

# Análise da eficácia antimicrobiana dos alginatos autodesinfetantes

---

*Antimicrobial efficacy analysis and autodisinfectant alginates effectiveness*

Renata Antunes ESTEVES <sup>1</sup>  
Esmeralda Gonçalves de SOUSA <sup>2</sup>  
Alúcio Ferreira CELESTINO JÚNIOR <sup>1</sup>  
Kalena de Melo MARANHÃO <sup>1</sup>  
Simone Soares PEDROSA <sup>2</sup>  
Lurdete Maria Rocha GAUCH <sup>2</sup>

## RESUMO

---

**Objetivos:** Avaliar in vitro a efetividade antimicrobiana dos alginatos autodesinfetantes quando comparados aos alginatos convencionais, às soluções desinfetantes de hipoclorito de sódio a 1% e clorexidina a 2%.

**Métodos:** O método da difusão em ágar foi empregado; microorganismos utilizados para o ensaio experimental foram o *Streptococcus mutans* e *Staphylococcus aureus*.

**Resultados:** Uma marcante diferença entre os alginatos foi encontrada. O hidrocolóide irreversível contendo clorexidina, as soluções de hipoclorito de sódio a 1% e clorexidina a 2% exibiram atividade antimicrobiana para os *Streptococcus mutans*.

**Conclusão:** No entanto, somente as soluções de hipoclorito de sódio a 1% e clorexidina a 2% exibiram eficácia quanto a ação antimicrobiana para os *Staphylococcus aureus*, tendo o alginato autodesinfetante se mostrado resistente para este tipo de microorganismo.

**Termos de indexação:** contaminação; desinfecção; materiais para moldagem odontológica.

---

<sup>1</sup> Ciências da Saúde, Centro Universitário do Pará, Faculdade de Odontologia. Av. Nazaré, 630, Nazaré, 66.035.-170, Belém, PA, Brasil. Correspondência para / Correspondence to: R.A. Esteves.

<sup>2</sup> Faculdade de Odontologia, Centro Universitário do Pará, Belém, PA, Brasil.

## ABSTRACT

---

**Objectives:** *In vitro* evaluation of the antimicrobial effectiveness of auto disinfectant alginate when compared with the conventional ones and the disinfecting solutions of sodium hypochlorite at 1% and chlorhexidine at 2%.

**Methods:** Diffusion in agar was employed and the microorganisms used for the experiment were *Streptococcus mutans* e *Staphylococcus aureus*.

**Results:** A remarking difference between the alginates was found. The irreversible hydrocolloid containing chlorhexidine, the solutions of sodium hypochlorite at 1% and chlorhexidine at 2% showed antimicrobial activity for the *Streptococcus mutans*.

**Conclusion:** However, only the solutions of sodium hypochlorite at 1% and chlorhexidine at 2% proved to be effective concerning antimicrobial action for the *Staphylococcus aureus*. Auto disinfectant alginates showed to be resistant to this type of microorganism.

**Indexing terms:** contamination; disinfection; dental impression materials.

## INTRODUÇÃO

---

O risco de adquirir doenças infecto-contagiosas no consultório odontológico é muito grande, devido ao contato direto do profissional com a cavidade bucal, onde encontramos exsudatos, saliva e sangue, os quais são considerados veículos potenciais de transmissão de determinados microorganismos.

O cuidado com o uso de barreiras mecânicas como, luvas, gorros, máscaras, jalecos, óculos, bem como a preocupação de se trabalhar em meio asséptico, não deve ocorrer somente no manuseio dos instrumentos e equipamentos, mas também, uma grande atenção deverá ser dada à manipulação dos moldes após a sua obtenção, pois estes, devido à capacidade de armazenar microorganismos patogênicos, como *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida albicans*, *Salmonella choleraesuis*, *Bacillus subtilis*, *Mycobacterium bovis*, atuam como meio para propagar a transmissão de doenças entre os pacientes, cirurgiões-dentistas, e técnicos em prótese dentária.

Se a conduta de desinfecção não for utilizada após a técnica de moldagem, a obtenção deste modelo a partir deste molde tornar-se-á contaminada, transmitindo, desta forma, microbiotas patogênicos para os laboratórios de prótese dentária<sup>1</sup>.

Diversas pesquisas têm mostrado que o uso, por exemplo, de soluções de hipoclorito de sódio a 1%, glutaraldeído a 2%, ou clorexidina a 2%, em intervalos de tempo que oscilam entre 10 a 30 minutos, é uma excelente conduta para

promover a inativação de microorganismos patogênicos presentes nos moldes, sendo que, a técnica de desinfecção poderá ser realizada sob a forma de imersão ou aerossol<sup>2-8</sup>.

Nos últimos anos, um dos materiais de moldagem amplamente estudados é o alginato, entretanto, por ser um material hidrofílico pode sofrer consideráveis alterações dimensionais, após tratamento desinfetante<sup>9,10</sup>. Sendo assim, com o intuito de se trabalhar em um ambiente asséptico, assim como, evitar alteração dimensional, uma outra alternativa, viável clinicamente, lançado no mercado por alguns fabricantes mais recentemente, seria a utilização de um alginato que apresentasse ação antimicrobiana<sup>11-13</sup>.

Desta forma, mediante a necessidade de evitar infecção cruzada entre os consultórios odontológicos e laboratórios de próteses dentárias, este trabalho se propõe a avaliar a eficácia antimicrobiana dos alginatos considerados autodesinfetantes (contém agente desinfetante na sua formulação), quando comparados aos alginatos convencionais, e às soluções desinfetantes de hipoclorito de sódio a 1% e clorexidina a 2%.

## MÉTODOS

---

Neste estudo, realizado “in vitro”, avaliou-se a capacidade do hidrocolóide contendo clorexidina (Jeltrate Cromatic®) em inibir o crescimento de microorganismos como o *Streptococcus mutans* e *Staphylococcus aureus*.

Tomou como base o método da difusão em ágar ou

método de Kirby-Bauer, sendo que, o meio de cultura utilizado foi o Mueller-Hinton (DIFCO), que se caracteriza como meio sólido utilizado em placas de Petri.

A partir da obtenção deste meio sólido, em cada placa de Petri, foram confeccionadas três cavidades de 4mm de profundidade por 4mm de diâmetro, conformando-se como pequenos poços, nos quais foram depositadas as substâncias testes e controles. As cavidades foram confeccionadas de maneira a apresentar uma distância mínima de 30mm entre si e com a borda da placa de Petri.

Foram utilizadas 40 placas de Petri, as quais foram divididas em 5 grupos de estudo, tendo sido direcionada, desta forma, oito placas para cada substância investigada.

No grupo 1, avaliou-se a ação antimicrobiana de um hidrocolóide irreversível que contém um agente desinfetante na sua formulação, neste caso, a clorexidina (Jeltrate Cromatic, Dentsply).

No grupo 2, o comportamento do hidrocolóide irreversível sem agente desinfetante na sua formulação (Jeltrate, Dentsply), frente ao crescimento de determinados microorganismos foi investigado.

No grupo 3 e 4 foram analisadas respectivamente, a eficácia antimicrobiana das soluções de clorexidina a 2% e de hipoclorito de sódio a 1%, diante dos microbiotas estudados, as quais foram consideradas controles positivos, em virtude da comprovação científica quanto à eficácia antimicrobiana.

E, no grupo 5, a água destilada foi utilizada como controle.

Das oito placas de Petri, direcionadas para cada grupo, em quatro placas destas 12 concavidades foram semeados *Streptococcus mutans*, e nas outras quatro placas (12 concavidades) foram semeados *Staphylococcus aureus*, totalizando 24 concavidades para cada substância.

No grupo 1 e 2, onde utilizou-se, respectivamente, hidrocolóide com e sem clorexidina, a manipulação deste material foi realizada de maneira asséptica com água destilada, de acordo com as recomendações do fabricante, e com uma espátula esterilizada, este foi depositado nas concavidades do ágar Mueller-Hinton (DIFCO), onde geleificou-se.

Imediatamente após a reação de presa, bactérias previamente isoladas (*Streptococcus mutans* e *Staphylococcus aureus*) foram semeadas com um swab, a partir de uma suspensão bacteriana com concentração de inóculo compatível com tubo nº 1 da escala de Mcfarland. A semeadura com swab foi realizada sobre toda a superfície do meio de cultura, recobrendo também o hidrocolóide irreversível geleificado que preencheu as concavidades, nestes dois primeiros grupos (Figura 1).



Figura 1. Tipos de formação das cirurgias buco-maxilo-faciais brasileiras.

Nos grupos 3, 4 e 5, a semeadura nas placas de Petri foi realizada previamente à colocação das soluções de clorexidina a 2%, hipoclorito a 1%, e água destilada, respectivamente, nas concavidades confeccionadas devido serem líquidas (Figura 2).



Figura 2. Semeadura com as concavidades confeccionadas.

Posteriormente, estas substâncias foram introduzidas nestas concavidades através de micropipeta (Figura 3).



Figura 3. Deposição das substâncias nas concavidades.

Após a semeadura, as placas foram levadas para a estufa de incubação, a 37°C em microaerofilia, por 24 horas (Figura 4).

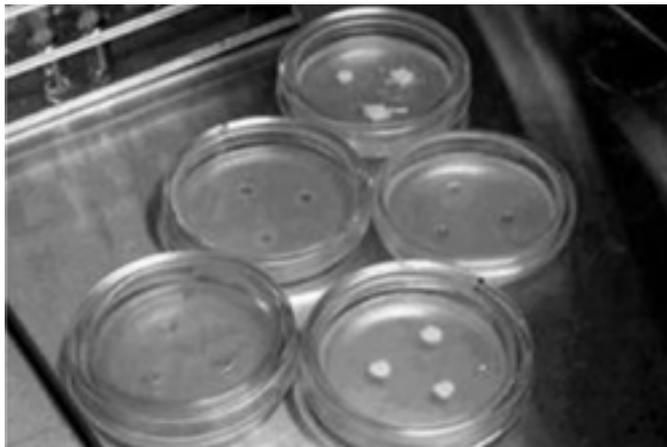


Figura 4. Placas de Petri na estufa de incubação.

Decorrido este tempo, para a leitura foi utilizada uma lupa estereoscópica 10X (OLYMPUS) para permitir uma melhor visualização dos limites dos halos de inibição do crescimento bacteriano, e uma régua milimetrada para mensuração do diâmetro (em mm) deste halo de inibição.

## RESULTADOS

Diante dos resultados verificou-se que a clorexidina a 2% e o hipoclorito de sódio a 1%, que no ensaio experimental foram considerados os controles positivos, apresentaram respectivamente, halos inibitórios médios de 27,16 e 22,25mm para *Streptococcus mutans*. Ao comparar a ação destas duas substâncias sobre os *Staphylococcus aureus* verificou-se uma pequena variação, ou seja, os halos médios mensurados foram em torno de 24,91mm para a solução de clorexidina, e 22,25mm para o hipoclorito de sódio (Tabela 1).

Tabela 1. Média do halo de inibição do crescimento microbiano.

Grupos	<i>Streptococcus mutans</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>
Solução de clorexidina a 2%	27,16 mm	24,91 mm
Solução de hipoclorito de sódio a 1%	22,25 mm	22,25 mm
Hidrocolóide com clorexidina	8,58 mm	0
Hidrocolóide sem clorexidina	0	0
Água destilada	0	0

Por outro lado, as amostras de hidrocolóide com clo-

rexidina (Jeltrate Cromatic®), inibiram o crescimento de *Streptococcus mutans* em halos de 8,58mm, um valor bem reduzido ao se considerar a comprovada ação antimicrobiana da clorexidina em solução. No entanto, o *Staphylococcus aureus* não apresentou sensibilidade diante deste tipo de hidrocolóide.

Quanto à análise do hidrocolóide irreversível, isento de agente desinfetante na sua formulação – clorexidina (Jeltrate), e a água destilada, considerados controles negativos na parte experimental, não foram observados halos inibitórios de crescimento antimicrobiano.

## DISCUSSÃO

A desinfecção de moldes previamente à confecção dos modelos é considerada uma medida de segurança eficaz na propagação dos microorganismos, no entanto, grande é a preocupação dos profissionais, quanto às alterações dimensionais geradas nestes modelos de gesso, a partir da realização de tratamento desinfetante, seja ele por imersão ou na forma de aerossóis.

Em se tratando de hidrocolóides irreversíveis (alginateos), esta preocupação se torna acentuada, devido este ser um material de moldagem hidrofílico, tendo uma tendência a absorver líquido quando exposto a uma solução desinfetante, lembrando também que, para que este procedimento desinfetante seja considerado eficaz, é necessário que o tempo de exposição ao produto seja no mínimo de 10 minutos<sup>8,14</sup>.

Existe na literatura uma comprovação científica quanto à eficácia antimicrobiana de determinadas soluções desinfetantes como a solução de hipoclorito de sódio a 1%, glutaraldeído a 2% e clorexidina a 2%<sup>5,7,15</sup>. No entanto, com o avanço científico, mediante a preocupação de evitar alterações dimensionais exacerbadas, alguns fabricantes introduziram na composição destes materiais de moldagem a clorexidina, estando disponível atualmente no mercado alginateos considerados antimicrobianos<sup>11-13</sup>.

Diante dos resultados da pesquisa, verificou-se que a clorexidina a 2% e o hipoclorito de sódio a 1%, que no ensaio experimental foram os controles positivos, mostraram-se eficazes na atividade antimicrobiana, o que se assemelha aos estudos de Jennings & Samaranayake<sup>2</sup>, Schwartz *et al.*<sup>3</sup>, Santos & Jorge<sup>6</sup>, McNeill *et al.*<sup>14</sup>, Beyerle *et al.*<sup>16</sup> e Al-Omari *et al.*<sup>17</sup>. Por outro lado, os resultados permitiram observar que a

ação antimicrobiana dos alginatos antimicrobianos foi eficaz apenas para o *Streptococcus mutans* estudado, mas ineficaz para o *Staphylococcus aureus*. O que coincidiu com os resultados do estudo realizado por Cserna *et al.*<sup>12</sup>, onde houve a confirmação da eficiência da clorexidina para o *Streptococcus mutans*. Resultados idênticos foram encontrados por Tobias *et al.*<sup>11</sup>, porém os autores não mencionam na metodologia qual o agente antimicrobiano presente na composição do hidrocolóide estudado. Já Tanaka *et al.*<sup>4</sup> e Flanagan *et al.*<sup>13</sup>, averiguaram a eficiência antimicrobiana da clorexidina para o *Staphylococcus aureus*.

Como controles negativos foram utilizados o hidrocolóide irreversível convencional e a água destilada, a partir do que se observou intenso crescimento dos microorganismos estudados, como eram de se esperar.

Pode-se inferir a partir destes resultados, que a clorexidina acrescentada pelo fabricante no hidrocolóide estudado não perfunde para o meio de cultura em condições ótimas de inibição, ou seja, é possível que no processo de geleificação esta subs-

tância fique agregada ao alginato. Como também, a concentração de clorexidina disponível no hidrocolóide irreversível utilizado neste ensaio é desconhecida, devido o fabricante não informar na embalagem do produto, a partir do que se sugere que estudos complementares sejam realizados com esta finalidade.

## CONCLUSÃO

---

A partir dos resultados obtidos pode-se concluir que a ação antimicrobiana dos alginatos autodesinfetantes foi eficaz para o *Streptococcus mutans*, no entanto, ineficaz para o *Staphylococcus aureus*.

Quando avaliada as soluções de clorexidina a 2% e hipoclorito de sódio a 1% observou-se eficácia antimicrobiana para os microorganismos estudados, não ocorrendo o mesmo para os alginatos convencionais.

## REFERÊNCIAS

---

1. Maradei M. Evaluation of disinfection effectiveness of impression materials used in prosthesis. *J Dent Res.* 2001; 80(4): 2001: (Abstract n. 607).
2. Jennings KJ, Samaranyake LP. The persistence of microorganisms on impression materials following disinfection. *Int J Prosthodont.* 1991; 4(4): 382-7.
3. Schwartz RS, Bradley DV Jr, Hilton TJ, Kruse SK. Immersion disinfection of irreversible hydrocolloid impressions. Part 1: microbiology. *Int J Prosthodont.* 1994; 7(5): 418-23.
4. Tanaka H, Ebara S, Sugawara A, Nishiyama M, Hayashi K. Basic properties of an alginate impression material supplemented with chlorhexidine. *J Nihon Univ Sch Dent.* 1994; 36(2): 135-8.
5. Pavarina AC, Pizzolitto AC, Bussadori CMC. Avaliação microbiológica da desinfecção de moldes de alginato. *Rev Odontol Clin.* 1998; 8(1): 27-38.
6. Santos EM, Jorge AOC. Desinfecção de moldes de hidrocolóide irreversível e modelos de gesso com hipoclorito de sódio: eficiência e estabilidade dimensional. *Rev Odontol UNESP.* 2001; 30(1): 107-19.
7. 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. *Dent Mater.* 2002; 18(2): 103-10.
8. Silva SMLM, Salvador MCG. Effect of the disinfection technique on the linear dimensional stability of dental impression materials. *J Appl Oral Sci.* 2004; 12(3): 244-9.
9. Gennari-Filho H, Vedovatto E, Mazaro JVQ, Assunção WG, Santos PH. Avaliação da qualidade de superfície de moldes obtidos a partir de duas técnicas de moldagem utilizando-se três marcas de alginato. *Cienc Odontol Bras.* 2005; 8(4): 39-48.
10. Hiraguchi H. Effect of storage period of alginate impressions following spray with disinfectant solutions on the dimensional accuracy and deformation of stone models. *Dent Mat J.* 2005; 24(1): 36-42.
11. Tobias RS, Browne RM, Wilson CA. An in vitro study of the antibacterial and antifungal properties of an irreversible hydrocolloid impression material impregnated with disinfectant. *J*

- Prosthet Dent. 62(5): 601-5.
12. Cserna A, Crist RL, Adams AB, Dunning DG. Irreversible hydrocolloids: a comparison of antimicrobial efficacy. *J Prosthet Dent.* 1994; 71(4): 387-9.
  13. Flanagan DA, Palenik CJ, Setcos JC, Miller CH. Antimicrobial activities of dental impression materials. *Dent Mater.* 1998; 14(6): 399-404.
  14. McNeill MR, Coulter WA, Hussey DL. Disinfection of irreversible hydrocolloid impressions: a comparative study. *Int J Prosthodont.* 1992; 5(6): 563-7.
  15. Zanet CG, Imai MA, Tango RN, Pasin IM, Kimpara ET. Efeitos de desinfetantes sobre moldes de hidrocolóide irreversível. *Rev Paulist Odont.* 2003; 25(3): 14-7.
  16. Beyerle MP, Hensley DM, Bradley DV Jr, Schwartz RS, Hilton TJ. Immersion disinfection of irreversible hydrocolloid impressions with sodium hypochlorite. Part I: microbiology. *Int J Prosthodont.* 1994; 7(3): 234-8.
  17. al-Omari WM, Jones JC, Hart P. A microbiological investigation following the disinfection of alginate and addition cured silicone rubber impression materials. *Eur J Prosthodont Restor Dent.* 1998; 6(3): 97-101.

Recebido em: 10/11/2006

Aprovado em: 6/2/2007