos testes (T0, T1, T2 e T3), 10 foram vazadas a gesso tipo III (*CRYSTACAL[®] SAINT-GOBAIN*) e as outras 10 com gesso tipo IV (*Elite[®] Rock - Zhermack*) (Tabela III), manipulados de acordo com as recomendações dos respetivos fabricantes - (Tabela IV)

Tabela III. Materiais utilizados para confecção dos modelos de gesso.

Nome Comercial	Fabricante	Tipo de Material	Nº de Lote
<i>CRYSTACAL</i> [®]	SAINT-GOBAIN	Gesso tipo III	3051428310
<i>Elite</i> [®] Rock	Zhermack	Gesso tipo IV	173575

Tabela IV. Distribuição das amostras.

Amostras	Alginate ($n = 80$)							
	T0 ($n = 20$)		T1 ($n = 20$)		T2 ($n = 20$)		T3 ($n = 20$)	
Teste								
Gesso	Tipo III ($n = 10$)	Tipo IV ($n = 10$)	Tipo III ($n = 10$)	Tipo IV ($n = 10$)	Tipo III ($n = 10$)	Tipo IV ($n = 10$)	Tipo III ($n = 10$)	Tipo IV ($n = 10$)

Amostras	Elastómero ($n = 80$)							
	T0 ($n = 20$)		T1 ($n = 20$)		T2 ($n = 20$)		T3 ($n = 20$)	
Teste								
Gesso	Tipo III ($n = 10$)	Tipo IV ($n = 10$)	Tipo III ($n = 10$)	Tipo IV ($n = 10$)	Tipo III ($n = 10$)	Tipo IV ($n = 10$)	Tipo III ($n = 10$)	Tipo IV ($n = 10$)

Para a passagem a gesso utiliza-se novamente o dispositivo em aço inox com as peças indicadas para esse fim e de acordo com as especificações adotadas - (Figura 4).



Figura 4. Vazagem das amostras a gesso: (a) Colocação do gesso dentro do cilindro ilustrado na Figura 2; (b) Modelos de gesso tipo III (esquerda) e tipo IV (direita).

As impressões do sub-grupo T0 foram imediatamente vazadas a gesso e as do T1 foram passadas por água corrente durante 1 minuto e posteriormente vazadas a gesso.

Para os testes T2 e T3, após a impressão da matriz, o molde foi pulverizado com o respectivo desinfetante e colocado num saco de plástico selado, durante 10 minutos, para não haver evaporação.

Após este período de tempo as impressões foram lavadas com água corrente e agitadas para retirar os excessos e posteriormente vazadas a gesso, de acordo com a metodologia adotada em estudos semelhantes.^{3,10,18,19}

Após desinsserir o modelo procedeu-se às respectivas medições de forma a avaliar a capacidade de reprodução de detalhe de superfície e compatibilidade com o gesso que são apresentadas nas secções seguintes.

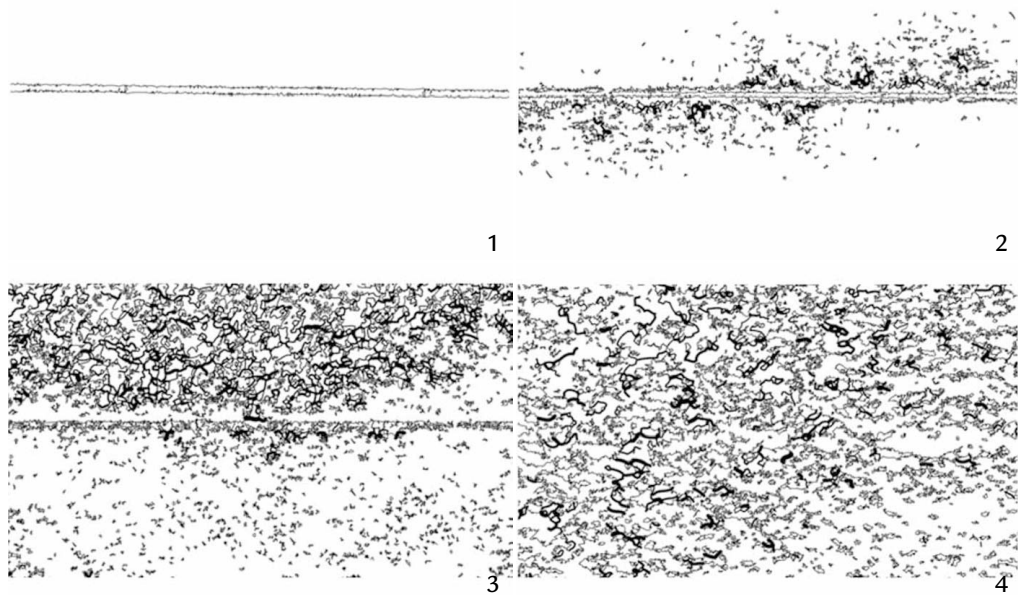
2.3 Capacidade de Reprodução de Detalhe de Superfície

Neste parâmetro foi avaliada a impressão e a capacidade de reprodução da distância entre as linhas $x_1 - x_2$, conforme está ilustrado na Figura 1 da página 4.

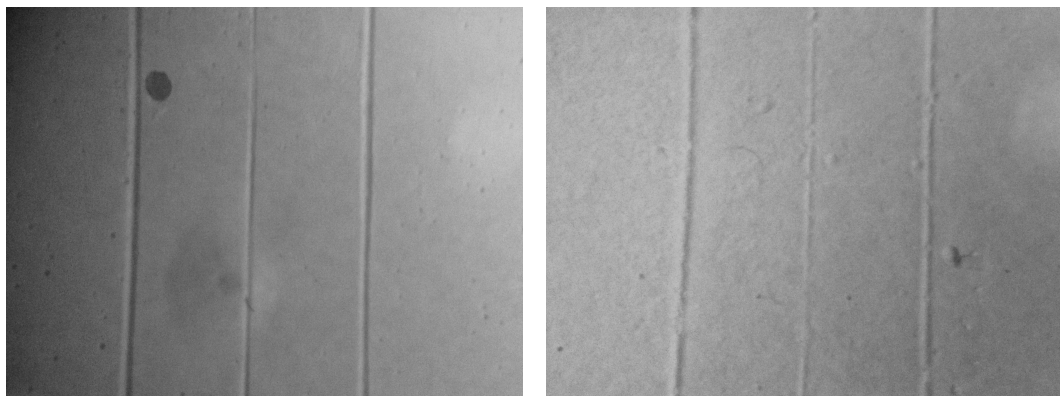
Esta avaliação é realizada numa lupa (WILD MAK ROSKOP M420 - HEERBURGG) com ampliação de 10x com luz em baixo ângulo (Figura 5) e as impressões são incluídas na Escala de Owen³ (de 1 a 4) - (Figura 6). A linha de 50 μm reproduzida de forma clara e nítida em todo o comprimento corresponde ao número 1, ao passo que a linha áspera, manchada e não reproduzida em todo o comprimento corresponde ao número 4, ou seja, à medida que há perda da nitidez e definição a amostra é enquadrada num número superior da respetiva escala.³



Figura 5. Lupa (WILD MAK ROSKOP M420 - HEERBURGG) com ampliação de 10x com luz em baixo ângulo.

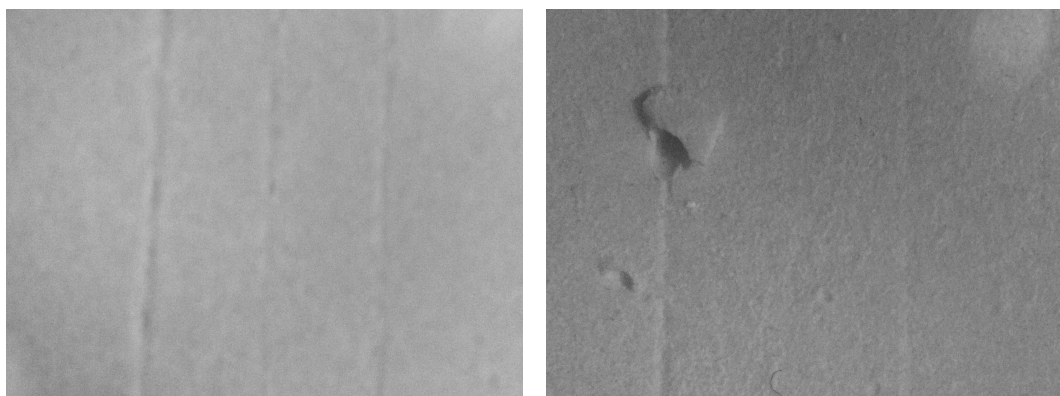


(a) Escala de Owen.³



(b)

(c)



(d)

(e)

Figura 6. Reprodução do detalhe de superfície segundo a Escala de Owen (ampliação 10x) - Linha à direita ($50\mu\text{m}$). (a1/b) Nível 1 - Linha clara e nítida em todo o comprimento. (a2/c) Nível 2 - Linha contínua com alguma perda de definição. (a3/d) Nível 3 - Deterioração do detalhe linear. (a4/e) Aparência rugosa com ausência de continuidade.

2.4 Compatibilidade com o Gesso

Avaliou-se a linha de 50 μm nos modelos de gesso na lupa mencionada anteriormente com uma ampliação de 10x com luz em baixo ângulo e inseriu-se na Escala de Owen.

Todas as avaliações foram realizadas pelo mesmo investigador sob as mesmas condições.

2.5 Registo dos Resultados Obtidos e Análise Estatística

Para o registo e edição dos resultados foi utilizado um computador portátil Acer Aspire 2930 Series, modelo JAT10. A análise estatística realizou-se no programa SPSS 21 (Statistical Package for Social Sciences, versão 21) e os dados foram editados pela autora após a recolha de todos os resultados das diferentes amostras.

Procedeu-se à introdução dos dados no respetivo programa bem como à análise estatística obtendo valores de frequências para todas as variáveis avaliadas.^{20,21}

Utilizou-se o teste de Wilcoxon,²² teste não paramétrico para duas amostras emparelhadas não contínuas onde se realizaram associações de variáveis de forma a relacionar o efeito dos desinfetantes estudados nos materiais mencionados anteriormente, tendo como limiar de significância estatística $p < 0,05$.

3 Resultados

Tendo em conta o principal objetivo deste trabalho, a influência que as diferentes soluções desinfetantes induzem na capacidade de reprodução de detalhe dos materiais de impressão selecionados, optou-se por uma avaliação comparativa entre cada teste e o respetivo teste de controlo.

Com a finalidade de facilitar a interpretação dos resultados obtidos pela aplicação do teste de Wilcoxon, foram considerados como resultados negativos as amostras que apresentaram melhor definição, caracterizadas por um menor número na Escala de Owen. Por outro lado, foram considerados como resultados positivos aqueles onde houve perda de definição, caracterizados por apresentarem um maior número na Escala de Owen.

Todas as amostras foram avaliadas em dois momentos, um após a desinfecção e outro após obtido o modelo de gesso. Desta forma, serão expostos os resultados das impressões e dos modelos de gesso isoladamente ($n = 20$) e por fim, será apresentada uma análise da relação de perda de definição de cada tipo de impressão com o respetivo modelo de gesso ($n = 10$).

3.1 Impressões em Alginato

Quando comparamos as impressões sujeitas a diferentes condições podemos verificar que o teste de controlo (T0) e o teste cujas impressões foram passadas por água corrente (T1) apresentam um comportamento semelhante, em que a maior parte das amostras (70%, $n = 14$) apresentou uma linha nítida em todo o comprimento - (Tabela V e Figura 7).

Tendo em conta o processo de desinfecção, verifica-se que mais de metade das impressões em alginato, desinfetadas com hipoclorito de sódio a 0,525% (T2), apresentam menor reprodução de detalhe quando comparadas com o teste de controlo - (Tabela VI). Em 65% ($n = 13$) destas amostras a perda de definição é estatisticamente significativa ($p = 0,001$) embora apresentem menor detalhe de superfície (nível 2 da Escala de Owen) mantêm a linha contínua em todo o comprimento - (Tabela V).

No teste 3 (T3), em que as impressões foram submetidas a desinfecção com glutaraldeído, a linha de 50 μm foi reproduzida em todo o comprimento por todas as amostras. No entanto, em 50% ($n = 10$) das amostras a linha não foi reproduzida completamente nítida e clara, apresentando-se no nível 2 da Escala de Owen - (Tabela V).

Tabela V. Distribuição das amostras de cada teste do Grupo A de acordo com a Escala de Owen.

	T0		T1		T2		T3		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Impressões em Alginato	Escala Owen - 1	14	70	14	70	3	15	10	50
	Escala Owen - 2	6	30	6	30	13	65	10	50
	Escala Owen - 3	0	0	0	0	4	20	0	0
	Escala Owen - 4	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	20	100	20	100	20	100	20	100

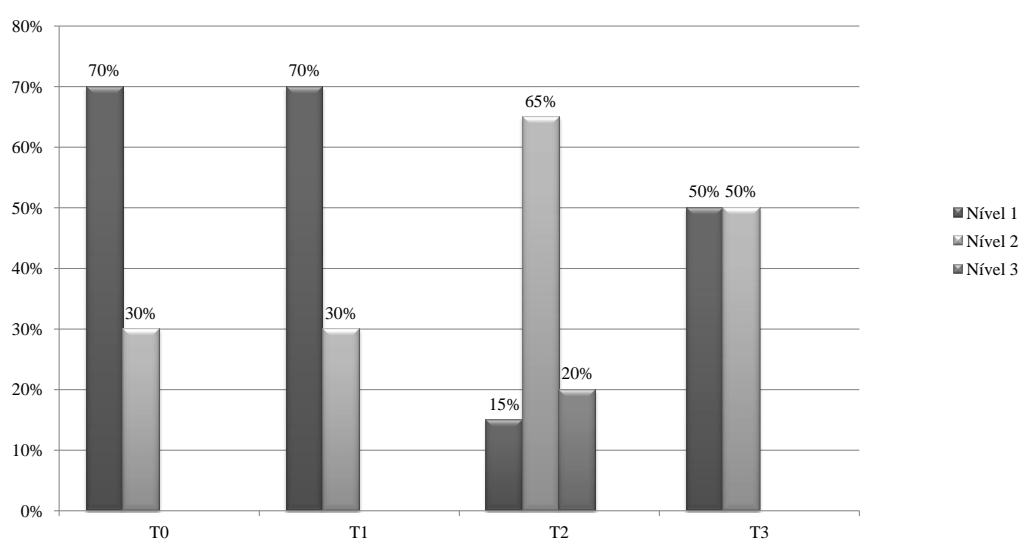


Figura 7. Gráfico de Frequências das Impressões em Alginato - Grupo A.

Tabela VI. Paralelismo dos testes do Grupo A com o teste controle.

		N
Água - Controle	Resultados Negativos	4
	Resultados Positivos	4
	Sem alteração	12
	Total	20
Hipoclorito - Controle	Resultados Negativos	0
	Resultados Positivos	13
	Sem alteração	7
	Total	20
Gluteraldeído - Controle	Resultados Negativos	4
	Resultados Positivos	8
	Sem alteração	8
	Total	20

3.2 Impressões em Silicone

No que concerne às impressões em silicone, independentemente das condições a que foram submetidas, todas apresentaram uma linha nítida e clara em todo o comprimento, verificando-se um ótimo detalhe de superfície - (Figura 8 e Tabela VII).

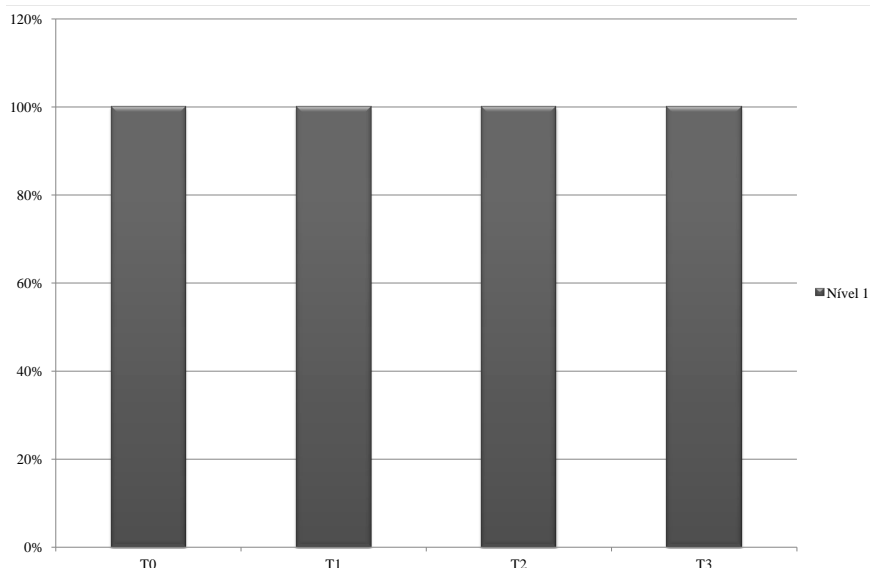


Figura 8. Distribuição das amostras de cada teste do Grupo B de acordo com a Escala de Owen.

Tabela VII. Paralelismo dos testes do Grupo B com o teste controlo.

		N
Água - Controlo	Resultados Negativos	0
	Resultados Positivos	0
	Sem alteração	20
	Total	20
Hipoclorito - Controlo	Resultados Negativos	0
	Resultados Positivos	0
	Sem alteração	20
	Total	20
Gluteraldeído - Controlo	Resultados Negativos	0
	Resultados Positivos	0
	Sem alteração	20
	Total	20

3.3 Produtos de Gesso

3.3.1 Modelos Obtidos das Impressões com Alginato

Relativamente aos modelos de gesso obtidos a partir das impressões em alginato podemos verificar que - (Tabela VIII e Figura 9):

- Nos testes T1 e T2 do gesso tipo III e nos testes T1, T2 e T3 do gesso tipo IV não existe nenhuma amostra em que a linha seja completamente nítida e clara em todo o comprimento (nenhuma amostra classificada no nível 1 da Escala de Owen);
- A maioria das amostras do teste T1 de ambos os gessos (60% para o gesso tipo III e 70% para o gesso tipo IV) permite reproduzir uma linha contínua em todo o comprimento com alguma perda de detalhe (nível 2 da Escala de Owen);
- A generalidade das amostras do teste T2 do gesso tipo IV apresenta deterioração do detalhe linear, encontrando-se a maior parte das amostras inseridas no nível 3 da Escada de Owen (70%);
- Nos testes T1, T2 e T3 do gesso tipo IV existe uma amostra em que a linha estudada é áspera, manchada, ou não reproduzida em todo o comprimento (nível 4 da escala de Owen);
- O teste em que as impressões foram desinfetadas com gluteraldeído (T3) apresentou maior detalhe nos modelos de gesso tipo III do que nos modelos de gesso tipo IV;
- De um modo geral os modelos em gesso tipo III apresentaram-se com mais detalhe do que os modelos obtidos em gesso tipo IV.

Embora a perda de detalhe seja notória, pelos resultados obtidos estes não são estatisticamente significativo ($p \geq 0,05$).

Tabela VIII. Distribuição das amostras de cada gesso para cada teste de acordo com a Escala de Owen - Grupo A.

		T0		T1		T2		T3	
		Xi	%	Xi	%	Xi	%	Xi	%
Gesso Tipo III	Escala Owen - 1	3	30	0	0	0	0	5	50
	Escala Owen - 2	4	40	6	60	5	50	4	40
	Escala Owen - 3	3	30	4	40	5	50	1	10
	Escala Owen - 4	0	0	0	0	0	0	0	0
	Total	10	100	100	100	100	100	100	100
Gesso Tipo IV	Escala Owen - 1	3	30	0	0	0	0	0	0
	Escala Owen - 2	4	40	7	70	2	20	5	50
	Escala Owen - 3	3	30	2	20	7	70	4	40
	Escala Owen - 4	0	0	1	10	1	10	1	10
	Total	10	100	100	100	100	100	100	100

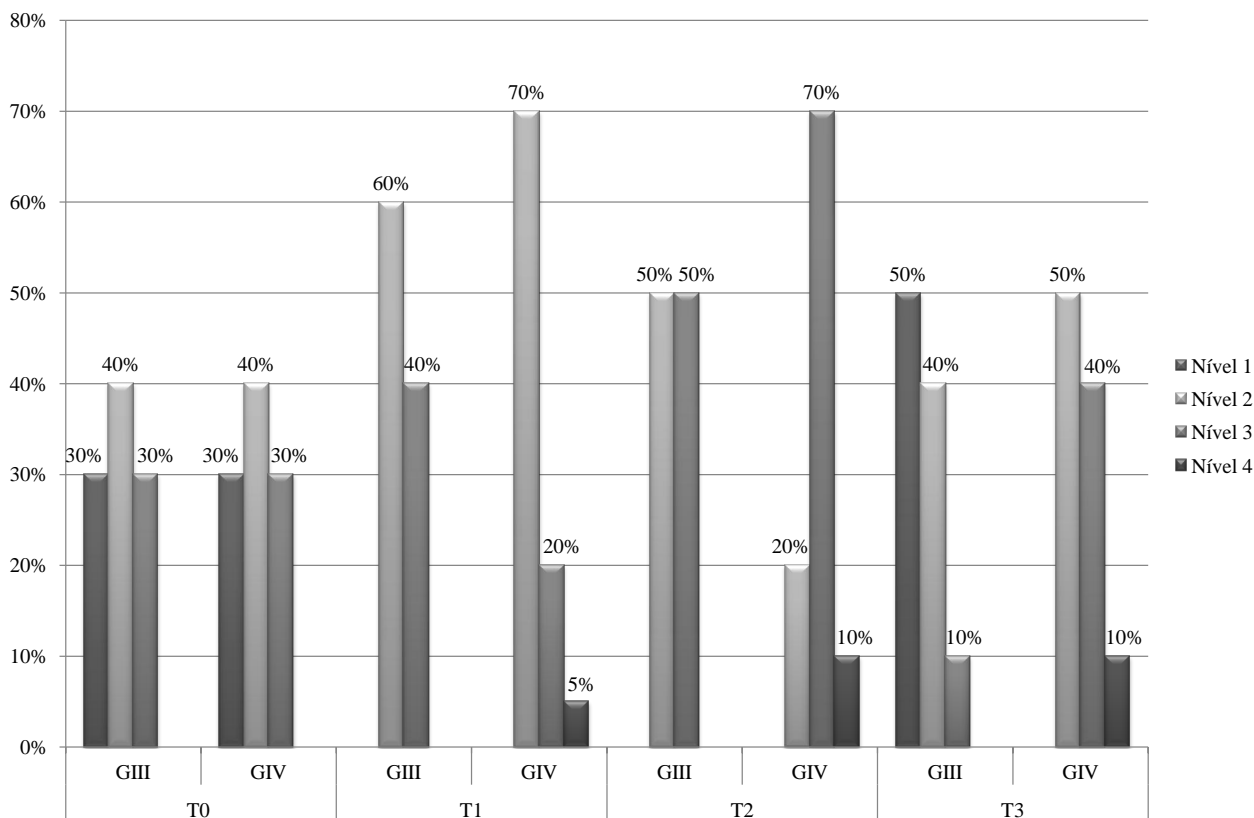


Figura 9. Gráfico de Frequências dos Modelos de Gesso - Grupo A.

3.3.2 Modelos Obtidos das Impressões com Silicone

Em relação aos modelos de gesso resultantes das impressões em silicone todas as amostras tiveram a capacidade de reproduzir a linha em todo o comprimento não havendo disparidade entre os diferentes testes - (Tabela IX e Figura 10).

Tabela IX. Distribuição das amostras de cada gesso para cada teste de acordo com a Escala de Owen - Grupo B.

		T0		T1		T2		T3	
		Xi	%	Xi	%	Xi	%	Xi	%
Gesso Tipo III	Escala Owen - 1	6	60	7	70	6	60	5	50
	Escala Owen - 2	4	40	3	30	4	40	5	50
	Total	10	100	100	100	100	100	100	100
Gesso Tipo IV	Escala Owen - 1	6	60	5	50	5	50	5	50
	Escala Owen - 2	4	40	5	50	5	50	5	50
	Total	10	100	100	100	100	100	100	100

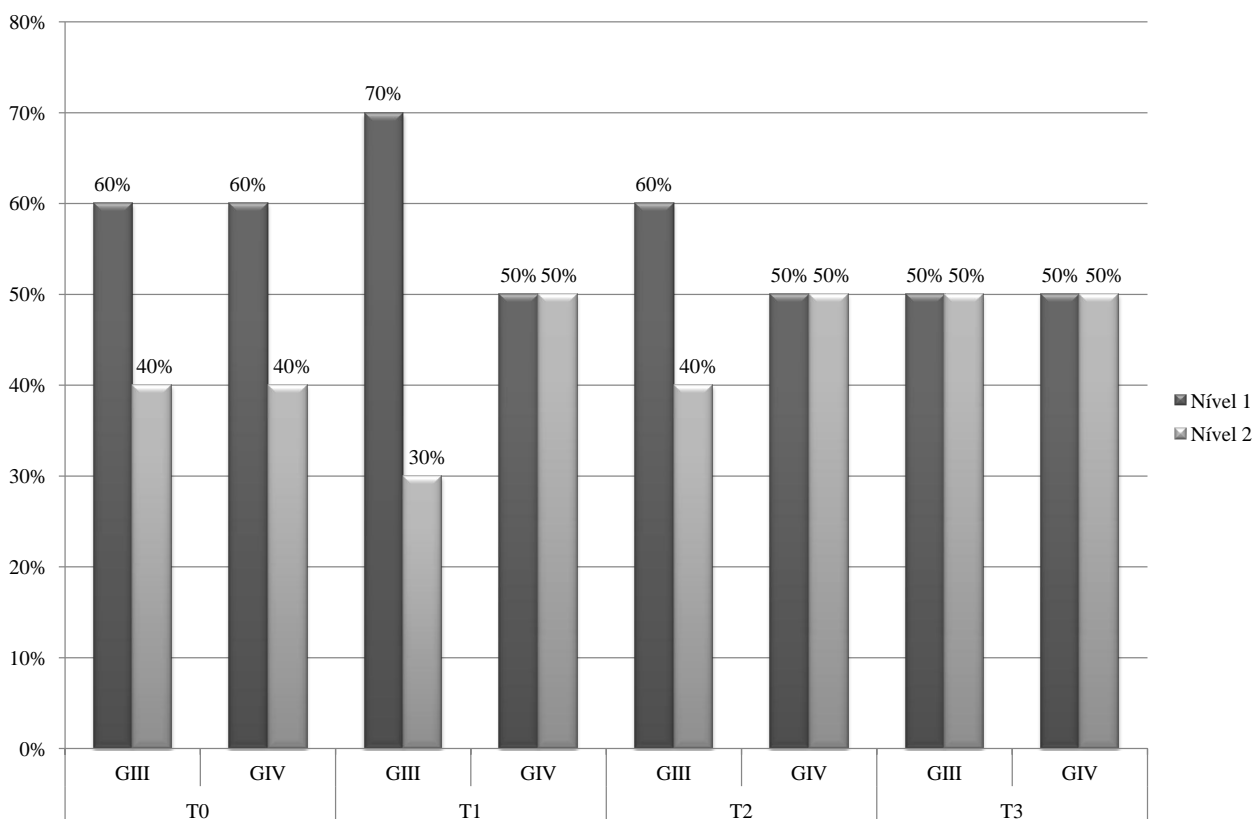


Figura 10. Gráfico de Frequências de Modelos de Gesso - Grupo B.

3.3.3 Relação das Amostras de Gesso com os Grupos Controlo

Quando comparados os diferentes testes com o teste de controlo dos modelos obtidos a partir das impressões em alginato, podemos verificar, tal como foi mostrado anteriormente, que as impressões sujeitas a desinfeção por hipoclorito de sódio deram origem a modelos de gesso com menor detalhe. Dos dois tipos de gesso avaliados o que mostrou menor reprodução de detalhe, independentemente das condições a que a impressão foi sujeita, foi o gesso tipo IV - (Tabela X).

Tabela X. Relação dos modelos de gesso do Grupo A com o teste controlo.

	Gesso Tipo III	N	Gesso Tipo IV	N
Água - Controlo	Resultados Negativos	2	Resultados Negativos	1
	Resultados Positivos	4	Resultados Positivos	5
	Sem alteração	4	Sem alteração	4
	Total	10	Total	10
Hipoclorito - Controlo	Resultados Negativos	2	Resultados Negativos	0
	Resultados Positivos	6	Resultados Positivos	7
	Sem alteração	2	Sem alteração	3
	Total	10	Total	10
Gluteraldeído - Controlo	Resultados Negativos	3	Resultados Negativos	3
	Resultados Positivos	1	Resultados Positivos	6
	Sem alteração	6	Sem alteração	1
	Total	10	Total	10

Os modelos de gesso obtidos a partir de impressões em silicone apresentaram um comportamento semelhante em todos os testes (Tabela XI), revelando resultados mais consistentes quando comparados com os modelos de gesso do Grupo A - (Tabela X).

Tabela XI. Relação dos modelos de gesso do Grupo B com o teste controlo.

	Gesso Tipo III	N	Gesso Tipo IV	N
Água - Controlo	Resultados Negativos	3	Resultados Negativos	0
	Resultados Positivos	2	Resultados Positivos	1
	Sem alteração	5	Sem alteração	9
	Total	10	Total	10
Hipoclorito - Controlo	Resultados Negativos	2	Resultados Negativos	2
	Resultados Positivos	2	Resultados Positivos	3
	Sem alteração	6	Sem alteração	5
	Total	10	Total	10
Gluteraldeído - Controlo	Resultados Negativos	2	Resultados Negativos	3
	Resultados Positivos	3	Resultados Positivos	4
	Sem alteração	5	Sem alteração	3
	Total	10	Total	10

3.4 Impressão vs Modelo de Gesso

A análise mais importante centra-se na relação da impressão com o produto de gesso resultante.

A partir deste estudo podemos concluir se o produto de desinfeção utilizado tem a capacidade de afetar negativamente a reprodução de detalhe da matriz.

É relevante fazermos uma distinção entre o material de impressão e o produto de gesso devido às diferentes características físicas dos materiais e percebermos se existe alguma incompatibilidade na sua conjugação.

Verificamos que ambos os testes de controlo, tanto do Grupo A como do Grupo B, têm os mesmos resultados no que diz respeito à perda de detalhe de superfície, o que nos permite comparar de igual modo o comportamento dos diferentes testes (T1, T2 e T3) - (Tabela XII e XIII).

No que concerne à relação entre as impressões de alginato e o respetivo modelo de gesso e através da tabela XII podemos concluir que:

- Todos os testes apresentam uma notória perda de definição entre as duas avaliações.
- Os modelos de gesso que apresentam maior perda de definição são os que derivam de impressões passadas por água corrente. A perda de definição é estatisticamente significativa tanto para os modelos de gesso tipo IV ($p = 0,004$) como para os modelos de gesso tipo III ($p = 0,010$).
- Os modelos de gesso que apresentam um comportamento mais linear, com menor número de amostras com perda de qualidade após a vazagem a gesso, é o teste em que os modelos de gesso tipo III obtidos resultam de impressões desinfetadas, quer por hipoclorito de sódio quer por gluteraldeído.
- Os modelos de gesso do tipo IV, resultantes de impressões desinfetadas com gluteraldeído, apresentam a mesma perda de detalhe que o respetivo grupo controlo ($n = 5$), ao passo que os modelos de gesso de tipo III, obtidos sob as mesmas condições, apresentam menor perda de detalhe de superfície ($n = 3$).

Tabela XII. Relação entre a Impressão em Alginato e o Modelo de Gesso.

	Gesso Tipo III	N	Gesso Tipo IV	N
Modelo Gesso - Controlo	Resultados Negativos	0	Resultados Negativos	0
	Resultados Positivos	5	Resultados Positivos	5
	Sem alteração	5	Sem alteração	5
	Total	10	Total	10
Modelo Gesso - Água	Resultados Negativos	0	Resultados Negativos	0
	Resultados Positivos	8	Resultados Positivos	9
	Sem alteração	2	Sem alteração	1
	Total	10	Total	10
Modelo Gesso - Hipoclorito	Resultados Negativos	0	Resultados Negativos	0
	Resultados Positivos	3	Resultados Positivos	7
	Sem alteração	7	Sem alteração	3
	Total	10	Total	10
Modelo Gesso - Gluteraldeído	Resultados Negativos	0	Resultados Negativos	0
	Resultados Positivos	3	Resultados Positivos	5
	Sem alteração	7	Sem alteração	5
	Total	10	Total	10

Por outro lado, no Grupo B não se verifica qualquer disparidade entre os testes, havendo uma perda de definição comum a todos, não sendo estatisticamente significativa, $p \geq 0,05$ (Tabela XIII).

Tabela XIII. Relação entre a Impressão em Silicone e o Modelo Gesso

	Gesso Tipo III	N	Gesso Tipo IV	N
Modelo Gesso - Controlo	Resultados Negativos	0	Resultados Negativos	0
	Resultados Positivos	4	Resultados Positivos	4
	Sem alteração	6	Sem alteração	6
	Total	10	Total	10
Modelo Gesso - Água	Resultados Negativos	0	Resultados Negativos	0
	Resultados Positivos	3	Resultados Positivos	5
	Sem alteração	7	Sem alteração	5
	Total	10	Total	10
Modelo Gesso - Hipoclorito	Resultados Negativos	0	Resultados Negativos	0
	Resultados Positivos	4	Resultados Positivos	5
	Sem alteração	6	Sem alteração	5
	Total	10	Total	10
Modelo Gesso - Gluteraldeído	Resultados Negativos	0	Resultados Negativos	0
	Resultados Positivos	5	Resultados Positivos	5
	Sem alteração	5	Sem alteração	5
	Total	10	Total	10

4 Discussão

O trabalho experimental efetuado baseou-se no estudo da capacidade de reprodução de detalhe e da compatibilidade com o gesso após um processo de desinfecção por pulverização de impressões padrão em alginato e em silicone. Optou-se por estes dois tipos de materiais de impressão por serem os mais utilizados em prótese.

É universalmente aceite que a desinfecção das impressões é um passo importante para minimizar o risco de infeção cruzada entre a clínica e o laboratório.

Diversos autores afirmam que a desinfecção por imersão é o método mais eficaz pois assim é assegurado que todas as superfícies estão em contacto com o desinfetante^{1,3,9,19,23,24}. Contudo, tem sido demonstrado que impressões desinfetadas por pulverização são mais precisas.^{1,3,18,19} Com base no resultado destes autores, optamos pela pulverização como técnica de desinfecção para este estudo.

O hipoclorito de sódio é recomendado pela *Environmental Protection Agency* (EPA) e é considerado um bom desinfetante de superfície, não irritante e um agente eficaz contra um largo espectro de microrganismos.⁹ Além de pouco dispendioso é um desinfetante eficaz contra bactérias e vírus, incluindo o Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV) e da Hepatite B,^{2,4,6,8} caso a imersão seja de pelo menos 30 minutos em hipoclorito de sódio a 0,525%.^{2,6}

Contudo, devido à sua fraca estabilidade ao longo do tempo a solução deve ser preparada diariamente de modo a assegurar a sua eficácia.^{2,6}

Para este estudo foi selecionada uma concentração de 0.525%/durante 10 minutos de hipoclorito de sódio, descrita como uma das menores concentrações/tempo com capacidade antimicrobiana para desinfecção de impressões em Medicina Dentária.^{1,2,6,8,25}

O glutaraldeído a 2%, classificado como um desinfetante de alto nível, em oposição ao hipoclorito que é de nível intermédio,¹² tem sido frequentemente aconselhado como desinfetante de impressões em Medicina Dentária.^{6,9,12,18,23}

A Escala de Owen, que serviu de base para este trabalho experimental, foi utilizada noutros estudos semelhantes.^{3,5,26} Tem a limitação de ser uma escala de avaliação visual, problema minimizado pelo estudo ter sido feito sempre pelo mesmo avaliador. Uma forma de contornar esta limitação passa por uma avaliação computadorizada com um *software* adequado para esse fim, de modo a reduzir a subjetividade a que esta observação está sujeita.

Os hidrocolóides irreversíveis são compostos maioritariamente por água e são suscetíveis à distorção causada pela expansão, associada à absorção da humidade, ou retração devido à perda de humidade.^{3,9,12,27-29} Neste estudo verificou-se uma perda de definição, estatisticamente significativa ($p = 0,001$), na reprodução de detalhe no que refere a impressões em alginato pulverizadas por hipoclorito de sódio a 0,525%.

Esta diminuição da reprodução de detalhe pode justificar-se pela absorção da solução desinfetante, uma vez que este material apresenta propriedades hidrofílicas, conduzindo desta forma a uma perda de capacidade na reprodução de detalhe e consequente perda de nitidez. Apesar destas características, o gluteraldeído provou afetar menos a capacidade de reprodução de detalhe o que nos leva a inferir que o gluteraldeído, comprovado cientificamente como um desinfetante eficaz para eliminação bacteriana,^{6,9,12,18,23} pode ser utilizado para desinfetar as impressões no consultório sem alterar significativamente as propriedades físicas dos materiais de impressão.

Vários estudos evidenciam que os materiais elastoméricos (alternativos aos hidrocolóides irreversíveis) exibem melhor comportamento do que alginato, tendo maior capacidade de reproduzir detalhe.^{3,24,26,29,30}

Suprono MS *et al*³ (2012) verificaram que a desinfecção em spray não tem efeito nefasto sob os silicones, o que corrobora os nossos resultados, visto que ambas as soluções desinfetantes utilizadas não alteram o material de impressão elastomérico.

A qualidade de superfície dos modelos de gesso revela-se um indicador de compatibilidade do material de impressão com o gesso.¹²

No presente trabalho verificou-se que os modelos de gesso reproduzidos a partir de impressões em alginatos sujeitas a um líquido, quer água quer qualquer um dos desinfetantes, obtiveram menor nitidez e consequentemente menor reprodução de detalhe. Esta observação poderá ser explicada pela quantidade de líquido que se acumula nas ranhuras da matriz que pode afetar a mistura de gesso colocada, tornando-a, quando em contacto com a impressão, mais diluída. Os desinfetantes podem promover uma diminuição da dureza superficial do gesso, o que leva a uma diminuição do detalhe de superfície.²⁸

Na análise efetuada é evidente que no teste em que as impressões foram desinfetadas com hipoclorito de sódio houve uma diminuição da reprodução de detalhe que pode ser explicada pela permanência da solução desinfetante na impressão aquando da vazagem a gesso.

Vários estudos remetem os piores resultados dos modelos de gesso obtidos a partir de impressões desinfetadas com hipoclorito de sódio às características hidrofílicas dos hidrocolóides irreversíveis. Estes sugerem uma reação química entre o hipoclorito de sódio residual presente nas impressões e o gesso.^{3,12,29}

Bock J *et al*³⁰ (2008), num estudo em que avaliaram a influência de 3 soluções desinfetantes, uma delas o gluteraldeído, na alteração dimensional e na qualidade de superfície dos materiais de impressão dentários, verificaram que os modelos de gesso (tipo IV) exibem um aumento da rugosidade de superfície quando desinfetados, sendo mais evidente nos modelos resultantes de impressões em alginato. De uma forma geral o gesso tipo IV apresentou piores resultados do que o gesso tipo III.

Quando avaliados isoladamente, os modelos de gesso tipo IV obtidos a partir de impressões desinfetadas com hipoclorito inserem-se maioritariamente no nível 3 da Escada de Owen, ou seja, houve uma deterioração do detalhe linear. Avaliando a relação direta da impressão desinfetada por hipoclorito de sódio e o modelo de gesso resultante, podemos verificar que a alteração não é estatisticamente significativa. Estes resultados podem justificar-se pela origem do detalhe, visto que à priori as impressões em alginato apresentavam uma reprodução de detalhe inferior, isto é, correspondente a um nível superior da Escala de Owen.

Quando avaliamos a reprodução de detalhe pela relação direta entre a impressão em alginato passada por água corrente e o modelo de gesso resultante, verificamos uma alteração significativa tanto para o gesso tipo IV ($p = 0,004$) como para o gesso tipo III ($p = 0,010$). Apesar do comportamento do gesso tipo IV ser mais significativo, este quando obtido a partir de impressões desinfetadas por gluteraldeído pareceu comportar-se de forma muito semelhante ao respetivo grupo controlo o que demonstra que a alteração verificada pode não ser clinicamente significativa. Do mesmo modo, as impressões desinfetadas permitiram uma razoável reprodução de detalhe nos modelos que originaram.

Desta forma, não podemos descartar a hipótese de o gesso tipo III ser mais compatível com as condições estudadas, uma vez que se verificou ser mais fidedigno na reprodução de detalhe de superfície. Assim sendo, são necessários estudos por forma a abranger a generalidade das características físicas dos materiais de gesso estudados.

Na literatura, vários estudos relatam melhores resultados no que concerne à reprodução de detalhe com materiais elastoméricos.^{3,26,30} No presente estudo todas as amostras de gesso derivadas de impressões em silicone conseguiram reproduzir a linha de 50 μm em todo o comprimento, não havendo disparidade entre os diferentes testes. Patel R *et al*²⁶(2010) mostraram que os materiais alternativos (silicones) aos hidrocolóides irreversíveis demonstram melhor compatibilidade com gesso.

Apesar dos resultados obtidos neste estudo poderem sugerir que as alterações verificadas não são clinicamente significativas, devemos ter em conta que se trata de um estudo *in vitro*. Um estudo estático que não permite comprovar a relação entre a eficácia da solução desinfetante a nível antimicrobiano e a capacidade de alterar as propriedades físicas dos materiais de impressão.

Desta forma podemos apontar algumas limitações deste estudo, como o uso de apenas um tipo de material de cada categoria com uma determinada consistência e o uso de dois desinfetantes com uma determinada concentração.

As condicionantes apresentadas não permitem uma comparação direta deste estudo com outros estudos publicados. Embora o material de impressão usado possa ser o mesmo nos diferentes estudos, podem existir variações ao nível do fabricante, e as concentrações de solução desinfetante utilizadas variam significativamente, tornando-se crucial realizar um estudo mais detalhado.

Futuramente pode contornar-se estas limitações com outras atividades experimentais, nomeadamente:

- Avaliar *in vivo*, devido à contaminação com fluídos orais, porque permite estudar a eficácia antimicrobiana das soluções estudadas;
- Usar diferentes concentrações da solução desinfetante, pois permite investigar a menor concentração de agente eficaz sem alterar as propriedades do material;
- Validar a incorporação de produtos desinfetantes prevista em alguns estudos,^{11,31} tanto na preparação do material de impressão (hidrocolóides irreversíveis) como no gesso;
- Aumentar a extensão do estudo pela introdução de variáveis, como por exemplo a dureza de superfície, a capacidade de resistir à compressão e à abrasão e a estabilidade dimensional;

5 Conclusão

Tendo em conta as principais limitações deste estudo e de acordo com os resultados obtidos, no que concerne à capacidade de reprodução de detalhe de superfície e compatibilidade com o gesso, são apresentadas as principais conclusões desta investigação:

1. O material de impressão elastomérico apresentou maior detalhe de superfície;
2. A solução desinfetante que levou a menores alterações na superfície dos materiais estudados foi o gluteraldeído a 2%;
3. Tanto o gesso tipo III como o tipo IV apresentaram alterações significativas embora o gesso tipo III tenha apresentado melhores resultados, sugerindo melhor compatibilidade com os produtos de desinfecção utilizados.

Referências Bibliográficas

- ¹ Badrian H, Ghasemi E, Khalighinejad N, Hosseini N. The effect of three different disinfection materials on alginate impression by spray method. *International Scholarly Research Network*. 2012;2012:1–5.
- ² Abdullah MA. Surface detail, compressive strength, and dimensional accuracy of gypsum casts after repeated immersion in hypochlorite solution. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2006;95(6):462–468.
- ³ Suprono MS, Kattadiyil MT, Goodacre CJ, Winer MS. Effect of disinfection on irreversible hydrocolloid and alternative impression materials and the resultant gypsum casts. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2012;108(4):250–258.
- ⁴ Moura CDVS, Moura WL, França FMG, Martins GAS, Nogueira LBLV, Zanetti RV. Disinfection of irreversible hydrocolloid impressions with sodium hypochlorite steam: assessment of surface roughness and dimensions of gypsum models. *Journal of Dental Science*. 2010;25(3):276–281.
- ⁵ Taylor RL, Wright PS, Maryan C. Disinfection procedures: their effect on the dimensional accuracy and surface quality of irreversible hydrocolloid impression materials and gypsum casts. *Dental Materials*. 2002;18:103–110.
- ⁶ Kumar RN, Reddy SM, Karthigeyan S, Punithavathy R, Karthik KS, Manikandan R. The effect of repeated immersion of gypsum cast in sodium hypochlorite and glutaraldehyde on its physical properties: An in vitro study. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*. 2012;4:353–357.
- ⁷ Kronstrom MH, Johnson GH, Hompesch RW. Accuracy of a new ring-opening metathesis elastomeric dental impression material with spray and immersion disinfection. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2010;103(1):23–30.
- ⁸ Shambhu HS, Gujjari AK. A study on the effect on surface detail reproduction of alginate impressions disinfected with sodium hypochlorite and ultraviolet light - an in vitro study. *Journal of Indian Prosthodontic Society*. 2010;10(1):41–47.
- ⁹ Correia-Sousa J, Tabáio AM, Silva A, Pereira T, Sampaio-Maia B, Vasconcelos M. The effect of water and sodium hypochlorite disinfection on alginate impressions. *Revista Portuguesa de Estomatologia, Medicina Dentária e Cirurgia Maxilofacial*. 2013;54(1):8–12.
- ¹⁰ Saber FS, Abolfazli N, Kohsoltani M. The effect of disinfection by spray atomization on dimensional accuracy of condensation silicone impressions. *Journal of Dental Research, Dental Clinics, Dental Prospects*. 2010;4(4):124–129.

- ¹¹ Amalan A, Ginjupalli K, Upadhyaya NP. Evaluation of properties of irreversible hydrocolloid impression materials mixed with disinfectant liquids. *Dental Research Journal*. 2013;10(1):65–73.
- ¹² Rentzia A, Coleman DC, O'Donnell MJ, Dowling AH, O'Sullivan M. Disinfection procedures: their efficacy and effect on dimensional accuracy and surface quality of an irreversible hydrocolloid impression material. *Journal of Dentistry*. 2011;39:133–140.
- ¹³ Nassar U, Azizz T, Flores-Mir C. Dimensional stability of irreversible hydrocolloid impression materials as a function of pouring time: a systematic review. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2011;106(2):126–133.
- ¹⁴ Mandikos MN. Polyvinyl siloxane impression materials: an update on clinical use. *Australian Dental Journal*. 1998;43(6):428–434.
- ¹⁵ Muzaffar D, Ahsan SH, Afaq A. Dimensional changes in alginate impression during immersion in a disinfectant solution. *Journal Pakistan Medical Association*. 2011;61(8):756–759.
- ¹⁶ IS/ISO 1563:1990: Dental Alginate Impression Material; 1998.
- ¹⁷ Revised American Dental Association Specification no. 19 for Non-aqueous, Elastomeric Dental Impression Materials. *Journal American Dental Association*. 1997;94(7):33–41.
- ¹⁸ Hiraguchi H, Kaketani M, Hirose H, Yoneyama T. The influence of storing alginate impressions sprayed with disinfectant on dimensional accuracy and deformation of maxillary edentulous stone models. *Dental Materials Journal*. 2010;29(3):309–315.
- ¹⁹ Hiraguchi H, Kaketani M, Hirose H, Yoneyama T. Effect of immersion disinfection of alginate impressions in sodium hypochlorite solution on the dimensional changes of stone models. *Dental Materials Journal*. 2012;31(2):280–286.
- ²⁰ Laureano RMS, Botelho MC. *SPSS: O meu manual de consulta rápida*. 1. edição. Edições Sílabo; 2010.
- ²¹ Martinez LF, Ferreira AI. *Análise de dados com SPSS: primeiros passos*. 3. edição. Escolar Editora; 2010.
- ²² Guimarães RC, Cabral JAS. *Estatística*. 1. edição. McGraw-Hill; 1997.
- ²³ Melilli D, Rallo A, Cassaro A, Pizzo G. The effect of immersion disinfection procedures on dimensional stability of two elastomeric impression materials. *Journal of Oral Science*. 2008;50(4):441–446.
- ²⁴ Kotsiomiti E, Tzialla A, Hatjivasiliou K. Accuracy and stability of impression materials subjected to chemical disinfection - a literature review. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2008;35(4):291–299.

- ²⁵ Ghahramanloo A, Sadeghian A, Sohrabi K, Bidi A. A microbiologic investigation following the disinfection of irreversible hydrocolloid materials using the spray method. *Journal of the California Dental Association*. 2009;37(7):471–471.
- ²⁶ Patel RD, Kattadiyil MT, Goodacre CJ, Winer MS. An in vitro investigation into the physical properties of irreversible hydrocolloid alternatives. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2010;104(5):325–332.
- ²⁷ Walker MP, Burckhard J, Mitts DA, Williams KB. Dimensional change over time of extended-storage alginate impression materials. *Angle Orthodontist*. 2010;80(6):1110–1115.
- ²⁸ Anusavice KJ. *Phillips Science of Dental Materials*. 11. edição. Elsevier Health Sciences; 2003.
- ²⁹ Ahmad S, Tredwin CJ, Nesbit M, Moles DR. Effect of immersion disinfection with Perform-ID on alginate, an alginate alternative an addition-cured silicone and resultant type III gypsum casts. *British Dental Journal*. 2007;202(1):1–7.
- ³⁰ Bock J, Furhrmann RAW, Setz J. The influence of different disinfectants on primary impression materials. *Quintessence International*. 2008;39(3):93–98.
- ³¹ Lima E, Espinheira C, Santos M, Junior G, Freitas A. Influência da incorporação de líquidos desinfetantes na resistência à tração diametral de um gesso tipo IV. *Revista de Odontologia da UNESP*. 2007;36(4):347–350.

ANEXOS

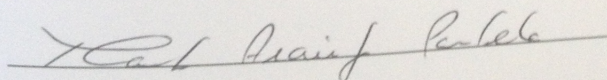
ANEXO I

Porto, 30 de maio de 2014

Declaração

Monografia de Investigação/ Relatório de Atividade Clínica

Declaro que o presente trabalho, no âmbito da Monografia de Investigação/Relatório de Atividade Clínica, integrado no MIMD, da FMDUP, é da minha autoria e todas as fontes foram devidamente referenciadas.



A investigadora

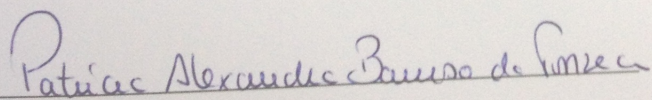
ANEXO II

Porto, 30 de maio de 2014

Parecer do Orientador

(Entrega do trabalho final de Monografia)

Informo que o Trabalho de Monografia desenvolvido pela estudante Marta Araújo Portela com o título: “Efeito da desinfecção de impressões na capacidade de reprodução de detalhes: Estudo *in vitro*” está de acordo com as regras estipuladas na FMDUP, foi por mim conferido e encontra-se em condições de ser apresentado em provas públicas.


Prof.^a. Doutora Patrícia Alexandra Barroso da Fonseca