



**UNINGÁ – CENTRO UNIVERSITÁRIO INGÁ  
MESTRADO PROFISSIONALIZANTE EM ODONTOLOGIA**

**BRUNNO STIVAL**

**AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ANTIMICROBIANO DA PASTA À BASE DE  
IODOFÓRMIO (PROHEAL®) SOBRE *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* – ESTUDO  
MICROBIOLÓGICO *IN VITRO***

**MARINGÁ  
2019**



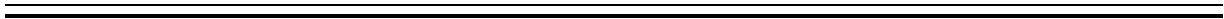
**BRUNNO STIVAL**

**AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ANTIMICROBIANO DA PASTA À BASE DE  
IODOFÓRMIO (PROHEAL®) SOBRE *STAPHYLOCOCCUS AUREUS* – ESTUDO  
MICROBIOLÓGICO *IN VITRO***

Dissertação apresentada ao Centro Universitário Ingá UNINGÁ, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Odontologia, subárea Implantodontia.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Samira Salmeron

**MARINGÁ  
2019**



**"Cada experiência é um degrau para o progresso da alma. Não fique preso ao passado. Você está, agora, diante de uma nova experiência. Dedique-se a ela de corpo e alma, e verá surgir o próximo degrau de evolução."**

**(Masaharu Taniguchi)**



---

---

## DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho...*

*A Deus que me conferiu esta oportunidade de realizar este objetivo e pelo crescimento pessoal e profissional alcançado.*

*Ao meu pai, Ney Stival, exemplo de luta, honestidade, determinação e caráter.*

*À minha mãe, Thaysa, pelo apoio, simplicidade e humildade, que serviram de incentivo.*

*À minha irmã, Belisa, pela amizade e companheirismo de sempre.*

*À minha namorada, Bruna, pelo apoio, amizade e companheirismo de sempre.*

*À meu amigo Fabiano Gago, pelo acolhimento em Florianópolis, pelas conversas e apoio nas horas necessárias.*

*A vocês, dedico o a minha eterna gratidão.*

---

---

---

---

## AGRADECIMENTOS

*A Profa. Dra. Samira Salmeron, minha orientadora, pelos ensinamentos, generosidade, amizade, paciência, confiança, dedicação e convivência. Terá sempre minha profunda admiração, gratidão e respeito. Tornou-se exemplo de pessoa e profissional para mim, pela sua determinação e competência.*

*Ao Prof. Dr. José Ricardo Mariano, pela paciência, incentivo, ensinamentos, amizade, compreensão, dedicação e respeito, importantes na obtenção desta conquista. Levarei comigo na minha vida profissional todo ensinamento dado ao longo do curso. Serei sempre admiradora de seu trabalho e competência.*

*A Professora Dra. Mariana Lopes Ortiz, pela ajuda, disposição, compreensão e ensinamento ao longo do experimento.*

*Ao Prof. Dr. Vilmar Dívanir Gottardo, pelo ensinamento dado ao longo do curso.*

*Ao Prof. Dr. Helder Cesar Figueira Júnior, pelo ensinamento dado ao longo do curso.*

---

---

---

---

## AGRADECIMENTOS

*Aos queridos amigos e companheiros de Mestrado, Marcelo Haga, Raquel Bueno, Elisson Dall'Agnol, Luiz Bassi e Sabrina Franco por dividirem comigo momentos preciosos de amizade, convivência, aprendizagem, ajuda, parceria e descontração, que levarei para sempre no coração. Turma pequena, mas especial, de amigos que ganhei para a vida toda.*

*A todos os professores que por algum motivo não terminaram essa caminhada, mas que deixaram seus ensinamentos, amizade incentivo e apoio.*

*Aos amigos da turma 2, pelo apoio e amizade de todos.*

*Aos funcionários da UNINGÁ que contribuíram de alguma maneira na realização dessa pesquisa.*

---

---

---

---

## AGRADECIMENTOS INSTITUCIONAIS

*Ao Prof. Me. Ricardo Benedito de Oliveira, REITOR do Centro Universitário INGÁ UNINGÁ;*

*Ao Prof. Me. Roberto César de Oliveira, PRESIDENTE da mantenedora;*

*À Profa. Me. Maria Albertina Ferreira do Nascimento, PRÓ-REITORA de ensino do Centro Universitário INGÁ UNINGÁ;*

*À Profa. Dra. Suzimara dos Reis Gea Osório, coordenadora do curso de Graduação em odontologia do Centro Universitário Ingá UNINGÁ;*

*À Profa. Dra. Karina Maria Salvatore de Freitas, Coordenadora do Mestrado Profissional em Odontologia do Centro Universitário INGÁ UNINGÁ.*

---

---

**RESUMO**

---



---

---

## RESUMO

**INTRODUÇÃO:** A reabilitação oral por meio de implantes osseointegrados possui um alto índice de sucesso, porém, complicações podem acarretar em comprometimento estético e da função. Dentre essas complicações, têm-se as doenças peri-implantares, principalmente, a peri-implantite relacionada com acúmulo de biofilme, que pode ser exacerbada por falha na adaptação entre componentes próticos e implantes.

**PROPOSIÇÃO:** O presente estudo teve como objetivo verificar o potencial antimicrobiano *in vitro* da pasta à base de iodofórmio, Proheal<sup>®</sup>, sobre *Staphylococcus aureus*.

**MATERIAL E MÉTODOS:** Para a realização deste trabalho foram empregadas placas contendo *S. aureus* distribuídas nos seguintes grupos: Grupo controle (n = 1) – placa contendo somente o inóculo bacteriano; Grupo Proheal<sup>®</sup> (n = 5) – placas contendo inóculo bacteriano e Proheal<sup>®</sup>; e Grupo Clorexidina (n = 5) – placas contendo inóculo bacteriano e gel de clorexidina 0,2%. Para avaliação da atividade antimicrobiana utilizou-se uma adaptação dos testes de disco de difusão e foi medido o halo formado ao redor dos agentes antimicrobianos, em milímetros, com o uso de uma régua. Análises estatísticas foram feitas considerando dados significantes para  $p < 0,05$ .

**RESULTADOS:** Os resultados encontrados demonstraram que ambos os agentes testados apresentaram atividade antimicrobiana, sendo que o Grupo Proheal<sup>®</sup> apresentou um halo menor (17,40 mm) que o Grupo Clorexidina (37,40 mm) e essa diferença foi estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ).

**CONCLUSÕES:** Diante dos resultados apresentados e das limitações do modelo de estudo proposto foi possível concluir que a ação antimicrobiana do Proheal<sup>®</sup> é menor que a da Clorexidina a 0,2%, podendo não ser suficiente para cumprir seu papel clinicamente, sendo necessários mais estudos sobre o tema.

**PALAVRAS-CHAVE:** Peri-implantite. Iodofórmio. Clorexidina. Descontaminação.

---

---

# **ABSTRACT**

---

---

---

## ABSTRACT

**BACKGROUND:** Oral rehabilitation using osseointegrated implants has a high success rate; however, complications can lead to aesthetic and functional impairment. Among these complications are peri-implant diseases, mainly peri-implantitis related to biofilm accumulation, which can be exacerbated by failure to adapt prosthetic components and implants. **PROPOSITION:** The present study aimed to verify *in vitro* antimicrobial potential of iodoformium paste, Proheal<sup>®</sup>, on *Staphylococcus aureus*. **MATERIALS AND METHODS:** *Staphylococcus aureus* plates were distributed in the following groups: Control group (n=1) – plate containing only the bacterial inoculum; Proheal<sup>®</sup> group (n=5) – plates containing bacterial inoculum and Proheal<sup>®</sup>; and Chlorhexidine Group (n=5) – plates containing bacterial inoculum and 0.2% chlorhexidine gel. To evaluate antimicrobial activity, an adaptation of the disc diffusion tests was used and the halo formed around the antimicrobial agents, in millimeters, was measured using a ruler. Statistical analyzes were performed considering significant data for  $p < 0.05$ . **RESULTS:** Both agents showed antimicrobial activity, and Group Proheal<sup>®</sup> presented lower halo (17.40 mm) than Group Chlorhexidine (37.40 mm) and this difference was statistically significant ( $p < 0.05$ ). **CONCLUSIONS:** Considering the results presented and the limitations of the proposed study model, it was possible to conclude that the anti-microbial action of Proheal<sup>®</sup> is lower than that of 0.2% Chlorhexidine, which may not be sufficient to fulfill its role clinically, requiring further studies.

**KEY WORDS:** Peri-implantitis. Iodoformium. Chlorhexidine. Decontamination.

---

---

---

---

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

**Figura 1.** Espécimes representativos da obtenção das medidas dos halos formados em torno dos agentes antimicrobianos. **A)** Halo do Grupo Proheal®. **B)** Halo do Grupo Clorexidina .....24

**Figura 2.** Placas de cultura representativas dos grupos experimentais. **A)** Grupo controle. **B)** Grupo Clorexidina. **C)** Grupo Proheal® .....27

---

---

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1.</b> Resultados da comparação intergrupos do tamanho do halo de inibição (teste t independente).....	27
--	----

---

---

---

---

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIações

<b>BHI</b>	<i>Brain Heart Infusion</i>
<b>MHA</b>	<i>Muller Hinton Agar</i>
<b>mL</b>	Mililitro
<b>µL</b>	Microlitro
<b>TSA</b>	<i>Tryptic Soy Agar</i>
<b>UFCs</b>	Unidades formadoras de colônia

---

---

---

---

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>2</b>	<b>PROPOSIÇÃO .....</b>	<b>21</b>
<b>3</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>23</b>
3.1	MICROORGANISMO UTILIZADO.....	23
3.1.1	<b>Padronização do inóculo .....</b>	<b>23</b>
3.2	AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA.....	24
3.3	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	24
<b>4</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>27</b>
<b>5</b>	<b>DISCUSSÃO .....</b>	<b>29</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES .....</b>	<b>33</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>35</b>

---

---

# **1 INTRODUÇÃO**

---



## 1 INTRODUÇÃO

A reabilitação oral por meio de implantes osseointegrados possui um alto índice de sucesso (CONTIGIANI, 2000), porém, complicações podem acarretar em comprometimento estético e da função. Dentre essas complicações, têm-se as doenças peri-implantares, principalmente, a peri-implantite que se assemelha a periodontite e representa uma resposta em decorrência do desequilíbrio entre hospedeiro e microrganismos. Trata-se de uma lesão que acomete, além dos tecidos moles, tecido ósseo podendo comprometer a osseointegração (CERBASI, 2010). Para Baltazar et al. (2000), a peri-implantite é descrita como uma infecção multifatorial, sendo o fator determinante o biofilme microbiano, apresentando-se clinicamente com inflamação dos tecidos moles, sangramento à sondagem e/ou supuração, aumento da profundidade de sondagem e perda óssea. A atual Classificação das Doenças e Condições Periodontais e Peri-implantares (CATON et al., 2018) define peri-implantite como uma condição patológica, proveniente da presença e do acúmulo de biofilme microbiano nas áreas implantadas, ocasionando um processo inflamatório local e subsequente perda óssea progressiva (SCHWARZ et al., 2018; CATON et al., 2018; BERGLUNDH et al., 2018).

Evidências apontam para risco aumentado de desenvolvimento de peri-implantite em pacientes com histórico de periodontite severa, controle de biofilme deficiente e pacientes que não aderem à terapia de manutenção após reabilitação com implantes (SCHWARZ et al., 2018), colocando em foco o papel fundamental da contaminação bacteriana para instalação e progressão da peri-implantite. As bactérias relacionadas se aderem firmemente à superfície dos implantes de forma semelhante a que ocorre nas raízes dos dentes, liberando substâncias contaminantes que intensificam e mantêm a resposta inflamatória (SHIBLI et al., 2004). A microbiota da periodontite e da peri-implantite apresentam semelhanças e, embora microrganismos como *Porphyromona gingivalis*, *Tannerella forsythia*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, dentre outros, já tenham sido identificados em sítios com peri-implantite, ainda são necessários mais estudos, uma vez que sua microbiologia ainda permanece incompleta (SCHWARZ et al., 2018).

---

---

Diante de um quadro clínico complexo, o tratamento das regiões acometidas tem como objetivo impedir a progressão da perda óssea e compreende a descontaminação da superfície do implante por meio de métodos mecânicos associados ou não a métodos químicos e antibioticoterapia sistêmica (HÜRZELER et al., 1997; DEPPE et al., 2001; KREISLER et al., 2005; SCHOU; BERGLUNDH; LANG, 2004). Embora haja opções, até o momento nenhum protocolo está estabelecido como padrão ouro para tratamento da peri-implantite (KOTSOVILIS et al., 2008; SALMERON et al., 2013) logo, a melhor forma de manter os implantes em função é prevenindo o início das doenças peri-implantares. A avaliação anteriormente ao tratamento, o controle de biofilme realizado periodicamente pelo profissional e a motivação do paciente para higiene oral são necessários para evitar a ocorrência de uma peri-implantite e como forma de prevenção (BALTAZAR et al., 2000).

Clinicamente, permitir uma adaptação ideal das próteses sobre os implantes e entre os componentes protéticos é fundamental para dar condições para o paciente higienizar e evitar o acúmulo de biofilme. O conjunto prótese/implante/osso deve funcionar como uma unidade única, sem falhas na adaptação deste conjunto (SKALAK, 1983), uma vez que a peri-implantite é uma das complicações associadas a infiltrados bacterianos decorrentes da falta de adaptação de componentes protéticos à plataforma dos implantes (CONTIGIANI, 2000).

A maior parte dos sistemas de implantes compreendem dois momentos cirúrgicos: a instalação do implante e, num segundo momento, a instalação da prótese (ALBREKTSSON et al, 1986). Quando a parte protética é encaixada ao implante, ocorre a formação de um *gap* nesta interface, tornando esta região exposta ao acúmulo de bactérias. Quanto menos adaptada for essa conexão e maior for esse *gap*, favorece a falha no selamento mucoso ao redor desses implantes e compromete os tecidos peri-implantares com o estabelecimento de patologias e até perda da osseointegração, no pior dos quadros clínicos (BROGGINI et al., 2003).

Nesse sentido, estudos têm relacionado a existência de infiltrados bacterianos na interface implante/componente protético até mesmo em situações onde o tecido mole adjacente encontra-se sadio e com controle de biofilme adequado, em virtude dessa “anatomia” (CALLAN et al., 2005), tornando essa região suscetível ao acúmulo de biofilme. Segundo Mishra et al. (2017), a presença de falhas na interface implante/componente protético causa infiltração bacteriana, sendo um importante fator no insucesso do tratamento com implantes dentários.

---

---

Person et al. (1996) avaliou a região interna de diversos implantes na cavidade bucal, observando a presença de bactérias provavelmente oriundas de contaminação durante a fase cirúrgica de instalação do implante ou da transmissão de microrganismos da cavidade oral, após a instalação das próteses. Teixeira et al. (2011) observaram a infiltração *in vitro* de *S. aureus* na interface implante/componente e verificaram que a grande maioria dos implantes apresentaram microinfiltração bacteriana, sugerindo que a falta de uma adaptação precisa entre os componentes dos implantes permitiu a passagem dos microrganismos, podendo representar um prejuízo à longevidade desses implantes. Alves et al. (2014) também avaliaram a vedação de implantes e seus respectivos conectores protéticos submersos em caldo com *Escherichia coli* e concluíram que os diversos tipos de componentes testados não ofereceram um selamento total da interface implante/componente protético, além de demonstrarem que a usinagem imprecisa das peças do implante não permitiu uma área de contato suficiente entre as superfícies, prejudicando a vedação e permitindo a contaminação bacteriana.

Nesse sentido, uma possibilidade clínica para diminuir tais ocorrências pode ser o uso de agentes antimicrobianos *in situ*, como as pastas à base de iodofórmio, colocadas entre os componentes protéticos, nos intermediários e parafusos de coberturas após instalação dos implantes dentários (PAOLANTONIO et al., 2008), visando diminuir a ação dos microrganismos nessa região.

O iodofórmio foi descrito por Serullas, em 1829, e introduzido na terapêutica por Buchardat, em 1839, por seus efeitos anestésico, antissifilítico e antisséptico (DANIEL, 1998). Na Implantodontia, esta formulação tem apresentado as funções de estabilização, vedamento e controle microbiológico do ambiente no interior do implante, com elevado poder de preenchimento e antissepsia, capaz de impedir a penetração e colonização de bactérias nas interconexões do implante dental, com utilização no controle microbiano destes espaços, sendo um recurso clínico com evidências comprovadas (CRUZ, 2011). O iodofórmio também age como detergente desinfetante e desodorizante em decorrência de sua capacidade de oxidação e do poder redutor do iodo sobre as secreções bacterianas conjuntamente, estimulando a formação de um tecido de granulação pela influência específica do iodo; da mesma maneira, possui forte ação antisséptica, inibindo o crescimento bacteriano ou agindo sobre as toxinas (PUCCI, 1945; PRINS; DOBBS, 1941).

---

---

Segundo fabricante (Proheal® - Biomacmed), o iodofórmio trata-se de uma substância amarela clara, altamente radiopaca, pouco solúvel em água, solúvel em álcool e éter, sendo pouco solúvel em contato com líquidos orgânicos, desprendendo lentamente iodo, daí sua capacidade de ação antisséptica, suave e persistente (CRUZ et al., 2011). Castagnola e Orlay (1952), em um estudo endodôntico, utilizaram culturas puras de *S. aureus*, *Staphylococcus albus*, *Streptococcus spp* com o propósito de avaliar a atividade antisséptica de várias pastas medicamentosas. Tal método propunha a administração de medicações à base de clorofenol e, em seguida, a obturação com a utilização de uma pasta cuja composição incluía paraclorofenol, mentol, cânfora e iodofórmio.

Held (1964) afirmou que o iodofórmio não exerce ação direta sobre os microrganismos, mas sim um efeito sobre os tecidos, atenuando as condições de crescimento dos microrganismos e, quanto às suas propriedades biológicas, tem efeito desodorizante, ação hemostática nos capilares, leve ação analgésica, estimulação do crescimento tecidual e migração leucocitária, a qual é ocasionada em função do efeito levemente irritante do iodofórmio.

Duarte et al. 2018, em seu estudo *in vitro* utilizando Proheal®, avaliaram a eficácia farmacológica e antisséptica na redução do crescimento bacteriano no interior dos implantes dentários imersos em um *pool* de bactérias *Enterococcus Faecalis*, *S. aureus* e *Streptococcus mutans*. Verificaram que os implantes que possuíam a pasta Proheal® não apresentaram crescimento bacteriano e que, no grupo sem a pasta, houve crescimento no interior dos implantes. Outro estudo, realizado por Lima et al. (2018), analisou ação antimicrobiana de Proheal® frente às bactérias anaeróbias relacionadas à peri-implantite, obtendo como resultado a inibição do desenvolvimento das bactérias avaliadas, em diferentes importâncias.

Sendo assim, por meio dos fatos apresentados, este estudo teve como objetivo verificar o potencial antimicrobiano *in vitro* de uma pasta à base de iodofórmio, Proheal®, comercializada com a finalidade de prevenir a contaminação na região de adaptação entre componentes protéticos e implante.

---

---

## **2 PROPOSIÇÃO**

---

## **2 PROPOSIÇÃO**

O presente estudo teve como objetivo verificar o potencial antimicrobiano *in vitro* da pasta à base de iodofórmio, Proheal<sup>®</sup>, contra *Staphylococcus aureus*.

# **3 MATERIAL E MÉTODOS**

---

### **3 MATERIAL E MÉTODOS**

Para a realização deste trabalho foram divididos os seguintes grupos:

- Grupo controle (n = 1) – placa contendo somente o inóculo bacteriano padronizado, para controle de crescimento.
- Grupo Proheal® (n = 5) – placas contendo inóculo bacteriano previamente padronizado e pasta à base de iodofórmio.
- Grupo Clorexidina (n = 5) – placas contendo inóculo bacteriano e gel de clorexidina 0,2%.

#### **3.1 MICRORGANISMO UTILIZADO**

Para avaliação da atividade antimicrobiana foi utilizada cepa padrão sensível de *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923) pertencentes ao acervo de bactérias do laboratório de Microbiologia Clínica do Centro Universitário Ingá - UNINGÁ. Os microrganismos encontravam-se congelados em caldo *Brain Heart Infusion* (BHI) (Kasvi – São José dos Pinhais/PR/Brasil) com 15 % glicerol. Foram descongelados e passados para placas contendo *Tryptic Soy Agar* (TSA) (Kasvi – São José dos Pinhais/PR/Brasil) e, em seguida, incubados em estufa a 37 °C por 24 horas, para reativação.

##### **3.1.1 Padronização do inóculo**

A padronização do inóculo microbiano foi realizada por meio da transferência de colônias desses microrganismos para tubo com salina, até atingir turvação correspondente à escala de MacFarland 0,5, que corresponde a, aproximadamente,  $1,5 \times 10^8$  UFC/mL.

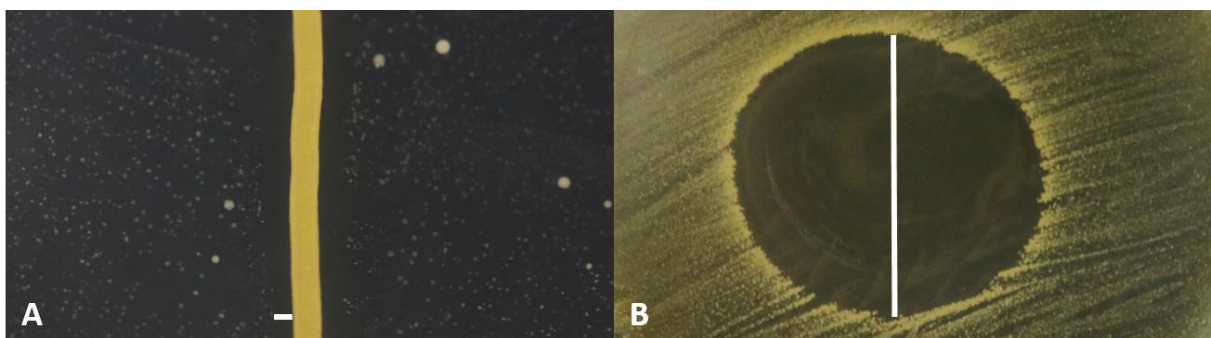
---



### 3.2 AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE ANTIMICROBIANA

Para avaliar a atividade antimicrobiana utilizou-se uma adaptação dos testes de disco difusão desenvolvidos por Bauer et al. (1966), onde são utilizados discos de papel impregnados com os materiais testados.

O inóculo bacteriano, previamente padronizado, foi inoculado em placa contendo *Muller Hinton Agar* (MHA) (Difco – São Bernardo do Campo/SP/Brasil), com auxílio de um *swab* estéril, garantindo uma distribuição uniforme. Em seguida, uma quantidade equivalente à aproximadamente 4 cm da pasta de iodofórmio, Proheal<sup>®</sup>, foi aplicada no centro das placas do grupo Proheal<sup>®</sup>. Sobre as placas do grupo Clorexidina foram colocados 20 µl de clorexidina a 0,2% (Perioxidin Gel Lacer<sup>®</sup> – Laboratório Gross/SA – Rio de Janeiro/RJ/Brasil), também no centro das placas. Todas as placas foram, então, incubadas em estufa a 37 °C por 24 horas, para posterior avaliação da inibição do crescimento bacteriano, realizada por meio da presença de halos de inibição ao redor do agente testado, que foram medidos por um examinador experiente, com o auxílio de uma régua comum, em milímetros, considerando a menor distância (Proheal<sup>®</sup>) e o menor diâmetro (Clorexidina), respectivamente (Figura 1).



**Figura 1.** Espécimes representativos da obtenção das medidas dos halos formados em torno dos agentes antimicrobianos. **A)** Halo do Grupo Proheal<sup>®</sup>. **B)** Halo do Grupo Clorexidina

### 3.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foi realizado o teste de Shapiro-Wilk para verificação da normalidade dos dados. Como os dados apresentaram uma distribuição normal, foram realizados testes paramétricos. Para comparação intergrupos do tamanho dos halos foi realizado

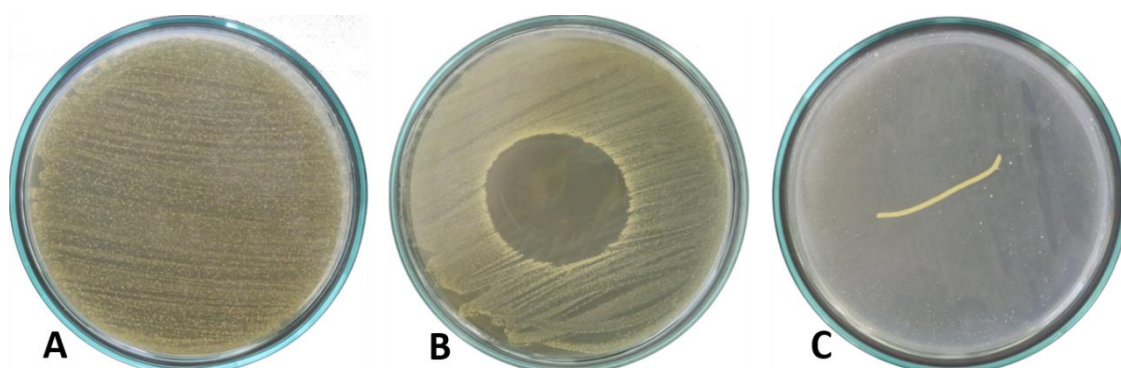
o teste t independente. Os testes foram realizados com o auxílio do software Statistica (Statistica for Windows versão 7.0 – Statfost Tulsa/Oklahoma/ EUA) e os dados foram considerados significantes para  $p < 0,05$ .

## **4 RESULTADOS**

---

## 4 RESULTADOS

Os resultados encontrados demonstraram que ambos os agentes testados apresentaram atividade antimicrobiana (Figura 2), sendo que o grupo Proheal<sup>®</sup> apresentou um halo de inibição menor (17,40 mm) que o grupo Clorexidina (37,40 mm) e essa diferença foi estatisticamente significativa ( $p < 0,05$ ) (Tabela 1).



**Figura 2.** Placas de cultura representativas dos grupos experimentais. **A)** Grupo controle. **B)** Grupo Clorexidina. **C)** Grupo Proheal<sup>®</sup>

**Tabela 1.** Resultados da comparação intergrupos do tamanho do halo de inibição (teste t independente)

	<b>PROHEAL<sup>®</sup></b>	<b>CLOREXIDINA</b>	
	<b>Média e dp</b>	<b>Média e dp</b>	<b>p</b>
<b>Tamanho do halo (mm)</b>	17,40 ± 1,51	37,40 ± 1,94	0,000*

\* Estatisticamente significativa para  $p < 0,05$

## **5 DISCUSSÃO**

---

## 5 DISCUSSÃO

A infecção microbiana é o principal fator etiológico da peri-implantite, destacando que seu desenvolvimento se assemelha ao da periodontite, logo, a biocompatibilização do biofilme microbiano também contribui para o controle da infecção (CONTIGIANI, 2000). Os tecidos peri-implantares e periodontais demonstram capacidade similar de combate à inflamação, porém, quando a infecção progride, as barreiras peri-implantares são menos resistentes do que as dos tecidos periodontais (CERBASKI, 2010).

Estudos *in vitro* e *in vivo* demonstraram que as bactérias podem penetrar internamente nas partes constituintes do implante, fator este que se deve ao espaçamento existente entre os componentes protéticos e o implante (JANSEN et al., 1997; QUIRYNEN et al., 2002; CALLAN et al., 2005; SCARANO et al., 2005). A penetração microbiana pode produzir um reservatório de bactérias que são associadas a uma área de tecido conjuntivo inflamado envolta dos implantes (ERICSSON et al., 1995; JANSEN et al., 1997). O parafuso de cobertura, por sua vez, possui função de proteção da região interna do implante, desta forma, não permite que o tecido mole penetre na região no interior dos implantes, porém, este espaço interno pode tornar-se propício para o desenvolvimento de uma flora bacteriana, com decorrentes falhas na osseointegração (PIATTELI, et al., 1998). Dibart et al. (2014) inclusive citam que a prevenção da microinfiltração bacteriana na junção implante/pilar protético constitui um desafio para a reabilitação oral com implantes dentários, tamanha a importância clínica disso.

Nesse sentido, lançar mão de produtos como pastas e demais soluções à base de antimicrobianos para que tenham ação local e diminuam ou minimizem essa fragilidade relacionada ao desenho dos implantes é de extrema relevância clínica. Pensando desta forma, o presente trabalho de pesquisa foi elaborado com o objetivo de verificar a ação antimicrobiana *in vitro* de um produto disponível no mercado, a pasta à base de iodofórmio, Proheal<sup>®</sup>. Uma vez comprovada a atuação prometida pelo fabricante, o produto pode ser empregado como antimicrobiano, com a intenção de evitar o crescimento bacteriano ao redor de plataformas e componentes protéticos de implantes dentários, auxiliando na prevenção das doenças peri-implantares. A pasta

---

Proheal<sup>®</sup> é comercializada como um agente de preenchimento, isolamento e antisséptico para implantes dentais e superfícies (CRUZ, 2011). Com o objetivo de esclarecer seus reais efeitos, um estudo piloto foi realizado para servir de base para o presente estudo, que foi delineado a partir dos resultados preliminares obtidos.

Os resultados apresentados neste estudo demonstraram uma ação antimicrobiana bastante discreta do Proheal<sup>®</sup> (17,40 mm de halo) quando comparado à ação da clorexidina 0,2% (37,40 mm de halo) e essa diferença foi estatisticamente significativa entre os grupos ( $p < 0,05$ ), contrariando os resultados apresentados por alguns estudos da literatura (CASTAGNOLA; ORLAY, 1952; DUARTE et al. 2018; LIMA et al., 2018). Tal diferença pode ser devido ao fato de como foi testado o produto, ou seja, sem qualquer tipo de diluição.

Segundo Velázquez (1955), o iodofórmio pode ser dissolvido facilmente em álcool e éter, de modo a liberar iodo em estado nascente desenvolvendo, assim, sua ação antisséptica. O próprio fabricante também informa que o produto apenas pode ser diluído em álcool e éter. Diversas formas de diluição foram testadas no piloto, porém, sem sucesso. Sturridge (1924) relatou que a instabilidade química do iodofórmio, seu alto conteúdo de iodo e sua alta solubilidade em substâncias graxas não possuem propriedades antissépticas, porém, quando há o contato com regiões infectadas ou com secreções o iodo é liberado. Sob essas circunstâncias, o fato do poder antimicrobiano do Proheal<sup>®</sup> ser dependente do processo de diluição talvez inviabilize ou contraindique sua função como auxiliar na prevenção das doenças peri-implantares uma vez que, clinicamente, não há a possibilidade de diluí-lo em éter ou álcool.

Mesmo considerando as limitações do modelo experimental proposto, houve validação com o grupo controle e os resultados apresentados pela clorexidina, que cumpriu seu papel e comprovou sua eficácia, tendo sido escolhida para comparação com o Proheal<sup>®</sup> por ser utilizada há anos como padrão ouro no controle do biofilme dental e nas pesquisas científicas. Um estudo realizado por Ferrari et al. (2008) examinou amostras coletadas entre conector protético e implante osseointegrado tratados com solução de clorexidina a 2 % e comparado às amostras sem medicação; observaram a redução da contaminação bacteriana no grupo da clorexidina.

Uma hipótese para as possíveis divergências encontradas no presente estudo com relação aos demais pode estar no fato do Proheal<sup>®</sup> ter um efeito apenas físico, de vedação dos componentes protéticos, impedindo a entrada de bactérias, conforme

---

constatado por Duarte et al. (2018). Dessa forma, a proposição da colocação do iodofórmio nos *gaps* entre os componentes protéticos e os implantes seria para evitar o crescimento bacteriano no interior dos mesmos e não como ação antimicrobiana.

Neste contexto, entende-se a importância dos resultados aqui apresentados, embora limitados. Faz-se necessário mais estudos acerca do assunto, incluindo modelos experimentais mais elaborados. Torna-se interessante estudar não só Proheal®, mas também, outras substâncias antimicrobianas para verificar quais seriam de maior interesse para o uso na prevenção da peri-implantite e em quais concentrações ou, ainda, como seria a melhor formulação. A relevância clínica do tema justifica investigações futuras.



## **6 CONCLUSÕES**

---

## 6 CONCLUSÕES

Diante dos resultados apresentados e das limitações do modelo de estudo proposto foi possível concluir que, embora tenha havido um certo poder de descontaminação do Proheal<sup>®</sup>, este apresentou um resultado pior quanto ao controle de infecção por *Staphylococcus aureus* quando comparado à clorexidina 0,2%, comprometendo seu papel clinicamente e reforçando a necessidade de maiores estudos sobre o tema.

---

---

# REFERÊNCIAS

---

## REFERÊNCIAS

ALBREKTSSON T, et al. Osseointegrated dental implants. Dent Clin North Am, v.30, p. 151-174, 1986.

ALVES DCC, DE CARVALHO PSP, MARTINEZ EF. In Vitro Microbiological Analysis of Bacterial Seal at the Implant-Abutment Interface Using Two Morse Taper Implant Models. Braz. Dent. J., Ribeirão Preto , v. 25, n. 1, p. 48-53, Feb. 2014.

BALTAZAR M, GUARACILEI MV, OLDEMAR E. Perimplantite uma revisão de literatura. Rev.Bras. Implant.;1: p. 6-9, 2000.

Bauer AW, et. al. Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. American Journal Clinical Pathologi v. 45, p. 493-496, 1966.

BERGLUNDH T, et al, Periimplantdiseases and conditions;Consensus report of workgroup 4 of the 2017 world workshop on the classification of Periodontal and a Peri-implant Diseases and Conditions. J Clin Periodontal. 45(Suppl 20):p. 286-291, 2018.

BROGGINI N, , et al, Persistent acute inflammation at the implant-abutment interface. Journal of Dental Research 82: 232-7. 2003.

CATON J, et al. A new classification scheme for periodontal and peri-implant diseases and conditions - Introduction and Key changes from the 1999 classification. J Periodontol. 89(Suppl 1): p1-8. 2018.

CALLAN, DP et al. DNA probe identification of bacteria colonizing internal surfaces of the implant-abutment interface: a preliminary study. J. Periodontol., Birmingham, v. 76, n.1, p.115-120, 2005.

CASTANHOLA L, ORLAY HG. Treatment of gangrene of the pulp by the walkhoff method. Br Dent J, v. 93, n. 4, p. 93-102, Aug. 1952.

CERBASKI, KP. Etiologia bacteriana e tratamento da peri-implantite Innov. Implant. J., Biomater. Esthet. (Online) vol.5 no.1 São Paulo ene./abr. 2010.

CONTIGIANI N. Etiología de las enfermedades periimplantarias. 2ª parte. Ver Pilares, v. 4, n. 9, p. 19-21, 2000.

---

CRUZ GC, , et al. Métodos e procedimentos para controle bacteriano no interior dos implantes dentais: Revisão da literatura. Revista Brasileira de Implantodontia. v. 17, n.2, p.9-12, 2011.

DANIEL RLDP. Análise comparativa in vitro do iodofórmio e do hidróxido de cálcio empregando-se dois diferentes veículos. Tese (Doutorado em Odontologia) - Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1998.

DEPPE H, et al. Peri-implant care of ailing implants with the carbon dioxide laser. Int J Oral Maxillofac Implants, n.16, p.659-667, 2001.

DIBART S, WARBINGTON M, SU MF, SKOBE Z. In vitro evaluation of the implant-abutment bacterial seal: the locking taper system. Int J Oral Maxillofa Implants 1005;20(5):732-7. 2014.

DUARTE KR, et al. Inibição In Vitro Do Crescimento Bacteriano No Interior De Implantes Com Uso De Antisséptico Proheal® - Estudo Piloto. Brazilian Oral Research v.32,p. 138, 2018.

ERICSSON I, , et al. Different types of inflammatory reactions in peri-implant soft tissues. J ClinPeriodontol. v. 22, p. 255-261, 1995.

FERRARI RB et al. Avaliação da clorexidina a 2% no controle bacteriano na região interna de implantes de hexágono externo. ImplantNews 5(4):409-414, jul/ago.2008.

HELD AJ. L'iodoformr doint-il être abandonné? Schweiz Msew, v. 74, n. 8, p. 715-735, 1964.

HÜRZELER MB, et al. Treatment of peri-implantitis using guided bone regeneration and bone grafts, alone or in combination, in beagle dogs. Int J Oral Maxillofac Implants, 1997.

JANSEN VK, CONRADS G, RICHTER EJ. Microbial leakage and marginal fit of the implant-abutment interface. Int J Oral Maxillofac Implants v.12, p. 527-540, 1997.

KREISLER M, et al. In vitro evaluation of the biocompatibility of contaminated implant surfaces treated with an Er: YAG laser and an air powder system. Clinical Oral Implants Res.16(1): p. 36-43. 2005.

KOTSOVILIS S, et al., Therapy of peri-implantitis: a systematic review. J ClinPeriodontol. 35(7): p. 621-29. 2008.

---

LIMA TSA, , et al. Ação de um agente cimentante e antisséptico utilizado em implantodontia frente à bactérias anaeróbias. Brazilian Oral Research v.32,p. 206, 2018

MISHRA SK, KUMAR MA, CHOWDHARY R. Anodized dental implant surfasse. Indian J Res. 28: p. 76-99, 2017.

PAOLANTONIO M, et al. Internal Decontamination of Dental Implants: An In Vivo Randomized Microbiologic 6-Month Trial on the Effects of a Chlorhexidine Gel. J Periodontol, v.79, p.1419-1425, 2008.

PERSON LG, et al. Bacterial colonization on internal surface of Brånemark. System® implants component. Clin Oral Implants Res, v. 7, n. 2, p. 90-95, 1996.

PIATTELLI A, et al. Hollow implants retrieved for fracture: a light and scanning electron microscope analysis of 4 cases. J Periodontol. 69: p. 185-9, 1998.

PRINS R, DOBBS EC. Farmacology and dental therapeutics . United state of America : C.V. Mosby Company. 8 ed. p. 145-7, 1941.

PUCCI FM. Conductos radiculares: anatomia, patología y terapia. Montevideú: Médico Quirurgia, p. 344-75, 1945.

QUIRYNEN M, DE SOETE M, VAN STEENBERGHE D. Infectious risks for oral implants: A review of the literature. Clin Oral Implants Res. V.13, p.1-19, 2002.

SALMERON S, REZENDE MLR, CONSOLARO A, SANT'ANA ACP, DAMANTE CA, GREGHI SLA, et al. Laser therapy as an effective method for implant surface decontamination: a histomorphometric study in rats.J Periodontol. 84(5), 2013; p. 641-49, 2013.

SCARANO A, et al. A 16-year study of the microgap between 272 human titanium implants and their abutments. J Oral Implantol. v. 31, p. 269-275, 2005.

Schou S, Berglundh T, Lang NP. Surgical treatment of peri-implantitis. The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants.v. 19, p. 140-9, 2004.

SCHWARZ F. et al. Peri-implantitis. J Periodontol, v.89, n.1, p. 267-290, 2018.

SHIBLI JA, , et al. The effect of CO2 laser irradiation on failed implant surfaces. Implant Dent. 13(4): p. 342-51, 2004.

---

---

SKALAK R. Biomechanical considerations in osseointegrated. The Journal of Prosthetic Dentistry, v.49, n.6, p. 843-848, 1983.

STURRIDGE E. Iodoform in root canal work. Dent Items Interes, v. 56, n. 9, p. 14-17, 1924.

TEIXEIRA W, et al. Microleakage into and from Two-Stage Implants: An In Vitro Comparative Study. The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants. Vol. 26, n. 1, p. 56-62, 2011.

---

---