



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**CURSO DE ODONTOLOGIA**

**BEATRIZ ROSA BIAZUSSI**

**AVALIAÇÃO DO EFEITO DO JATEAMENTO PROFILÁTICO COM DIFERENTES PÓS  
ABRASIVOS NA SUPERFÍCIE DE COMPONENTES DE PRÓTESES SOBRE IMPLANTE:  
Estudo *in vitro***

Florianópolis  
2016

BEATRIZ ROSA BIAZUSSI

**AVALIAÇÃO DO EFEITO DO JATEAMENTO PROFILÁTICO COM DIFERENTES PÓS  
ABRASIVOS NA SUPERFÍCIE DE COMPONENTES DE PRÓTESES SOBRE IMPLANTE:  
*Estudo in vitro***

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Universidade Federal de Santa Catarina, como  
requisito parcial à obtenção do título de Cirurgiã-  
Dentista.

Orientador: Prof. Diego Klee de Vasconcellos, Dr.

Florianópolis  
2016

Beatriz Rosa Biazussi

**AVALIAÇÃO DO EFEITO DO JATEAMENTO PROFILÁTICO COM DIFERENTES PÓS  
ABRASIVOS NA SUPERFÍCIE DE COMPONENTES DE PRÓTESES SOBRE IMPLANTE:  
Estudo *in vitro***

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de cirurgião-dentista e aprovado em sua forma final pelo Departamento de Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 18 de maio de 2016.

**Banca Examinadora:**

---

Prof. Diego Klee de Vasconcellos, Dr.  
Orientador  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Marco Aurélio Bianchini, Dr.  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. César Augusto Magalhães Benfatti, Dr.  
Universidade Federal de Santa Catarina

Dedico este trabalho aos meus pais Edson e Sandra pelo incentivo e apoios constantes e à meu irmão Daniel por ser sempre meu exemplo.

## **AGRADECIMENTOS**

É chegado o fim de um trajetória longa, de muita dedicação, mas muita felicidade! Chega ao fim a etapa em que concluo o curso, tendo certeza de ter feito a escolha certa. Escolha que me tornará Cirurgiã-Dentista, profissão essa que me deixa diariamente satisfeita e grata. Tive ao meu lado, ao longo desses anos de faculdade, muitas pessoas à quem serei eternamente grata.

Ao meu pai, **Edson**, pelo exemplo de caráter inquestionável, segurança e inspiração. Você me faz ter vontade de ser uma pessoa melhor a cada dia.

À minha mãe, **Sandra**, pelo incentivo diário em todos os quesitos, pelas palavras de apoio e pelo amor incondicional. Espero um dia ser pelo menos metade da mulher que és.

À **minha família**; avós, tios, primos, sempre presentes em cada pedacinho da minha vida e grandes incentivadores da minha escolha de profissão.

Ao meu namorado, **Felipe**, com quem amo compartilhar meus dias. Obrigada pela sua capacidade de me trazer paz, me acalmar, me apoiar. Espero dividir muitos mais sonhos ao teu lado!

À minha prima, **Nathália**, engenheira de materiais, pelas trocas de conhecimento, ajuda, paciência inesgotável e amor de irmã.

Ao meu orientador, Prof. Dr. **Diego Klee de Vasconcellos**, por apresentar-me este trabalho, confiá-lo à mim e insistir até o fim na conclusão desta pesquisa. Obrigada pela paciência e por todo ensinamento durante este processo. Agradeço ainda pelos materiais e tempo disponibilizados e compreensão perante minhas limitações.

Ao professor **Dr. Cesar Benfatti**, por ter sido um incentivador desta pesquisa e por toda ajuda técnica. É uma honra tê-lo na banca examinadora.

Ao professor **Dr. Marco Aurélio Bianchini** pela inspiração e pelo exemplo de excelência profissional.

Ao professor **Carlos Nelson Elias**, que me recebeu no Instituto Militar de Engenharia e me possibilitou não só realizar os testes no laboratório da Engenharia de Materiais, como me conduziu para que eu pudesse operar os aparelhos.

Às empresas **3M ESPE** pelo fornecimento do Clinpro Prophy Powder para pesquisa, e **Conexão Sistemas de Prótese** pela confiança no projeto enviado à vocês e fornecimento dos corpos de prova.

À minha querida dupla e amiga, **Natasha N. Skripnik**, pela paciência, apoio, risadas e pelo sofrimento conjunto nos momentos de desespero ao longo do curso. Sorte de a faculdade ter nos unido ao longo desses anos! Obrigada por tudo, sempre.

Ao curso de **Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina** e às pessoas com quem convivi nesses espaços ao longo desses anos.

À minha **turma 2011.2**, por ter me recebido de braços abertos. As experiências compartilhadas foram a melhor parte da minha formação acadêmica.

“Lembre-se de olhar para as estrelas, e não para baixo, para seus pés. Tente identificar o sentido do que você vê e se pergunte o que faz o Universo existir. Seja curioso. Por mais que a vida possa parecer difícil, há sempre algo que você pode fazer e ter sucesso.”

(STEPHEN HAWKING)

## RESUMO

Objetivou-se com o presente trabalho avaliar a influência do jateamento profilático com Bicarbonato de Sódio e Aminoácido de Glicina na rugosidade superficial do titânio de componentes de próteses sobre implantes. Quinze discos de titânio grau III com 8mm de diâmetro e 2mm de espessura, usinados com os mesmos processos de tratamento de superfície de componentes implanto-suportados, foram utilizados como corpos de prova. Três grupos, cada um contendo cinco corpos de prova, foram formados e submetidos à jateamento com o dispositivo Ultrajet Flex (Kavo, Biberach, Germany), por 20 segundos, das seguintes maneiras: G1) Grupo Controle – água e ar, G2) água, ar e Bicarbonato de Sódio (Cleaning Powder - Kavo, Biberach, Germany), e G3) água, ar e Glicina (Clinpro Prophy Powder - 3M ESPE, Seefeld, Germany). Após o jateamento, a média de rugosidade dos corpos de prova foi obtida com uso de perfilômetro óptico (NewView 7100, Zygo, Connecticut). Os dados foram analisados pelos testes estatísticos Anova e Tukey. Verificou-se que os grupos G1 e G3, apresentaram resultados estatisticamente semelhantes. O grupo G2, por outro lado, apresentou-se estatisticamente diferente dos outros grupos, obtendo média de rugosidade significativamente superior. O presente estudo demonstrou, portanto, que o jateamento de componentes protéticos com pós abrasivos é menos prejudicial fazendo-se uso de pós a base de glicina, uma vez que as superfícies jateadas por este pó apresentaram valores menores de rugosidade do titânio.

**Palavras-chave:** Jateamento, Profilaxia, Bicarbonato de Sódio, Glicina, Rugosidade, Titânio, Componentes Protéticos.



## ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the influence of air-polishing using different abrasives powder; Sodium Bicarbonate (Cleaning Powder – Kavo, Biberach, Germany) and Amino Acid Glycine (Clinpro Prophy Powder - 3M ESPE, Seefeld, Germany). Fifteen grade III titanium disks with a diameter of 8mmx2mm, manufactured with the same surface treatment processes of abutments, were used as samples.

Three groups were formed (consisting of five specimens each) and they were subjected to air-polishing for 20 seconds with a corresponding type of abrasive powder: G1) Control Group – air and water, G2) Sodium Bicarbonate (Cleaning Powder – Kavo, Biberach, Germany) air and water, and G3) Amino Acid Glycine (Clinpro Prophy Powder – 3M ESPE, Seefeld, Germany).

The air-abrasive device used was Ultrajet Flex (Kavo, Biberach, Germany).

After the air-polishing, an average roughness (Ra) of the samples was obtained by using an optical profiler (NewView 7100, Zygo, Connecticut). The data obtained were analyzed by statistical tests; ANOVA and Tukey.

It has been found that G1 and G3 had similar results. On the other side, G2, was statistically different from the other groups, getting an Ra significantly higher.

This study demonstrated that the air-polishing of abutments with abrasive powders is less harmful by making use of glycine powder, once that the samples surfaces blasted with this powder showed lower roughness values.

**Keywords:** Air-polishing, Sodium Bicarbonate, Glycine Powder, Roughness, Abutments

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1.....	27
Tabela 2.....	27
Tabela 3.....	27

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1.....	28
Gráfico 2.....	28

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.....	26
Figura 2.....	27
Figura 3.....	27
Figura 4.....	28
Figura 5.....	28
Figura 6.....	29

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>16</b>
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>25</b>
3.1	OBJETIVO GERAL.....	25
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	25
<b>4</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>26</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS.....</b>	<b>30</b>
<b>6</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>32</b>
<b>8</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>34</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>35</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Implantes dentários tornaram-se uma importante modalidade terapêutica nas últimas décadas na odontologia. Entretanto, o sucesso clínico é multifatorial, envolvendo aspectos sistêmicos, locais, biológicos, biomecânicos, falhas cirúrgicas e protéticas.

Implantes apresentam uma elevada taxa de sucesso em geral, e os bons resultados podem ser mantidos ao longo de muitos anos. O sucesso do tratamento, à longo prazo, depende de um contínuo comprometimento da equipe odontológica e do paciente, com monitoramento das condições dos tecidos de suporte, do implante e da prótese.

É preciso que o paciente seja conscientizado, ainda no período pré-operatório, e compreenda a importância da manutenção de uma condição oral saudável, onde a remoção do biofilme bacteriano é o principal objetivo, conservando-se assim o trabalho executado.

Ainda assim, condições patológicas podem se desenvolver nos tecidos peri-implantares, o que coloca implantes e próteses em risco, podendo afetar a saúde do paciente (BERGLUNDH et al., 2002, PJETURSSON et al., 2004). Falhas nos implantes são regularmente associadas à presença de infecção em tecidos adjacentes (MOMBELLI A, et al., 1987).

Uma vez diagnosticada a doença peri-implantar, o implantodontista ou periodontista, tem como opção duas modalidades: tratamento cirúrgico ou não-cirúrgico. Bianchini (2014), afirma que no caso de escolha do tratamento cirúrgico, o tratamento não cirúrgico não deve ser descartado, visto que com a adequação da área, vai haver uma redução na inflamação para a posterior cirurgia. A opção de tratamento cirúrgico consiste em incisão e descolamento de retalho, desbridamento mecânico da superfície do implante, seguido de descontaminação química e posterior fechamento do retalho.

Na terapia não cirúrgica há necessidade de um bom controle de higiene bucal, somado a raspagem mecânica dos implantes, eliminando o biofilme impregnado nos implantes, próteses e intermediários protéticos. Técnicas para profilaxia como jato de bicarbonato, escovas Robinson e taça de borracha são recomendadas para eliminação da placa que circunda o implante e seus componentes protéticos, tomando-se o devido cuidado para não danificar suas superfícies. Porém, ainda que sejam procedimentos clínicos comuns na manutenção periodontal profissional, sistemas de jateamento com pós abrasivos podem levar à alterações na superfície do pilar de

titânio, comprometendo a lisura superficial dos componentes protéticos, o que poderia facilitar futuro acúmulo de biofilme nestas regiões.

Desta forma, o presente estudo teve como objetivo a avaliação *in vitro* do efeito do uso de dois pós abrasivos na superfície de componentes protéticos, sendo eles o Bicarbonato de Sódio e Aminoácido de Glicina e indicar a capacidade dos mesmos de gerar rugosidade, afim de determinar qual pó é mais vantajoso na prática clínica para profilaxia destas superfícies.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

Com o advento dos implantes ósseointegráveis de titânio, houve uma revolução nos procedimentos de reabilitação oral. Porém, após a instalação dos implantes e das próteses, percebeu-se que patologias nos tecidos peri-implantares poderiam colocar em risco tanto a ósseointegração quanto o sucesso de alguns casos (FURRER et al., 2011). A incidência da peri-implantite apresenta-se alta dentro dos primeiros 12 meses após a instalação, sendo maior em pacientes contendo implantes com superfícies cobertas com hidroxiapatita ou superfície rugosa (NOROWSKI & BUMGARDNER, 2009).

O fator etiológico primário das doenças peri-implantares é o biofilme bacteriano. Este apresenta características semelhantes ao encontrado nas mesmas situações; de saúde e doença periodontal. Ao estado inflamatório inicial dos tecidos moles, dá-se o nome de mucosite peri-implantar. Já a peri-implantite é caracterizada por uma inflamação dos tecidos peri-implantares com sangramento à sondagem, perda de inserção e destruição óssea ao redor do implante já em função. Estudos mostram que a microbiota presente no sulco e bolsa periodontal é semelhante a presente no sulco e bolsa peri-implantar (ROSE, 2007).

É necessário durante o tratamento - nas fases pré-cirúrgica e após a exposição dos implantes e colocação dos componentes transmucosos - que o paciente seja conscientizado da importância da higienização, e seja salientado que o perfeito controle do biofilme bacteriano evitará futuras complicações. Após a instalação da prótese definitiva, deve-se demonstrar novamente métodos de higiene bucal eficazes para o paciente (BOTTINO et al., 2006). O uso de agentes químicos sob a forma de bochechos é dispensável, devendo ser usado em situações clínicas especiais (SENDIK et al., 2005). Os tecidos que cercam os pilares dos implantes devem ser observados nas consultas de retorno, observando se houveram quaisquer alterações nos padrões de saúde considerados bem-sucedidos em implantes (BOTTINO et al., 2006).

De acordo com Marotti et al., 2008, quando o implante é exposto à cavidade oral é formada, sobre a sua superfície, uma película adquirida pelo contato com os biopolímeros encontrados na saliva, semelhante à encontrada no dente natural. Tal película forma uma interface entre a superfície do implante e os primeiros microrganismos como *Streptococcus mitis*, *Streptococcus sagüis* e *Streptococcus oralis*. As referidas bactérias favorecem a adesão de



patógenos periodontais como os *Hemóphilos actinomycrtem comitans* e *Phorphivromonas gingivalis* que podem ocasionar peri-implantite.

O acúmulo de biofilme, especialmente em superfícies rugosas de implante, pode afetar o sucesso do implante à longo prazo (QUIRYNEN BOLLEN, 1995;. TEUGHELIS et al., 2006). No primeiro ano, o implante em função apresenta perda óssea marginal fisiológica de 1 a 1,5mm e de 01,mm nos anos subsequentes. Essa perda óssea pode levar a uma exposição da parte da estrutura ósseointegrada do implante à microbiota subgingival o que, conseqüentemente, afeta a quantidade e a composição da placa acumulada no sulco peri-implantar (ADELL et al., 1981).

Mombelli et al. (1992), afirmaram que a condição fundamental para o sucesso no tratamento das peri-implantites é a descontaminação da superfície do implante, eliminando bactérias e toxinas. Consultas de retorno regulares são imprescindíveis para pacientes que recebem tratamento protético com implantes ósseointegrados. Nas consultas de manutenção, deve-se realizar um exame minucioso e preciso do osso circundante ao implante, das condições dos tecidos moles e dos dentes naturais remanescentes. O paciente deve ser bem orientado, e alertado dos locais onde houver maior acúmulo de biofilme, para que o mesmo possa realizar uma boa manutenção de higiene oral. Realiza-se, então, uma consulta de retorno, onde uma reavaliação irá verificar o êxito do paciente na execução dos procedimentos em casa (BOTTINO et al., 2006).

A partir de um exame metucioso, com as evidências clínicas e radiográficas, é possível estabelecer um perfeito diagnóstico da situação peri-implantar, levando o profissional à percepção de quaisquer alterações no padrão de saúde existentes para que se possa garantir a longevidade da ósseointegração (KLEE DE VASCONCELLOS et al., 2006). Com base nos achados clínicos, exames radiográficos são indispensáveis para diferenciar as doenças peri-implantares – mucosite e peri-implantite – e definir qual melhor tratamento (KLINGE, GUSTAFSSON & BERGLUNDH, 2002). Bottino et al., 2006, apontam que a mobilidade de implantes, sendo clinicamente perceptível, é um dos únicos critérios de diagnóstico que determina falha dos implantes e ósseointegração, sem que seja necessário a realização de exames adicionais. Implantes ósseointegráveis não apresentam mobilidade perceptível, pois estão em contato íntimo com o osso. Sinais como “dor e mobilidade”, indicam fortemente comprometimento da ósseointegração.

A remoção do biofilme supra e subgingival é uma parte central da terapia periodontal inicial e terapia de manutenção periodontal (PETERSILKA, G, 2008). Atualmente, esta descontaminação inclui utilização de diferentes substâncias, como pasta de tetraciclina, ácido cítrico em diferentes concentrações, clorexidina, peróxido de hidrogênio, associados, ou não, ao uso de jatos de bicarbonato, ultrassom e, principalmente, remoção das espiras expostas do implante ou implantoplastia (MOMBELLI, 2005; LU et al., 2007).

Um parâmetro importante para o sucesso clínico de implantes dentários é a formação de um contato direto entre o implante e o osso circundante. A qualidade da interface osso-implante é diretamente influenciada pela rugosidade da superfície dos implantes (ALBREKTSSON T, et al., 1981). A morfologia e a rugosidade da superfície do implante influenciam diretamente na proliferação e diferenciação celular, na síntese de matriz extracelular e até mesmo no formato das células. As diferenças de rugosidade nas superfícies dos implantes estão associadas com o processo de fabricação utilizado por cada empresas (TAWSE-SMITH A, et al., 2014).

De acordo com Albrektsson e Wennerberg, 2004, os implantes podem ser divididos em quatro categorias diferentes dependendo da rugosidade da superfície: lisa ( $Sa < 0,5\mu m$ ), minimamente bruta ( $Sa$  entre  $0,5$  e  $1,0\mu m$ ), moderadamente áspera ( $Sa$  entre  $1,0$  e  $2,0\mu m$ ), e áspero ( $Sa > 2,0\mu m$ ). Alguns estudos *in vitro* sugerem que superfícies mais lisas são superiores na proliferação de fibroblastos, bem como o número de células que se anexam à superfície (KONONEN M, et al., 1992). Ainda que superfícies ásperas possam aumentar as respostas de fibroblastos, isso pode ser considerado bastante desvantajoso devido à possibilidade de promover o crescimento e organização de biofilmes bacterianos, facilitando infecções dos tecidos, tais como mucosite e periimplatite (SHIBLI, 2003).

A rugosidade não só facilita a retenção de células osteogênicas, como também lhes permite migrar para a superfície do implante através da osteocondução (BRACERAS I et al., 2009). Além disso, a rugosidade promove melhor adesão das fibras de colágeno e aumenta a área de superfície, resultando em mais locais para a ligação de células, crescimento de tecido e uma melhor estabilidade mecânica. Uma formação óssea mais rápida e mais forte, prevê uma maior estabilidade durante o processo de cura, permitindo o carregamento ainda mais rápido do implante (WENNERBERG A et al., 2010). Estudos têm mostrado que os implantes de titânio com a rugosidade adequada podem melhorar o contato osso-implante (WENNERBERG A, 1996). Experiências comparativas avaliaram a ligação e crescimento de fibroblastos gengivais e

células epiteliais em superfícies de titânio com diferentes texturas. Foi concluído, após as experiências, que as células epiteliais estiveram mais presentes em superfícies ásperas. No entanto, fibroblastos gengivais mostraram um desenvolvimento maior em superfícies porosas, o que também foi observado por outros autores (PITARU S, et al., 1984; INOUE I, et al., 1987).

O sistema com jato de ar abrasivo tem sido uma ferramenta de tratamento valiosa na remoção da placa bacteriana, pois causa pouco dano a superfície do implante. Os raspadores sônicos e ultrassônicos que usam uma capa plástica protetora sobre a ponta do metal também têm sido usados com bons resultados (ROSE, 2007).

O jato de ar-água e pó abrasivo, é um sistema que foi introduzido no mercado em 1977, e projetado para utilizar uma combinação de partículas de bicarbonato de sódio tratadas com fosfato de cálcio, água e ar, os quais formam um “spray ” abrasivo que remove mecanicamente manchas extrínsecas e placa bacteriana (WILMANN et al., 1980; ATKINSON et al., 1984).

Enquanto sistemas de jateamento com pós abrasivos demonstraram efetividade no desbridamento e descontaminação da superfície de implantes de titânio, sua utilização foi associada a alterações de superfície minimamente visíveis. No entanto, essas mudanças de superfície foram influenciadas pela composição do pó, pelo tamanho e natureza das partículas (SCHWARZ et al., 2009).

Dispositivos de fluxo de ar com pós abrasivos demonstram ser uma técnica razoável para a remoção do biofilme em áreas de difícil acesso quando comparados às técnicas mecânicas convencionais (curetas de plástico ou ultrassom) (SAHRMANN et al., 2012). Segundo Reeves J., 2012, normalmente o pó abrasivo de escolha é o bicarbonato de sódio, uma vez que comparado à instrumentação manual se apresenta mais efetivo na remoção de depósitos de placa subgengival. Todavia, devido ao seu alto poder abrasivo, seria contra indicada a aplicação em superfícies subgengivais. Somado ao fato do alto poder abrasivo, o jato de bicarbonato seria contra indicado também para pacientes com problemas médicos como hipertensão e insuficiência renal, pela absorção de partículas e doenças respiratórias, pela inalação das partículas contendo microorganismos (GUTMANN, 1998).

Newman et al., em 1985, realizaram um estudo a fim de determinar o efeito do jato de bicarbonato na cavidade oral como um todo. Após os testes, os autores concluíram que o jato pode ser utilizado para remoção de placa dentária, contudo não é recomendado seu uso em áreas de doença periodontal.

O bicarbonato foi o primeiro a ser usado na tecnologia de polimento com pó abrasivo (GRAUMANN, S. et al., 2013). O jato de bicarbonato de sódio foi introduzido no mercado odontológico no final da década de 70, como método de remoção fácil e rápido da placa dentária (GUTMANN, 1998). Acevedo et al. (2010), verificaram que diferentes marcas comerciais de bicarbonato podem apresentar diferentes graus de abrasividade e rugosidades de superfície, devido aos diversos tamanhos e formas de partículas.

Gerbo et al., em 1993, realizaram um estudo visando quantificar a diferença na rugosidade da superfície do esmalte após o tratamento com jato de bicarbonato de sódio comparada à taça de borracha e pedra-pomes. Quarenta dentes bovinos tiveram suas porções coronais testadas, onde metade do dente foi tratado com taça de borracha e a outra metade com jato de bicarbonato por 30 segundos, à uma distância de 4mm-5mm e uma angulação de 60 graus. Após os tratamentos, os dentes foram submetidos a testes para analisar a superfície; algumas amostras foram testadas utilizando-se de perfilômetro e outras peças foram submetidas à microscopia de varredura. Com os resultados, os autores concluíram que não haveria alteração significativa na superfície do esmalte quando tratado com jato de bicarbonato por um período de 15 anos de profilaxias trimestrais. A rugosidade do esmalte após os dois tipos de tratamento não demonstrou aumento significativo.

O estudo realizado por Galloway et al., em 1987, avaliou o efeito do jato de bicarbonato sobre o esmalte, dentina e cimento. Trinta e seis molares humanos foram submetidos ao jateamento, com tempos de 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55 e 60 segundos, a uma distância de 5mm e angulação do aparelho de 90 graus. Após exame clínico não foram observadas alterações visíveis no esmalte no tempo de 60 segundos, entretanto com o tempo de apenas 5 segundos foi possível observar perda substancial de estrutura dentinária no jateamento do cimento e dentina. Em estudos posteriores (GERBO et al., 1993, NEWMAN; SILVERWOOD; DOLBY, 1985) os autores alertaram sobre o uso do jato ser prejudicial em áreas de cimento e dentinas expostos.

Em 2003, Honório, avaliou *in vitro*, o desgaste resultante de dois diferentes métodos de profilaxia (jato de bicarbonato de sódio e escova Robinson com pedra-pomes) sobre esmalte hígido e com lesão de cárie artificial de esmalte bovino. Sessenta amostras de blocos de esmalte com medida de 4mm por 4mm foram divididas em quatro grupos: GI – 15 blocos de esmalte bovino hígido foram tratados com jato de bicarbonato de sódio, GII – 15 blocos de esmalte

bovino hígido tratados com escova Robinson e pedra-pomes, GIII – 15 blocos de esmalte bovino com lesão de cárie artificial tratados com jato de bicarbonato de sódio e GIV – 15 blocos de esmalte bovino com lesão de cárie artificial tratados com escova Robinson e pedra-pomes. Foram feitas análises quantitativas com rugosímetro, e qualitativas através de microscopia eletrônica de varredura. Concluiu-se, com os resultados, que o esmalte com lesão de cárie artificial foi mais desgastado que o esmalte hígido, independentemente do tipo de profilaxia à que tinha sido submetido e que o método profilático com a escova Robinson, por sua vez, causou maior desgaste quando comparado ao jato de bicarbonato, em ambas as amostras, hígidas ou com lesão de cárie artificial.

O tratamento com bicarbonato de sódio em superfícies de titânio reduz o número de fibroblastos ligados ao implante, entretanto não muda a morfologia das células presente, o que indica que seu uso não diminui significativamente a adesão dos fibroblastos. Clinicamente, esses achados indicam que o uso de bicarbonato não implica na redução da biocompatibilidade das superfícies (SHIBLI, JA, et al., 2003).

Chairay et al. (1997), afirma que pós especiais à base de glicina já estariam disponíveis e demonstraram menos potencial abrasivo nas superfícies dos dentes e implantes. O pó de Glicina Clinpro (3M ESPE, Seefeld, Germany) demonstrou ter partículas de 63µm ou menos, perto de 4 vezes menor do que as partículas do pó de bicarbonato de sódio (PETERSILKA et al., 2011).

Em 2011, Sahn N et al., realizaram uma pesquisa onde o objetivo foi avaliar a efetividade do uso de dispositivos de jateamento no tratamento não cirúrgico das peri-implantites. Trinta pacientes, cada um apresentando pelo menos um implante com peri-implantite inicial a moderada, foram inscritos em um programa de higiene oral e aleatoriamente instrumentados. Um dos grupos teve seus implantes jateados com aminoácido de glicina em pó e o segundo grupo foi submetido a desbridamento mecânico utilizando curetas de carbono e terapia anti-séptica com digluconato de clorexidina. Os parâmetros clínicos foram medidos no início do estudo, 3 e 6 meses após o tratamento. Dentro de suas limitações, o estudo indicou que os procedimentos resultaram em ganhos de nível de inserção clínicos comparáveis (limitados aos 6 meses), e a higiene oral associada à profilaxia com o pó de glicina foi associada à redução da profundidade de sondagem significativamente maior que o grupo com higiene oral associada a instrumentação com curetas. Para reduzir a abrasão e tornar a abordagem do jateamento potencialmente adequada

para a remoção de biofilmes em superfícies radiculares, sugeriu-se substituir o bicarbonato de sódio por um pó do aminoácido glicina (PETERSILKA, et al., 2003; PETERSILKA, et al., 2008)

Uma avaliação *in vitro*, realizada por Petersilka G, et al., em 2003, sobre a aplicação do pó abrasivo de glicina em cimento e dentina, demonstrou que a aplicação subgengival da glicina causou menos defeitos quando comparada à do pó de bicarbonato de sódio. Foi previamente demonstrado que a utilização do pó de glicina Clinpro Prophy Powder (3M ESPE, Seefeld, Alemanha) num aparelho de jateamento em vez do pó de bicarbonato de sódio convencional reduziu a abrasividade sobre superfícies radiculares por cerca de 80%. Sahrman et al. (2012), citam como vantagem, o fato de a glicina ser reabsorvida pelo organismo, uma vez que é uma substância endógena.

A glicina é um aminoácido não essencial, com uma das mais simples estruturas dentre os aminoácidos. Solúvel em água, é totalmente biocompatível. A escolha de glicina é devido às suas propriedades físicas, uma vez que possui partículas arredondadas muito finas e de pouca dureza (Reeves J, 2012).

São características da glicina: sabor adocicado, ausência de odor, baixa toxicidade e efeito anti-inflamatório. Segundo o fabricante (3M ESPE, Seefeld, Germany), o pó de Glicina para profilaxia (Clynpro Prophy Powder) economiza tempo e esforços mecânicos, quando comparado à instrumentação convencional manual. Por possuir baixa abrasividade, possibilita o uso com maior frequência, é seguro para implantes e reduz o índice de manutenção de equipamento.

Seu uso tem sido indicado na remoção de placa bacteriana tanto supra quanto subgengival. A glicina também pode ser utilizada na remoção de placa em raízes expostas por recessão gengival, em pacientes ortodônticos, sobre materiais restauradores e implantes (PETERSILKA et al., 2003; PETERSILKA et al., 2008). A utilização da técnica de jateamento com pó de glicina pode simplificar a instrumentação periódica subgengival e pode ser uma alternativa às técnicas convencionais de remoção do biofilme subgengival (PETERSILKA, G. 2008).

De 2003 – ano em que o pó de glicina foi comercializado pela primeira vez na Europa – até o ano de 2007 não haviam sido relatados ao fabricante do produto efeitos adversos, o que atesta ainda mais sua segurança (FLEMMING T, et al.,2007).

Moene et al., realizaram um estudo em 2003 para avaliar a segurança, aceitação do paciente, e efeito microbiológico de curto prazo no jateamento com pó de glicina. Para isso, 50

pacientes em terapia de manutenção - com bolsas periodontais maiores ou iguais a 5mm- após a remoção de depósito supragengival, foram submetidos ao jateamento com pó de aminoácido de glicina. Os sítios com bolsa periodontal corresponderam ao quadrante teste e foram jateados durante 4 a 5 segundos. Para controle, um outro quadrante foi submetido à raspagem e alisamento radicular. Amostras biológicas dos dois grupos foram retiradas 2 dias antes e 7 dias após o tratamento. Os testes demonstraram não haver diferenças significativas entre os quadrantes teste e controle para qualquer uma das variáveis clínicas. Para avaliar a aceitação do paciente, uma avaliação da dor ou desconforto em VAS de 0 a 10 foi feita imediatamente após a conclusão do tratamento, o que revelou que os pacientes perceberam o tratamento com jateamento abrasivo, ser significativamente mais confortável do que a instrumentação com cureta. Os autores alegam que a mínima irritação gengival causada pelo pó de glicina, é um dos fatores que leva os pacientes a aceitarem melhor essa modalidade de tratamento. Como esperado, o tempo médio necessário para o operador tratar um sítio com o sistema de jateamento, foi significativamente menor comparado ao tempo despendido para o tratamento com curetas - 0,5 minutos/sítio com jateamento versus 1,4 minutos/sítio com curetas.

Em 2011, Sahm. N, et al., avaliaram a condição peri-implantar após desbridamento mecânico e polimento com pó de glicina. A população de estudo constitui-se de 32 pacientes parcial ou totalmente desdentados, com um total de n = 43 implantes, todos apresentando peri-implantite de inicial a moderada. Os pacientes foram distribuídos aleatoriamente para os seguintes procedimentos de tratamento: (I) Jateamento com pó de aminoácido de glicina ou (II) o desbridamento mecânico e local e terapia anti-séptica com clorexidine. O grupo que teve seus implantes jateados com a glicina apresentou redução significativa de sangramento à sondagem, assim como redução da bolsa peri-implantar. Após 6 meses do tratamento foi possível observar ganho de inserção clínica em ambos os grupos.

Em contraste com o Bicarbonato de Sódio, o tamanho da partícula de glicina é inferior a 63µm, fazendo com que este pó seja ideal para uso ao longo das margens gengivais e bolsas subgengivais profundas (REEVES, 2012). O tamanho da partícula de glicina chega a ser quatro vezes menor do que as partículas de bicarbonato de sódio (PETERSILKA, 2011). O fato de o bicarbonato de sódio ter partículas consideravelmente maiores, pode provocar traumas severos de erosão do epitélio gengival (KOZLOVSKY A, 2005).

A partir da revisão de literatura realizada por Graumann em 2013, pós à base de glicina

apresentaram muito mais vantagens frente à comparação com outros pós disponíveis no mercado (bicarbonato de sódio, óxido de alumínio e fosfosilicato de cálcio e sódio), considerando que apresentam menor erosão gengival, e criam o mínimo de defeitos em estruturas restauradoras, dentárias, ortodônticas ou de implantes.

Algumas preocupações do paciente com o sistema de jateamento são relatadas em estudos, incluindo medo de aspirar o pó de bicarbonato por conta de problemas sistêmicos, dificuldade respiratória por conta da inalação de aerossóis contendo microorganismos, lesão no lábio pelo spray e problemas nos olhos por conta dos aerossóis (HORNING, COBB & KILLOY, 1987).

Para glicina, portanto, não foram relatados efeitos adversos tais como a experiência de dor durante o tratamento, recessão gengival ou aumento da sensibilidade dentária. Além disso, a entrevista com paciente indicou que os mesmos percebem o uso do Clinpro Prophy Powder como sendo mais confortável que a instrumentação na manutenção periodontal (PETERSILKA, et al., 2003).



### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 OBJETIVO GERAL**

Avaliação do uso de diferentes produtos abrasivos na superfície de titânio de componentes de próteses sobre implante

#### **3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Avaliação do uso do pó Glicina (Clinpro Prophy Powder - 3M ESPE, Seefeld, Germany) e sua capacidade de gerar rugosidade na superfície de componentes de próteses sobre implante

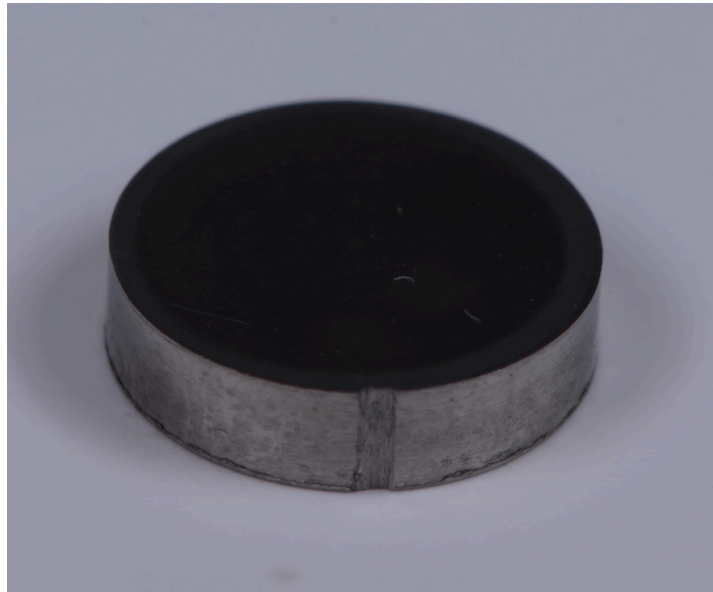
Avaliação do uso do pó de Bicarbonato de Sódio (Cleaning Powder- Kavo, Biberach, Germany) e sua capacidade de gerar rugosidade na superfície de componentes de próteses sobre implante

Comparar os resultados obtidos após o jateamento com os diferentes pós

#### 4 MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados como corpos de prova, 15 discos de Titânio CP grau III, com os mesmos processos de tratamento de superfície de componentes protéticos, com 8mm de diâmetro e 2mm de espessura (Conexão Sistemas de Prótese, São Paulo, Brasil) (Figura 1).

Figura 1 – Corpos de prova de Titânio Grau III



Os corpos de prova passaram por testes para que se pudesse atestar um padrão de topografia da superfície antes do jateamento. Três grupos foram formados, contendo cada um deles, 5 discos de acordo com o tipo de produto abrasivo utilizado para profilaxia: G1) Grupo Controle – água e ar, G2) água, ar e Bicarbonato de Sódio (Cleaning Powder - Kavo, Biberach, Germany) (Fig. 2), e G3) água, ar e Glicina (Clinpro Prophy Powder - 3M ESPE, Seefeld, Germany) (Fig. 3). O dispositivo utilizado para jateamento foi o Ultrajet Flex (Kavo, Biberach, Germany), manuseado e calibrado de acordo com as recomendações do fabricante (Figura 4).

Figura 2 – Cleaning Powder - Kavvo

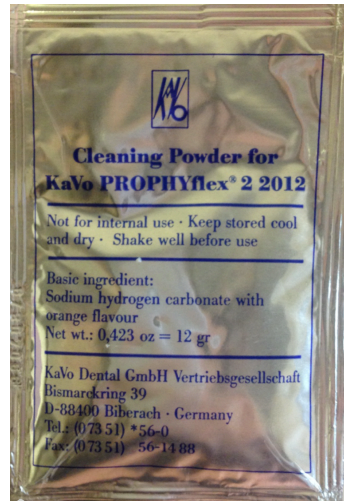


Figura 3 – Clinpro Proply Powder – 3M ESPE

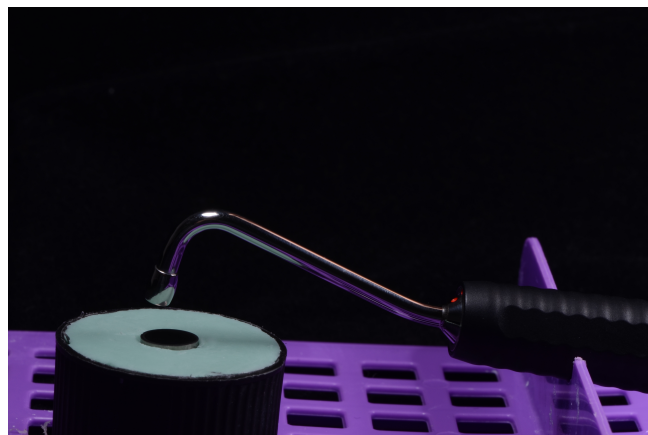


Figura 4 – Kavo Ultrajet Flex



Previamente ao jateamento, foi feita uma marcação na lateral dos corpos de prova com disco de carborundum (Fig. 1). Para um jateamento uniforme, sem alterações de distâncias ou variações do local do jateamento nos corpos de prova, um dispositivo foi criado para que o disco fosse posicionado à uma distância de 4mm do bocal do instrumento. Foi criado um molde com silicone de condensação (Zetaplus - Zhemark, Badia Polesine, Itália) para a fixação dos corpos de prova, com uma marcação que permitiu o alinhamento com a marcação do disco. O molde foi fixado à base do dispositivo para que os discos fossem individualmente posicionados. O aparelho Ultraflex foi fixado ao dispositivo, para que não houvesse movimentação durante o jateamento, com a ponteira posicionada em 90 graus em relação à superfície dos corpos de prova (Figura 5). O tempo de jateamento, determinado em 20 segundos, foi controlado com cronômetro.

Figura 5 – Ultraflex fixado ao dispositivo



Antes e após o jateamento, os corpos de prova foram submersos em álcool 70% e colocados por 180 segundos em Cubas de ultrassom (Cristófoli Biossegurança, Paraná, Brasil).

A avaliação e análise da rugosidade foram realizadas através de perfilômetro óptico (NewView 7100, Zygo, Connecticut), que caracteriza e quantifica a rugosidade de superfície sem necessidade de contato direto com a amostra, utilizando comprimento de onda da luz como escala (Figura 6).

Figura 6 – Perfilômetro Óptico (Zygo, NewView 7100)



Através do perfilômetro, foram determinados os valores médios de dureza Ra ("roughness average") e avaliação da topografia de desgaste da superfície. As amostras foram estabilizadas na mesa do aparelho, sendo escolhido 2 pontos para análise de modo aleatório, no local do jateamento.

A média da rugosidade de cada amostra foi obtida e os dados foram analisados pelo testes estatísticos ANOVA e Tukey.

## 5 RESULTADOS

As médias dos valores de rugosidade dos corpos de prova estão dispostas nas Tabelas 1, 2 e 3 correspondentes ao G1, G2 e G3, respectivamente. É possível observar a diferença gerada na superfície do titânio, comparando-se as médias de Ra( $\mu\text{m}$ ) dos grupos no Gráfico 1.

Tabela 1 – média de rugosidade dos corpos de prova G1

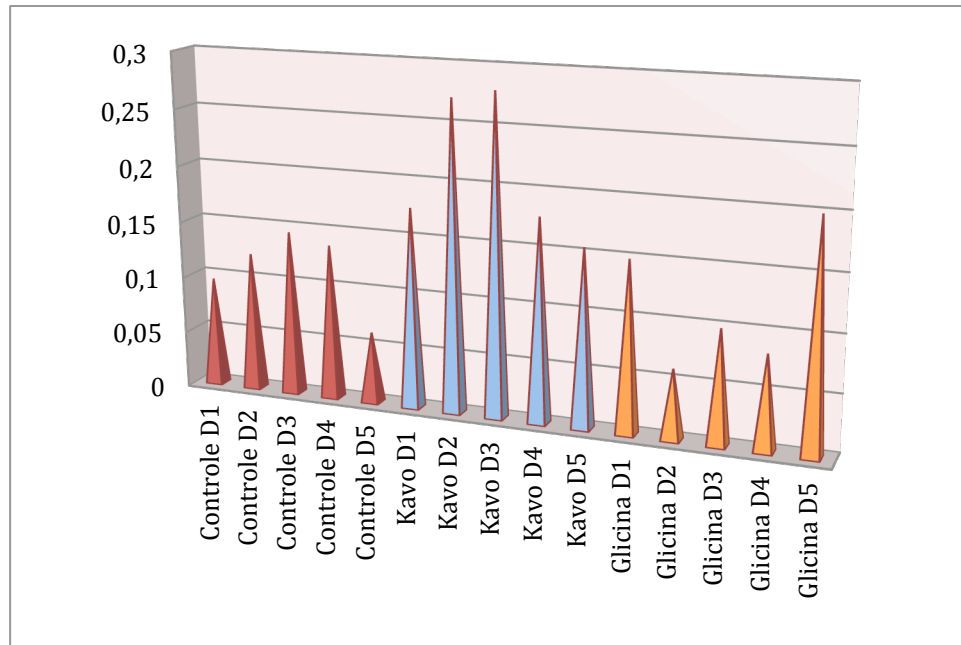
G1	VALORES Ra ( $\mu\text{m}$ )
disco 1	0,0965
disco 2	0,1225
disco 3	0,1455
disco 4	0,137
disco 5	0,063

Tabela 2 – média de rugosidade dos corpos de prova G2

G2	VALORES Ra ( $\mu\text{m}$ )
disco 1	0,1765
disco 2	0,272
disco 3	0,28
disco 4	0,1785
disco 5	0,1562

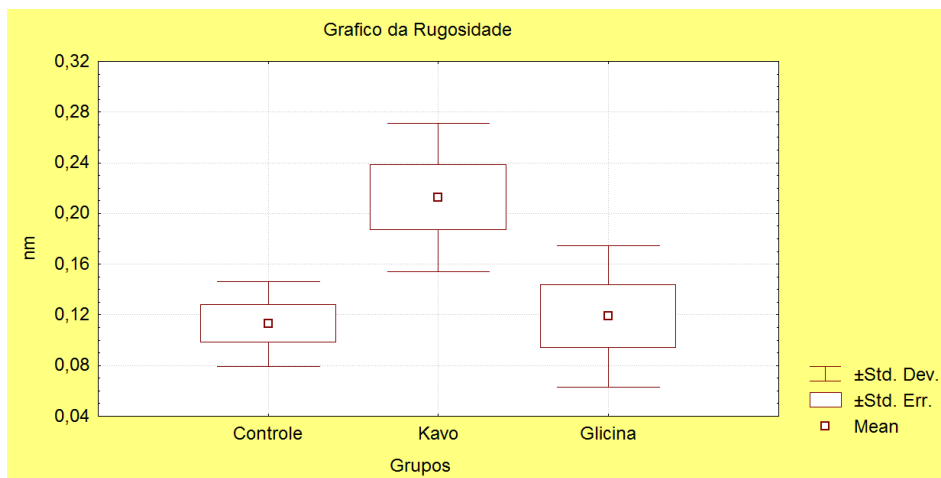
Tabela 3 – média de rugosidade dos corpos de prova G3

G3	VALORES Ra ( $\mu\text{m}$ )
disco 1	0,15
disco 2	0,0615
disco 3	0,1
disco 4	0,083
disco 5	0,2

Gráfico 1 – média de Rugosidade -Ra( $\mu\text{m}$ ) dos corpos de prova

Foi realizado teste por análise de variância (ANOVA) para verificar se existia diferença significativa nas médias de rugosidade entre os grupos. A análise estatística segundo o teste ANOVA mostrou relevância na comparação das médias de Ra entre os grupos. Como complemento para o estudo de análise de variância, aplicou-se o teste de comparação de médias (Tukey) para identificação de quais seriam as diferenças. Verificou-se que G2 e G3 foram diferentes entre si ( $p=0,0321$  e  $p<0,05$ ), assim como G2 apresentou diferença quando comparado à G1 ( $p=0,0107$  e  $p<0,05$ ). Entretanto G1 e G3 não apresentaram diferença estatística ( $p=0,84$  e  $p>0,05$ ).

Gráfico 2 – análise estatística dos Grupos



## 6 DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo a avaliação da influência de jateamentos profiláticos com diferentes pós abrasivos, sobre a rugosidade na superfície do titânio de componentes de próteses sobre implantes. Os resultados sugerem que o jateamento com o pó de bicarbonato de sódio seria mais prejudicial à superfície de componentes protéticos, gerando valores maiores de rugosidade, frente à comparação com pó de Glicina, após o jateamento por 20 segundos. O jateamento com a Glicina parece não alterar a superfície do titânio, uma vez que seus resultados não foram estatisticamente diferentes dos obtidos com o grupo controle, onde empregou-se somente ar e água.

Como afirmou Schwarz (2009), sistemas de jateamento com pós abrasivos demonstram efetividade, entretanto, sua utilização associa-se a mínimas alterações superficiais, sendo essas mudanças influenciadas pela composição do pó, pelo tamanho e natureza das partículas. Portanto, um pó que demonstre menor capacidade de gerar rugosidade é de grande valia. Em casos de pacientes que apresentam problemas periodontais ou peri-implantares há, cada vez mais, necessidade de se estudar e desenvolver alternativas para que procedimentos profiláticos sejam minimamente traumáticos. Segundo esta pesquisa, o pó de opção para uma menor abrasão da superfície demonstrou ser o pó a base de glicina; estudos na literatura atestam uma maior aceitação dos pacientes com o uso do mesmo, uma vez que, diferente do bicarbonato, causa mínima injúria e irritação aos tecidos periodontais.

O pó de Glicina, segundo estudos de Petersilka G. et al., em 2003, demonstrou causar menos defeitos em aplicação subgingival quando comparado à aplicação do pó de bicarbonato de sódio. O uso do pó de glicina tem demonstrado ser significativamente mais eficaz na redução da microflora subgingival em bolsas periodontais rasas, até mesmo em comparação com o uso de curetas, sendo segura sua aplicação nas superfícies radiculares. Newman et al., em 1985 afirmaram que o jateamento com bicarbonato em áreas de doença periodontal não é recomendado; Gutmann em 1988, aponta a contra indicação do bicarbonato de sódio em superfícies subgingivais.

Não foram encontradas até o momento, contra indicações no uso de Aminoácido de Glicina como pó profilático em quaisquer superfícies. Como alternativa para o uso de raspadores oscilantes ou manuais, os pós desenvolvidos para jateamento diminuem o tempo clínico de procedimentos de profilaxia e demonstram, segundo estudo de Reeves (2012), serem mais



efetivos na remoção de placa comparados à instrumentação manual. Todavia, é necessário que o pó de escolha seja o quanto menos agressivo possível às superfícies dos implantes.

A experiência da dor é vista como algo pertinente na prática odontológica, e segundo relatórios do estudo feito por Moene et al. (2003), os pacientes relatam mínima irritação gengival com o uso da glicina, considerando-o significativamente mais confortável que o pó de bicarbonato de sódio; já o estudo de Horning, Cobb & Killoy aponta o incômodo com o sabor salgado apresentado pelo bicarbonato, o que não acontece com a glicina por possuir sabor levemente adocicado.

Na revisão de literatura foi possível constatar que a mínima irritação gengival causada pelo pó de glicina é um dos fatores que o colocaria como primeira opção em procedimentos profiláticos, visto que a percepção e o conforto do paciente diante de um tratamento é considerado cada vez mais importante na prática odontológica.

Para uma manutenção de saúde periodontal e peri-implantar o paciente é submetido à procedimentos profiláticos com dispositivos de jateamento periodicamente. Uma vez geradas injúrias à superfície do componente protético, deve-se levar em conta que a cada profilaxia surgirão mais alterações topográficas, o que acabará facilitando uma futura proliferação de bactérias e aderência de biofilme à essas estruturas.

Levando-se em conta os custos para o cirurgião dentista, pós a base de glicina podem custar três vezes mais que pós de bicarbonato de sódio. Entretanto, do ponto de vista de conforto para o paciente e mínima alteração de superfície, conforme sugere o presente estudo e estudos disponíveis na literatura, o uso do pó de Glicina parece ser mais vantajoso.

## **8 CONCLUSÃO**

O presente estudo sugere, que a capacidade do pó de glicina gerar rugosidade na superfície de titânio nos componentes de prótese sobre implante, é significativamente menor que o bicarbonato de sódio em um procedimento de jateamento profilático, conforme as condições experimentais investigadas. Utilizando-se a glicina de forma adequada, o profissional terá como resultado, um tratamento seguro e efetivo.

## REFERÊNCIAS

ACEVEDO, RAA, et al. Avaliação do efeito de diferentes pós de bicarbonato sobre a superfície radicular, **J Clin Periodontol** 2010; 20: 61-67

ADELL R, et al. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. **Int J Oral Surg.** 10:387-416. 1981.

ALBREKTSSON T, et al. Osseointegrated titanium implants: Requirements for ensuring a long-lasting, direct bone-to-implant anchorage in man. **Acta Orthop Scand.** Munksgaard, p. 155-170. jan. 1981.

ALBREKTSSON T, Wennerberg A. Oral implant surfaces: Parte 1- Review focusing on topographic and chemical properties of diferente surfaces and *in vivo* responses to them. **Int J Prosthodont.** 17:536-543. 2004.

BIANCHINI, MA. **Diagnóstico e Tratamento das alterações peri-implantares.** Florianópolis: Santos, 2014. 203 p.

BOTTINO, MA et al. **Manutenção de próteses implanto-suportadas e avaliação do sucesso do tratamento com implantes ósseo integrados.** 2006.

BRACERAS I et al. *In vivo* low-density bone apposition on different implant surface materials. **Int J Oral Maxillofac Surg.** Belgica, p. 274-278. mar. 2009.

CHAIRAY, J.P et al. Scanning electron microscopic evaluation of the effects of an air-abrasive system on dental implants: a comparative *in vitro* study between machined and plasma-sprayed titanium surfaces. **Journal Of Periodontology.** Chicago, p. 1215-1222. dez. 1997

FLEMMING, T et al. Subgingival debridement efficacy of glycine powder air polishing. **J Clin Periodontol.** 78:1002-1010. 2007.

GERBO, L R, et al. Enamel roughness after air powder polishing. **Amer J Dent,** v.6, n.2, p.96-8, Apr 1993.

GRAUMANN, SJ et al. Air polishing: a review of current literature. **Journal of Dental Hygiene.** v. 87, n. 4, Chicago. Ago. 2013

HAANAES, Hans R.. Implants and infections with special reference to oral bacteria. **Journal Of Clinical Periodontology.** Oslo, p. 516-524. out. 1990

HADI, SA, et al. Biological factors responsible for failure of osseointegration in oral implants. **Department of Periodontics and Community Dentistry,** Dr. Z.A. Dental College and Hospital,. Aligarh, India.

HONÓRIO, H.M., **Avaliação do desgaste de diferentes métodos de profilaxia sobre o esmalte bovino hígido e desmineralizado**. Bauru, 2003. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo.

KLINGE, B; A, Gustafsson; T, Berglundh. A systematic review of the effect of anti-infective therapy in the treatment of peri-implantitis. **Journal Of Clinical Periodontology**. Huddinge, p. 213-233. mar. 2002.

KONONEN M, et al. Effect of surface processing on the attachment, orientation, and proliferation of human gingival fibroblasts on titanium. **J Biomed Mater Res**. 1992;26:1325– 1341.

MEYLE, J. Peri-implant diseases: Consensus report of the sixth european workshop on periodontology. **J Clin Periodontol**. Huddinge, p. 283-285. 2008.

MOENE, R. et al. Subgingival plaque removal using a new air-polishing device. **Journal of Periodontology** 81, 79–88. 2010.

MOMBELLI, Ai et al. The microbiota associated with successful or failing osseointegrated titanium implants. **Oral Microbiology And Immunology**. London, p. 145-151. dez. 1987.

MUTHUKURU, Manoj et al. Non-surgical therapy for the management of peri-implantitis: A systematic review. **Clinical Oral Implants Research**. p. 77-83. jun. 2012.

NEWMAN, P.S.; SILVWERWOOD, R.A; DOLBY, A. E. The effects off an air-abrasive instrumental on dental hard tissues, skin and oral mucosa. **Brit Dent J**. V. 159, n.1, p.9-12, July 1985.

PETERSILKA, GJ et al. Effect of glycine powder air-polishing on the gingiva. **J Clin Periodontol**. 35: 324–332. 2008.

PETERSILKA, GJ. Subgingival air-polishing in the treatment of periodontal biofilm infections. **Periodontol 2000**. 2011;55(1):124–142.

RENVERT, S, et al. Treatment por periimplatintitis using and Er:YAG laser or an air-abrasive device: a randomized clinical trial. **J Clin Periodontol**. Huddinge, 65-73. 2011

ROSA, Marcio et al. Micrometric Characterization of the Implant Surfaces from the Five Largest Companies in Brazil, the Second Largest Worldwide Implant Market. **Int J Oral Maxillofac Implants**. Chicago, p. 358-365. abr. 2013.

ROSE, Louis R. et al. Manutenção Periodontal e dos Implantes. In: ROSE, Louis R et al. **Periodontia: Medicina, cirurgia e implantes**. Santos: Santos, 2007. p. 2.

SAHM, N, et al. Non-surgical treatment of peri-implantitis using an air-abrasive device or mechanical debridement and local application of chlorhexidine: a prospective, randomized, controlled clinical study. **J Clin Periodontol**. 38, 872-878, 2011

SAHRMANN, Philipp et al. Cleaning potential of glycine air-flow application in an in vitro peri-implantitis model. **Clinical Oral Implants Research**. p. 666-670. jun. 2013

SCHWARZ, Frank et al. Influence of Different Air-Abrasive Powders on Cell Viability at Biologically Contaminated Titanium Dental Implants Surfaces. **Journal Of Biomedical Materials Research: Part B: Applied Biomaterials**. Dusseldorf, p. 83-91. abr. 2008.

TASTEPE, Cs et al. Air powder abrasive treatment as an implant surface cleaning method: A literature review. **Int J Oral Maxillofac Implants**. Chicago, p. 1461-1473. nov. 2012

TAWSE-SMITH A, et al. Bacterial colonization of titanium discs: a pilot study for evaluating implant surface deterioration

WENNERBERG Ann. **On Surface roughness and implant incorporation (thesis)**. Goteborg: University of Goteborg. 1996.