

UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ

Mayra de Lima Paschoal Silva

**QUANTIFICAÇÃO DE
PERIODONTOPATÓGENOS EM BRAQUETES
CONVENCIONAL E AUTOLIGADO**

Taubaté - SP

2018

Mayra de Lima Paschoal Silva

**QUANTIFICAÇÃO DE
PERIODONTOPATÓGENOS EM BRAQUETES
CONVENCIONAL E AUTOLIGADO**

Trabalho de Graduação, apresentado ao Departamento de Odontologia da Universidade de Taubaté como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Odontologia

Orientação: Prof. Dra. Sheila Cavalca Cortelli.

Taubaté - SP

2018

SIBi – Sistema Integrado de Bibliotecas / UNITAU

S586q Silva, Mayra de Lima Paschoal
Quantificação de periodontopatógenos em braquetes convencional e autoligado / Mayra de Lima Paschoal Silva. -- 2018.
46 f. : il.

Monografia (graduação) – Universidade de Taubaté, Departamento de Odontologia, 2018.

Orientação: Profa. Dra. Sheila Cavalca Cortelli, Departamento de Odontologia.

1. Bactérias. 2. Braquetes ortodônticos. 3. Higiene bucal. I. Universidade de Taubaté. II. Título.

CDD - 617.632

MAYRA DE LIMA PASCHOAL SILVA

**QUANTIFICAÇÃO DE PERIODONTOPATÓGENOS EM BRAQUETES
CONVENCIONAL E AUTOLIGADO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Departamento de
Odontologia como parte dos requisitos
para obtenção do título de Bacharel em
Odontologia

Orientadora: Prof. Dra. Sheila Cavalca
Cortelli

Data: 28 de novembro de 2018

Resultado: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Sheila Cavalca Cortelli, Universidade de Taubaté

Assinatura

Prof. Dr. José Roberto Cortelli, Universidade de Taubaté

Assinatura

Prof. Dra. Cristiane Aparecida de Assis Claro, Universidade de Taubaté

Assinatura

Dedico esse trabalho à minha mãe Carina Rocha de Lima e ao meu avô Romilson Antônio Claudino de Lima que sempre acreditaram em mim e me deram suporte e apoio em tudo o que me propus a fazer até aqui.

AGRADECIMENTOS

À Deus que através da Universidade de Taubaté me permitiu a iniciação de uma carreira.

Ao CNPq pela bolsa PIBIC (Processo ODO_122_2017), custos e fomentos dessa pesquisa.

À Prof. Dra. Sheila Cavalca Cortelli pela oportunidade maravilhosa, orientação e confiança que me foi concebida em poder fazer um trabalho de iniciação científica junto à uma pessoa em fase de elaboração de seu trabalho de mestrado.

À agora Mestra Patrícia Raszl Henrique por ser essa pessoa, por ter aceitado essa parceria ao longo de todo o trabalho, pelo conhecimento compartilhado, incentivo, ajuda em todos os momentos que precisei, pela alegria diária, pelo carinho e pela amizade que construímos.

À Tais Browne de Miranda por todo o conhecimento laboratorial adquirido, por fazer questão de que eu não só aprendesse a fazer o que era necessário como também entendesse a linha de raciocínio pelo qual aquilo precisava ser feito daquela forma e pela amizade que fizemos.

Ao Prof. Dr. José Roberto Cortelli pelo apoio e preocupação com o andamento da nossa pesquisa, principalmente na fase laboratorial.

Ao Prof. Dr. Davi Aquino Romeiro pela elaboração da parte estatística desse trabalho.

Aos voluntários que se propuseram a participar da nossa pesquisa.

Aos amigos que fiz ao longo da faculdade pelo apoio e por sempre torcerem por mim.

À minha parceira Bianca por fazer questão de me apoiar, incentivar, ajudar e compreender todas as etapas que passei até a minha formação desde a época do cursinho.

À minha mãe e ao meu avô por serem responsáveis pela pessoa que sou, por se preocuparem comigo em todo o meu processo de formação, pelo apoio em todas as fases da minha vida e por serem os meus maiores exemplos.

RESUMO

O tratamento ortodôntico visa melhorar a estética e também trazer resultados funcionais para o paciente. A utilização de aparelhos fixos pode ser um fator de mudança na microbiota e desse modo vir a impactar a saúde bucal. Ainda existem controvérsias na literatura sobre se os aparelhos convencionais acumulam mais ou menos bactérias. Sendo assim, este trabalho se propôs a comparar in vivo as contagens totais bacterianas e os níveis de *Tannerella forsythia* (Tf) e *Treponema denticola* (Td) em braquetes ortodônticos convencional e autoligado utilizando a técnica reação em cadeia da polimerase em tempo real (qPCR). O projeto foi previamente aprovado pelo comitê de ética em pesquisa da UNITAU e incluiu 21 voluntários que atenderam aos critérios de inclusão e foram monitorados por 3 semanas. No primeiro dia (T1) houve coleta no sulco gengival com cone de papel, profilaxia e colagem dos diferentes tipos de braquetes (autoligado, convencional e convencional com ligadura) nos dentes selecionados aleatoriamente; aos 7 (T2) e aos 21 (T3) dias foram feitas coletas no sulco e também na superfície dos braquetes com microbrush. As amostras foram processadas através da qPCR e os dados analisados estatisticamente ($p < 0,05$). Na análise intragrupo os resultados mostraram que conforme o passar do tempo, os três tipos de braquetes sofreram aumento nos níveis de Td e Tf e que após a profilaxia e instrução de higiene bucal, houve redução de patógenos periodontais presentes no sulco. Em 7 e 21 dias, o sulco relacionado aos dentes que continham braquetes convencional e convencional com ligadura acumularam mais patógenos do que os que tinham o tipo autoligado. Além disso, na análise intergrupo foi observado maiores níveis de Tf no tempo 2 nas amostras de sulco e nos três tipos de braquetes. Após observação, concluiu-se que o tipo de braquete e a condição de higiene bucal interferiram nos níveis de bactérias acumulados.

Palavras-chave: Higiene bucal. Bactérias. Braquetes ortodônticos.

ABSTRACT

Orthodontic treatment aims at improving aesthetics and also providing functionality to patients. The use of fixed appliances can be a factor of change in the microbiota and thus come to impact oral health. There is still controversy in the literature about whether conventional appliances accumulate more bacteria or not. Thus, this study compared in vivo total bacterial counts and levels of *Tannerella forsythia* (Tf) and *Treponema denticola* (Td) in conventional and self-ligating orthodontic brackets using quantitative real-time polymerase chain reaction (qPCR). The project was previously approved by the research ethics committee of UNITAU and included 21 volunteers based on inclusion criteria whose had been monitored throughout 3 weeks. On the first day (T1) sampled were collected by using paper point from teeth, patients underwent dental prophylaxis and different types of brackets (self-ligating, conventional and conventional with elastic ligature) had been bonded. At seven (T2) and 21 (T3) days, new plaque sampled had been collected in addition to microbrushes samplign from brackets. Samples were processed by qPCR and statistically analyzed ($p < 0.05$). Intra-group analysis showed an increase of Td and Tf levels overtime for the three types of brackets; also a reduction of periodontal pathogens levels in the gingival sulci after prophylaxis and oral hygiene instruction. At 7 and 21 days, gingival sulci in the presence of conventional brackets with or without elastic ligature accumulated more pathogens than in the presence of self-ligated brackets. In addition, in the intergroup analysis revealed higher levels of Tf at T2 in sulci samples and in the samples from the three types of bracket. After observation, it was concluded that the type of bracket and the pattern of oral hygiene interfered in the levels of accumulated bacteria.

Keywords: Oral Hygiene. Bacteria; Orthodontic Brackets.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Coleta de amostras intrasulculares com cones de papel absorvente.	15
Figura 2 – Sítios eleitos para colagem dos braquetes.	15
Figura 3 - Coleta de amostras biológicas dos braquetes com <i>microbrush</i> .	16

LISTA DE GRÁFICOS

- Gráfico 1 - Nível total de bactérias nas amostras de sulco gengival anteriormente à colagem (tempo 1) em relação aos dentes que foram selecionados para receber os braquetes AL, C e CL. 29
- Gráfico 2 - Níveis médios de Td e Tf no sulco gengival anteriormente à colagem (tempo 1) em relação aos dentes que foram selecionados para receber os braquetes AL, C e CL. 29
- Gráfico 3 - Nível total de bactérias após uma semana da colagem (tempo 2) para os grupos AL, C, CL na leitura sulcular. 30
- Gráfico 4 - Níveis médios de Td e Tf no sulco gengival após uma semana da colagem (tempo 2) em relação aos grupos AL, C e CL. 30
- Gráfico 5 - Nível total de bactérias no tempo 2 para os grupos AL, C, CL na leitura do braquete. 31
- Gráfico 6 - Níveis médios de Td e Tf no tempo 2 para os grupos AL, C, CL na leitura do braquete. 31
- Gráfico 7 - Nível total de bactérias vinte e um dias após a colagem (tempo 3) para os grupos AL, C, CL na leitura sulcular. 32
- Gráfico 8 - Níveis médios de Td e Tf vinte e um dias após a colagem (tempo 3) para os grupos AL, C, CL na leitura sulcular. 32
- Gráfico 9 - Nível total de bactérias no tempo 3 para os grupos AL, C, CL na leitura do braquete. 33
- Gráfico 10 - Níveis médios de Td e Tf no tempo 3 para os grupos AL, C, CL na leitura do braquete. 33
- Gráfico 11 - Nível total de bactérias para as amostras sulculares dos grupos AL, C e CL entre os tempos experimentais. 34
- Gráfico 12 - Níveis médios de Td e Tf para as amostras sulculares dos grupos AL, C e CL entre os tempos experimentais. 34

Gráfico 13 - Nível total de bactérias nas amostras dos braquetes dos grupos AL, C e CL entre os tempos experimentais. 35

Gráfico 14 - Níveis médios de Td e Tf nas amostras dos braquetes dos grupos AL, C e CL entre os tempos experimentais. 36

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.2 OBJETIVO	13
1.3 METODOLOGIA	13
1.3.1 Cálculo amostral	13
1.3.2 Critérios de inclusão	14
1.3.3 Critérios de exclusão	14
1.3.4 Obtenção das amostras	15
1.3.5 Análise laboratorial	16
1.3.6 Análise estatística	17
2 REVISÃO DA LITERATURA	18
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	29
3.1 Comparação intergrupo	30
3.2 Comparação intragrupo	34
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
REFERÊNCIAS	40
APÊNDICE – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	43

1 INTRODUÇÃO

A finalidade do tratamento ortodôntico é promover saúde bucal. A correção ortodôntica promove melhor contorno gengival, distribuição adequada das forças mastigatórias e ainda introduz maior facilidade nos cuidados com a higienização por meio do alinhamento dentário (CORGHI et al., 2014).

Ainda há controvérsias sobre se os braquetes autoligáveis podem reter menos ou mais biofilme do que os braquetes convencionais. As comparações entre os dois sistemas apresentam resultados variados, possivelmente porque diferentes desenhos de braquetes dentro de cada sistema determinam o quanto de biofilme é retido e a resposta induzida nos tecidos (FOLCO et al., 2014).

Embora braquetes autoligáveis não utilizem ligaduras, eles apresentam mecanismos complexos de abertura e fechamento, que podem propiciar ambientes favoráveis à adesão bacteriana e retenção de biofilme (JUNG et al., 2016). Há uma correlação significativa entre a condição do periodonto e a higiene bucal em pacientes com aparelhos ortodônticos fixos, isso se deve a uma forte associação entre a frequência de escovação e a quantidade de formação de biofilme na superfície dos braquetes (ANDJELIC & MATIJEVIC, 2014; MEI et al., 2017). O cuidado profissional e a cooperação do paciente são decisivos na manutenção da saúde periodontal. Os braquetes autoligáveis e os convencionais parecem produzir respostas semelhantes em relação aos índices de placa bacteriana e respostas clínicas gengivais, o uso de braquetes envolve uma mudança na placa bacteriana, após instrução para uma escovação adequada, as condições gengivais melhoram e são compatíveis com a saúde (FOLCO et al., 2014)

A presença de aparelho fixo pode ter um impacto na microbiota subgengival, mas nos primeiros meses após a colocação do aparelho, essas mudanças não são significativas quando há a condição de boa higiene bucal. Existem evidências de que este pode ser um efeito de transição que depende do controle de higiene bucal, porém, deve haver preocupação com o potencial de efeitos clínicos em longo prazo associados a essas alterações microbiológicas (SANDIC et al., 2014; FREITAS et al., 2014; IRELAND et al., 2014). Ao longo dos anos, com o aprimoramento das técnicas e materiais, surgiram no mercado os braquetes autoligáveis que não necessitam de ligaduras elásticas ou metálicas (CORGHI et al., 2014).

Sabendo-se que o tratamento ortodôntico com braquetes pode impactar a saúde bucal, esta pesquisa se propôs a analisar o acúmulo de periodontopatógenos *Tannerella forsythia* (Tf) e *Treponema denticola* (Td) em braquetes convencional e autoligado, no mesmo hemiarco e no mesmo indivíduo ao longo de 21 dias utilizando PCR em tempo real.

1.2 OBJETIVO

Observar a relação entre o tipo de braquete ortodôntico e a sua consequente retenção de biofilme bacteriano com os possíveis impactos periodontais causados. Para isso, o estudo visou comparar in vivo as contagens totais bacterianas e os níveis dos periodontopatógenos Td e Tf em braquetes ortodônticos convencional e autoligado utilizando a Reação em Cadeia da Polimerase em tempo real (qPCR).

1.3 METODOLOGIA

O presente projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UNITAU e aprovado previamente à triagem e inclusão dos participantes (CAAE 70870017.8.0000.5501). Foram selecionados 21 participantes (idade média de 29,2 anos) entre os alunos de diferentes cursos de graduação da Universidade de Taubaté e os mesmos receberam um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) com informações acerca dos objetivos e metodologia que seria adotada. Os indivíduos que concordaram em participar do estudo foram submetidos à anamnese para coleta de dados pessoais e verificação da condição geral da saúde.

1.3.1 Cálculo Amostral

Para o estabelecimento do número de indivíduos que deveriam ser incluídos no presente estudo foi realizado um cálculo amostral. Para tanto, foi executado um estudo piloto, onde amostras microbiológicas foram coletadas de 10 indivíduos e processadas para os patógenos a serem estudados. O cálculo amostral foi conduzido para todos os patógenos, sendo selecionado o que determinou a inclusão de um maior número de indivíduos. Aplicou-se a seguinte fórmula estatística:

$$DMS = t_{5\%} \sqrt{\frac{2 \cdot DMe}{N}}$$

Em que, DMS é a diferença mínima significativa que se deseja observar (selecionou-se 10% de diferença), t (5%), um valor tabelado de 2 e DMe a medida de dispersão observada, sendo o desvio padrão selecionado.

Após a realização do teste estatístico e adotando margem de segurança, verificou-se a necessidade de inclusão de aproximadamente 24 participantes para término com pelo menos 20 participantes.

1.3.2 Critérios de inclusão

Foram utilizados como critérios de inclusão para participação no estudo: saúde geral satisfatória (ausência de distúrbios endócrinos, hormonais, hematológicos, imunes, alterações nutricionais e portadores de patologias), saúde gengival e último check-up odontológico entre seis meses a um ano antes do início da pesquisa.

1.3.3 Critérios de exclusão

Foram excluídos do estudo aqueles que foram submetidos a tratamento periodontal nos seis meses anteriores ao início do estudo, tiverem usado antimicrobianos locais ou sistêmicos, ou anti-inflamatórios nos três meses que antecederam o estudo, indivíduos que tiverem diagnóstico de desordem articular, dentes com cáries não tratadas, presença de dentição mista ou decídua, respiradores bucais, caninos impactados, perda de dentes permanentes, fumantes e ex-fumantes.

1.3.4 Obtenção das amostras

Foram coletadas amostras sulculares com cones de papel absorvente (nº 30 da marca Tanari) esterilizados e mantidos em posição por um minuto (CORTELLI et al., 2008) (Figura 1). Depois foi realizada profilaxia utilizando escova de Robson e pasta profilática e então houve a colagem dos braquetes. Os sítios eleitos foram o centro da coroa clínica dos dentes 13, 12, 11, 21, 22 e 23 de cada paciente (Figura 2). O grupo (tipo de braquete) ao qual cada dente pertencia foi escolhido aleatoriamente por sorteio simples dentre os grupos de braquetes possíveis: braquete

autoligado (AL), braquete convencional (C) e convencional com ligadura (CL). Todos os braquetes, assim como as ligaduras elásticas, eram da marca Morelli (Sorocaba, São Paulo, Brasil) do tipo SLI (autoligado) ou Roth Max (convencional) com e sem ligadura elástica. Todos os indivíduos receberam kits e instrução de higiene bucal padronizados no dia da colagem. Os kits de escovação padronizados eram contidos de escova dental convencional da marca Bitufo e creme dental fluoretado da marca Colgate. As amostras do sulco gengival foram coletadas inicialmente (tempo 1) e repetidas sete (tempo 2) e vinte e um dias (tempo 3) após a colagem. Também foram coletadas amostras da superfície gengival dos braquetes no 7º e no 21º dia, data final em que ocorreu a retirada dos braquetes e uma nova profilaxia profissional foi realizada.

Figura 1 - Coleta das amostras intrasulculares com cones de papel absorvente.



Figura 2 – Sítios eleitos para colagem dos braquetes.



As amostras microbiológicas dos braquetes foram coletadas com *microbrush* estéril, mantido em contato com a superfície gengival do braquete por 20 segundos (Figura 3). Os cones de papel e as pontas cortadas dos *microbrushes* foram armazenados individualmente em tubos secos e congelados a -80°C .

Figura 3 – Coleta de amostras biológicas dos braquetes com *microbrush*.



1.3.5 Análise laboratorial

As amostras foram ressuspendidas em tampão TE. A extração do DNA genômico das amostras foi realizada através do kit PureLink™ Genomic DNA Purification Kit (Invitrogen, Carlsbad, CA, USA) de acordo com as instruções do fabricante. A quantificação de Td e Tf foi realizada utilizando-se qPCR e *primers* especificamente desenhados (NCBI Nucleotide Search - <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>; software Primer3 - <http://frodo.wi.mit.edu/>) e testados quanto à especificidade (NCBI BLAST- <http://blast.ncbi.nlm.nih.gov/Blast.cgi>) e sistema de detecção Taq Man®. A quantificação absoluta foi realizada através da comparação do Ct [ciclo no qual a fluorescência se torna detectável acima da fluorescência de fundo (background)], e é inversamente proporcional ao logaritmo do número de moléculas iniciais alvo] obtido das amostras com os valores de Ct determinados de uma curva padrão.

1.3.6 Análise estatística

Após o completo processamento das amostras por qPCR e tabulação das frequências dos patógenos em todos os grupos e tempos do presente estudo, os dados foram submetidos a um tratamento estatístico específico. Para tanto, adotou-se nível de significância de 5% ($\alpha=0,05$) com o auxílio dos Softwares Bio Estat 5.0 e

SPSS 13.0. Para todas as situações analíticas de interesse um banco de dados foi selecionado e a característica de distribuição amostral foi testada. Como todos agrupamentos apresentaram distribuição normal, apenas testes estatísticos paramétricos foram selecionados. Na apuração dos dados microbiológicos, quando na comparação intergrupo (nível das bactérias x três grupos de braquete tempo a tempo) a análise teve característica independente e foi realizada com o teste *t* de *Student*. Na comparação intragrupo (nível das bactérias x três grupos de braquete entre os tempos experimentais) a análise teve característica dependente e foi realizado com o teste *t* pareado.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Van Gastel et al. (2007) na Universidade Católica de Leuven, Bélgica, observaram durante sete dias a evolução clínica e microbiológica no periodonto de indivíduos que receberam braquete convencional (com ligadura elástica) e autoligado nos pré-molares. Observaram maior hipertrofia gengival e quantidade de unidade formadora de colônia de aeróbios e anaeróbios nos braquetes autoligados, sendo que essa mudança para anaeróbio aconteceu mais cedo no autoligado. Os autores concluíram que o desenho do braquete possui impacto significativo nos parâmetros periodontais.

Souza et al. (2008) na Faculdade de Odontologia da Universidade de Campinas em Piracicaba, Brasil, avaliaram através de análise microbiológica e PCR convencional o estado periodontal e as alterações microbiológicas em pacientes tratados ortodonticamente e verificaram as alterações associadas ao desenvolvimento do biofilme em dois métodos de ligadura: anéis elastoméricos e ligaduras de aço. Foram analisadas 5 bactérias: Tf, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (Aa), *Porphyromonas gingivalis* (Pg), *Prevotella intermedia* (Pi) e *Prevotella nigrescens* (Pn). O estudo teve duração de 6 meses e 14 participantes, todos receberam instrução de higiene bucal e tratamento profilático 10 dias antes da coleta inicial. Antes da colocação do aparelho ortodôntico, amostras de biofilme foram coletadas das superfícies vestibulares dos segundos pré-molares superiores e dos incisivos laterais inferiores. Houve comparação da evolução de periodontopatógenos em pacientes com aparelho convencional onde em um hemiarco a ligadura era elástica e no outro lado a ligadura era metálica. Inicialmente (dia da colagem) houve leitura predominantemente negativa de periodontopatógenos (Aa, Tf, Pg, Pi e Pn) para ambos os grupos. Após seis meses de tratamento, houve aumento da presença de Tf e Pn principalmente no grupo com ligadura elástica.

Pithon et al. (2011) na Faculdade de Odontologia da Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, verificaram a hipótese de que braquetes autoligáveis favorecem um maior acúmulo de microrganismos quando comparado com braquetes convencionais. Quatro tipos de braquetes metálicos autoligáveis de diferentes marcas foram avaliados. Após 21 dias, os autores encontraram maior acúmulo de biofilme no braquete autoligado quando comparado com o convencional e relataram que diferentes marcas de braquetes autoligados apresentam por vezes irregularidades da

aleta quando visualizadas em microscópio eletrônico, e que essas irregularidades podem ser promotoras de um maior acúmulo de bactérias nessa região.

Maia et al. (2011) na Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo em Ribeirão Preto, buscaram através de uma revisão da literatura atual, esclarecer questionamentos constantes com relação às alterações periodontais após colocação de aparelho ortodôntico. Após levantamento bibliográfico, os autores ainda ressaltaram a importância da avaliação do periodontista para a saúde dos tecidos de sustentação durante o tratamento ortodôntico e que ela deve ser feita até mesmo anteriormente à colagem dos braquetes, por exemplo: em caso onde há necessidade de vestibularização dentária numa região de gengiva pouco queratinizada e de espessura insuficiente, uma cirurgia pregressa à colagem deve ser realizada. Também sugerem que o aumento gengival inicial de um tratamento ortodôntico pode ser revertido pelo periodontista e com um programa de instrução da higiene bucal, o paciente pode adquirir novos hábitos e dar continuidade por si só nessa condição de saúde.

Condò et al. (2012) na Universidade de Roma Tor Vergata, Itália, compararam três tipos de ligaduras elásticas existentes no mercado e a ligadura metálica. Os pacientes permaneceram com ligaduras durante 28 dias e após a retirada e análise com espectrofotometria, a ligadura elástica mostrou menor adesão de biofilme que a metálica. Os autores sugerem que ligaduras metálicas possuem maior energia livre na superfície, aumentando a força de Van der Waals o que pode ter favorecido a colonização inicial na região.

Baka et al. (2013) no Departamento de Ortodontia da Universidade Selçuk em Konya, Turquia, propuseram um estudo para avaliar os efeitos de braquetes autoligáveis e convencionais com ligaduras de aço inoxidável sobre a flora microbiana e retenção de biofilme utilizando qPCR. Os 20 participantes foram distribuídos aleatoriamente em 2 grupos para receber braquetes autoligáveis e braquetes convencionais com ligaduras de aço inoxidável. A partir da obtenção dos dados clínicos e microbiológicos ao longo de 3 meses, houve análise. O índice de placa, o sangramento à sondagem e os valores da profundidade da bolsa apresentaram aumentos estatisticamente significativos em ambos os grupos, e esses aumentos continuaram durante todo o estudo. Aumento no número de bactérias após a colocação de aparelhos ortodônticos foram observados e os índices foram semelhantes em ambos os grupos. Os autores concluíram que aparelhos ortodônticos

fixos aumentam significativamente a colonização de *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sobrinus*, *Lactobacillus casei* e *Lactobacillus acidophilus*. *Streptococcus mutans* teve uma maior prevalência e os braquetes autoligáveis não diferiram dos convencionais com ligaduras de aço inoxidável quanto à retenção de biofilme dentário.

Mummolo et al. (2013) na Universidade de L'Aquila, Itália, investigaram através de testes ambulatoriais, alterações microbianas durante o tratamento ortodôntico convencional e autoligável. Neste estudo os níveis de *Streptococcus mutans* e *Lactobacillus spp* foram avaliados na saliva de pacientes tratados ortodonticamente com braquetes autoligáveis ou braquetes convencionais e comparados com aqueles de um grupo controle não tratado antes do início do tratamento e após três e seis meses. Os autores observaram que mesmo dentro do período de tratamento ortodôntico, a microbiota muda ativamente e os níveis microbianos mostram tendências de aumento diferentes em braquetes convencionais e autoligados. Os autores observaram que houve aumento dos níveis de *Streptococcus mutans* nos primeiros três meses em ambos aparelhos, principalmente o grupo convencional. Porém, após seis meses houve decréscimo dos níveis de *Streptococcus mutans* para braquetes convencionais enquanto para autoligados o nível continuou aumentando. Quanto a *Lactobacillus spp.*, os níveis foram crescentes em ambos os grupos ao longo dos seis meses de estudo. Os testes ambulatoriais foram sugeridos pelos autores nas consultas para monitoramento microbiano do paciente e prevenção eficaz de doenças intrabucais.

Pejda et al. (2013) na Faculdade de Odontologia da Universidade de Zagreb, Croácia, realizaram um estudo para determinar o efeito do tipo de braquete nos parâmetros clínicos periodontais e descrever a distribuição de vários níveis de cinco patógenos periodontais (Aa, Pi, Pg, Tf e Td) usando um teste comercial multiplex baseado em PCR em amostras de biofilme subgingival durante a fase inicial da terapia ortodôntica fixa e possível diferença na composição do biofilme subgingival entre pacientes com diferentes tipos de braquetes. Participaram do estudo 38 pacientes com idades entre 11 e 18 anos. Os pacientes foram divididos em dois grupos com distribuição aleatória dos braquetes, sendo um com braquete autoligado e outro com braquete convencional com ligaduras de aço inoxidável. Houve coleta antes da colagem das peças, 6, 12 e 18 semanas depois da mesma. Os autores encontraram maiores níveis de Aa nos pacientes com aparelho convencional, porém

não consideraram relevante para correlacionar a doença periodontal ao desenho do braquete. As bactérias do complexo vermelho (Pg, Pi, Tf e Td) não foram estatisticamente significantes entre os pacientes com diferentes tipos de braquetes. Não houve diferença na retenção de biofilme entre braquetes autoligáveis e braquetes convencionais e os autores concluíram que o desenho do braquete não tem uma forte influência nos parâmetros clínicos e nos patógenos periodontais no biofilme subgengival.

Corghi et al. (2014) realizaram uma pesquisa com 32 participantes na Faculdade de Odontologia da Universidade Metropolitana de Santos. Partindo do pressuposto de que a presença do elástico e a degradação desse material podem acentuar a quantidade de biofilme acumulado, o objetivo do estudo transversal foi analisar o grau de comprometimento periodontal quando do uso de braquetes convencionais e autoligáveis por participantes sistemicamente saudáveis com idade entre 29 a 40 anos. Os indivíduos receberam instruções de higiene bucal e os que necessitavam de maiores cuidados, como raspagem, foram encaminhados para tratamento. Os participantes foram divididos em 2 grupos de 16 pessoas e a média de tempo do grupo que utilizou braquetes convencionais foi de 14 meses e a do grupo que utilizou braquetes autoligáveis foi de 12 meses. Após análise, os resultados evidenciaram similaridade entre os sistemas com uma única diferença em relação a quantidade de biofilme junto ao braquete. O sistema autoligável reteve menor quantidade de biofilme dental.

Folco et al. (2014) na Faculdade de Odontologia da Universidade de Buenos Aires, Argentina, compararam as respostas gengivais induzidas por braquetes autoligáveis e convencionais sob os aspectos de quantidade e qualidade de biofilme acumulado e índices periodontais. O estudo incluiu 22 participantes com idade entre 16 e 30 anos. Os indivíduos participantes foram divididos em dois grupos de 11 pessoas, o grupo A utilizou o sistema autoligável e o grupo B utilizou braquetes convencionais e elastômeros que foram substituídos a cada 14 dias, ao longo de 56 dias. Todos os pacientes receberam as mesmas informações sobre higiene bucal. Os braquetes foram colados no mesmo dia em que as amostras iniciais foram coletadas (dia 0), a partir daí, foram feitos registros clínicos e estudos que foram repetidos aos 14, 28 e 56 dias. Foram encontrados na amostra inicial: *Actinomyces*, *Candida albicans* e *Cocci* com prevalência de Gram (+). A partir do dia 14, os microrganismos predominantes foram: Pi, *Candida dubliniensis*, Pg, espiroquetas, *Candida spp*,

bastonetes, com prevalência de Gram (-), em quantidades compatíveis com gengivite. Os mesmos microrganismos foram encontrados nas amostras tomadas nos dias 28 e 56, embora em menor quantidade e qualidade, compatível com a saúde gengival. Os dados obtidos no estudo mostraram que a escolha dos braquetes não tem influência direta na resposta gengival, o cuidado profissional e a cooperação do paciente foram mais decisivos na manutenção da saúde periodontal.

Franzão et al. (2014) analisaram criticamente a literatura existente sobre os aparelhos ortodônticos convencionais e autoligados e compararam os dois sistemas a partir da controvérsia que se criou quanto à eficácia dos tratamentos ortodônticos realizados com aparelhos autoligados, quando comparados aos tratamentos com os aparelhos convencionais. Feito isso, o levantamento bibliográfico evidenciou que os modelos não apresentaram diferença significativa no tempo de tratamento e que os braquetes autoligados podem ter menor controle de torque e não favorecem neoformação óssea além do obtido com métodos convencionais de expansão lenta. O ortodontista tem em média um ganho de 8 minutos no atendimento e os pacientes que utilizam os braquetes autoligáveis, em geral necessitam de um menor número de consultas para atingir resultados finais.

Freitas et al. (2014) realizaram um estudo que teve como objetivo avaliar se há evidência de que a presença de aparelhos fixos ortodônticos altera a composição da microbiota bucal e se esta alteração pode favorecer o desenvolvimento de cáries e doenças periodontais. A pesquisa de artigos foi realizada nas bases de dados PubMed; ISI Web of Knowledge e Ovid. Foram incluídos artigos publicados em inglês de 1945 a maio de 2012. Inicialmente, todos os artigos foram selecionados por título e resumo, as publicações selecionadas foram essencialmente estudos clínicos observacionais realizados em humanos em que houvesse descrição da colonização microbiana em aparelhos ortodônticos fixos em indivíduos submetidos ao tratamento corretivo. Um total de 250 artigos foram recuperados dos bancos de dados, e após análise sobre critérios de inclusão e facilidade de compreensão dos dados, 23 textos completos foram lidos considerando todos os critérios de seleção. A literatura revelou evidências moderadas de que a presença de aparelhos fixos influencia a quantidade e a qualidade da microbiota bucal e que isso pode ser um efeito de transição que depende do controle de higiene bucal.

Ireland et al. (2014) na Faculdade de Odontologia da Universidade de Bristol no Reino Unido realizaram um estudo para observar como o biofilme pode mudar em

razão do tratamento ortodôntico com aparelhos fixos. Participaram deste estudo 24 pessoas com idades entre 11 e 14 anos em tratamento com aparelho ortodôntico fixo superior e inferior completo. A instrução de higiene bucal foi dada a todos os participantes antes do início do tratamento. Obtiveram-se amostras de biofilme supragengival e subgengival. Dois parâmetros clínicos da doença periodontal foram analisados: o índice de placa e o índice de sangramento à sondagem. Essas amostras e medidas foram coletadas no ato da instalação do aparelho, nos primeiros 3 meses de tratamento, imediatamente antes da remoção do aparelho, nos 3 meses após remoção e finalmente 1 ano após o tratamento. Após utilização do método PCR, exames clínicos e análise estatística dos dados, os resultados revelaram que houve aumento nos níveis de espécies microbianas não presentes no início do tratamento e que apesar disso, os indivíduos não necessariamente estariam propensos à gengivite ou às demais doenças periodontais ao longo da vida. Entretanto, deve haver preocupação com o potencial dos efeitos clínicos a longo prazo associados a essas alterações microbiológicas.

Nalçaci et al. (2014) na Universidade Suleyman Demirel, Turquia, observaram o efeito do tipo de braquete e ligadura na halitose, status periodontal e colonização microbiana. O estudo foi ao longo de 5 semanas e contou com 46 participantes que foram divididos em dois grupos de 23 indivíduos (braquete convencional ou autoligado). Para avaliar a higiene bucal, foram registrados índice gengival, índice de placa e sangramento à sondagem. As amostras microbianas foram retiradas das superfícies vestibulares de todos os dentes, foram cultivadas e analisadas. Os autores concluíram que os parâmetros periodontais foram piores nos braquetes convencionais com ligadura elástica quando comparados com autoligados. Porém quanto à colonização microbiana não houve diferença estatística entre os grupos.

Sandic et al. (2014) em Belgrado, Sérvia, realizaram uma análise por PCR sobre as mudanças que ocorrem na microbiota subgengival após o uso do aparelho ortodôntico fixo. Este estudo foi realizado em 33 pacientes que foram inscritos de acordo com os seguintes critérios: aparelho ortodôntico fixo na arcada dentária superior e condição sistêmica saudável. Os pacientes foram divididos em 2 grupos: o grupo A consistiu de pacientes no início e no grupo B dos pacientes no final do tratamento ortodôntico, todos receberam instrução de higiene bucal. No grupo A as amostras foram coletadas em três momentos: antes da colocação do aparelho fixo, um mês após a colocação e três meses após a colocação. No grupo B as amostras

também foram coletadas em três momentos: antes da retirada do aparelho, um mês após a retirada do aparelho e três meses após a retirada do aparelho. Amostras de biofilme subgingival foram coletadas com cone de papel nas faces vestibular, mesial e distal do incisivo superior direito e no primeiro molar superior direito. Esse estudo, analisou Tf, Aa, Pg e Pi. No primeiro grupo testado, não houve diferença estatisticamente significativa entre os tempos registrados para Aa, Pi e Tf, apenas a frequência de Pg no incisivo superior direito foi significativamente diminuída 1 mês após a colagem e 3 meses após a retirada do aparelho em comparação ao tempo anterior à colagem, e no primeiro molar superior direito entre a colocação do aparelho e 1 mês depois. Foi observado a ausência de variação nas frequências de três anaeróbios e a taxa decrescente de Pg durante 3 meses, desde o início do tratamento. Nos primeiros 3 meses, a presença de bactérias analisadas não mudou significativamente. No segundo grupo testado, apenas uma diminuição da frequência para Tf foi notada no primeiro molar superior direito anteriormente à colagem das peças e 1 mês após a instalação, e anteriormente à colagem das peças até 3 meses após a retirada do aparelho. No grupo B, o primeiro molar superior direito apresentou uma maior redução de todas as bactérias desde a instalação do aparelho até 3 meses de sua retirada em relação ao incisivo superior direito. O estudo concluiu que a presença de aparelho fixo pode ter um impacto na microbiota subgingival, mas nos primeiros meses após a colocação do aparelho essas mudanças não foram significativas, provavelmente devido à boa higiene bucal. Após a remoção do aparelho fixo, notou-se a tendência de diminuição de bactérias anaeróbicas.

Andjelić & Matijević (2014) em Tivat, Montenegro, propuseram um estudo para determinar a correlação entre a condição do periodonto e técnicas de manutenção da higiene bucal em pacientes no tratamento ortodôntico. A pesquisa contou com 100 participantes com idades entre 15 e 25 anos em tratamento ortodôntico no período de 2005 a 2010. A higiene bucal e a condição periodontal foram avaliadas através de índice de placa, índice gengival, índice de sangramento e índice de higiene bucal. Os resultados do estudo mostram uma correlação significativa entre a condição do periodonto e a higiene bucal naqueles com aparelhos ortodônticos fixos. O uso de escovas interdentais e enxaguantes, bem como uma boa escovação, estavam entre os fatores mais significativos de periodonto e boca saudáveis. Os autores sugeriram que a higienização determinada pela frequência de escovação, uso de escovas interdentais e enxaguatório bucal, são pré condições básicas para a preservação e

promoção da saúde dentária e bucal em pacientes que estão em tratamento ortodôntico.

Migliorati et al. (2015) na Universidade de Génova, Itália, realizaram uma revisão sistemática de estudos que relacionassem o acúmulo de biofilme com a profilaxia profissional durante o tratamento ortodôntico. Observaram diminuição dos valores de índice de placa em pacientes que se submetiam às limpezas profissionais constantes. Os autores propuseram um protocolo de higiene bucal que se inicia três meses antes da colagem do aparelho e se estende até o final do tratamento, de maneira que os pacientes de baixo, médio e alto risco de desmineralização recebem tratamentos diferenciados durante a terapia ortodôntica principalmente após o terceiro mês.

Sunil et al. (2015) em *St. Gregorios Dental College*, Índia, observaram in vivo o acúmulo de biofilme em braquetes convencionais com ligadura metálica e autoligados durante três semanas com microscópio de escaneamento eletrônico. Foram selecionados pacientes que fariam extração de pré-molares e colocação de braquetes correspondentes aos grupos estudados, assim como o grupo controle. Os autores concluíram que houve maior retenção de biofilme nos braquetes convencionais com ligadura metálica que nos autoligados e que salvo pacientes que receberam instruções específicas de cuidados de higiene bucal, em apenas uma semana foi possível observar acúmulo de biofilme em ambos os grupos.

Jung et al. (2016) propuseram um estudo prospectivo in vivo para analisar quantitativamente a adesão de patógenos periodontais (Aa, Pg, Fn, Tf e Pi) em diferentes braquetes autoligáveis usando PCR em tempo real, além de identificar relações entre adesão de patógenos periodontais e índices de higiene bucal. Participaram do estudo 21 homens e 39 mulheres com média idade de 23,5 anos que planejavam terminar o tratamento ortodôntico com aparelhos fixos por um período maior que 12 meses e que faziam uso de um dos três tipos de braquetes utilizados no estudo: Clippy-C, Clarity SL e Damon Q. Foram coletados 244 braquetes após determinação do índice de placa e do índice gengival para as regiões a serem analisadas e também do índice de higiene bucal. Os resultados mostraram que os principais fatores, como o tipo de braquete e a sua localização no arco dentário causam efeitos significativos na adesão bacteriana. Todos os periodontopatógenos e bactérias totais foram detectados em maior quantidade nos braquetes presentes no arco inferior do que nos braquetes presentes no arco superior, exceto por Aa. A

adesão de Aa foi negativamente correlacionada com os índices gengivais e de placa, a adesão de Fn e Tf foi positivamente correlacionada. Os braquetes Damon Q são feitos de aço inoxidável e Clippy-C e Clarity SL são braquetes cerâmicos. A diferença dos materiais pode influenciar na adesão de bactérias e também na ligação bacteriana alterando os perfis das películas salivares. Este estudo não mostrou fortes relações entre os índices de higiene bucal e a adesão bacteriana, entretanto, os autores sugerem que pacientes em tratamento ortodôntico que apresentem problemas periodontais devem ser cuidadosamente monitorados, especialmente quando os braquetes Damon Q estão fixados na região anterior da mandíbula, pois suportes de metal podem fornecer um local mais favorável para a adesão de Aa, Pg e Pi do que suportes cerâmicos, como o Clarity SL.

Kim et al. (2016) no Departamento de Odontologia da Universidade de Seul, Coréia, propuseram um estudo para analisar as mudanças nos níveis salivares de Aa, Fn, Pi, Pg e Tf após o tratamento ortodôntico com aparelhos fixos utilizando PCR em tempo real. Os participantes tinham idade maior que 17 anos, mais de 12 meses de tratamento, e uso dos três tipos de braquetes: Clarity SL, Clippy-C e Damon Q. Amostras de saliva de 54 indivíduos com diferentes braquetes foram coletadas para avaliar mudanças relacionadas ao tempo nos níveis salivares de patógenos periodontais após retirada dos braquetes. Todos os pacientes receberam instruções de higiene bucal. Os autores observaram, através de PCR em tempo real, redução da quantidade de Pg 5 semanas após a remoção do aparelho ortodôntico e de Pi e Tf após 13 semanas, provavelmente devido a diminuição de zonas retentivas e maior facilidade de higienização. Os níveis de Aa e Fn foram mais elevados que os de Pg, Pi e Tf durante todo experimento e permaneceram inalterados até três meses depois da retirada dos braquetes. Como Aa e Fn podem atuar como fatores desencadeantes para o progresso da doença, uma alta prevalência desses microrganismos pode indicar que o risco de problemas gengivais ou periodontais não pode ser completamente eliminado imediatamente após a remoção dos aparelhos ortodônticos fixos, apesar da melhora da higiene bucal.

Diaz et al. (2016) no Departamento de Saúde Bucal e Ciências diagnósticas de Farmington nos Estados Unidos, propuseram um novo sistema de agrupamento das espécies encontradas em sítios subgengivais onde haveriam as espécies relacionadas à saúde periodontal, as espécies relacionadas à periodontite e as espécies do “core” (nucleares). Espécies nucleares são aquelas que aparecem na

maioria dos indivíduos e não mudam de proporção entre o estado de saúde e doença periodontal. Desta maneira seria possível encontrar bactérias relacionadas à saúde e à doença periodontal em indivíduos sadios e com periodontite, porém a diferença se daria em suas quantidades no microbioma. Após revisão da literatura pré existente e de uma nova análise biológica os autores concluíram que o desenvolvimento de novas estratégias para tratar e prevenir casos de periodontite devem levar em conta questões como a condição do ambiente bucal individual, as modificações da microbiota e a interação de bactérias.

Mei et al. (2017) no Departamento de Odontologia da Universidade de Otago, Nova Zelândia, realizaram um estudo transversal para investigar a quantidade e a distribuição do biofilme dental em pacientes usando aparelhos fixos e avaliar sua associação com idade, sexo, motivação para o tratamento e frequência de escovação dentária. Os autores observaram as regiões de maior acúmulo de biofilme em 52 pacientes portadores de aparelho ortodôntico fixo através do índice de placa e sondagem e concluíram que os dentes com maior acúmulo de biofilme são os incisivos laterais e os caninos superiores, esses dentes chegam à acumular três vezes mais biofilme que os pré-molares inferiores, esse fato se deve à localização desses dentes na curvatura do arco dentário, o que faz com que a higienização seja negligenciada mais facilmente. Adicionalmente, os ganchos dos braquetes dos caninos são usualmente utilizados com mais frequência para utilização de elásticos e aumentam a dificuldade da escovação das áreas subjacentes. Além disso, foi encontrada forte associação entre a frequência de escovação e a quantidade de formação de biofilme. Os pacientes motivados mostraram-se mais cooperativos com as instruções do profissional.

Shukla et al. (2017) no Colégio de Ciências Odontológicas em Bhabha Índia, realizaram um estudo para estimar as contagens e o padrão de colonização de *S. mutans* e *Candida* após o uso de aparelhos ortodônticos fixos e comparar a eficácia de escovas de dentes elétricas e manuais na redução dos níveis de microbiota bucal. Um total de sessenta pacientes agendados para tratamento ortodôntico na faixa etária de 13 a 18 anos foram selecionados para o estudo e separados em 2 grupos, onde um grupo usaria escovas dentais manuais e o outro, escovas dentais elétricas. Amostras de biofilme foram coletadas da gengiva, do lábio e dos dentes anteriores e dos quatro primeiros molares para determinar a presença de *Streptococcus mutans* e *Candida albicans* nesses pacientes durante 3 meses. Os resultados da pesquisa

mostraram claramente que os aparelhos ortodônticos aumentam a colonização de *Streptococcus mutans* e *Candida albicans* na cavidade bucal durante o período de tratamento, e que essa colonização pode ser controlada com a escovação adequada em tempo hábil. O estudo também concluiu que a escovação realizada com a escova elétrica é mais vantajosa sobre a escovação dentária manual durante o tratamento ortodôntico já no primeiro mês de escovação.

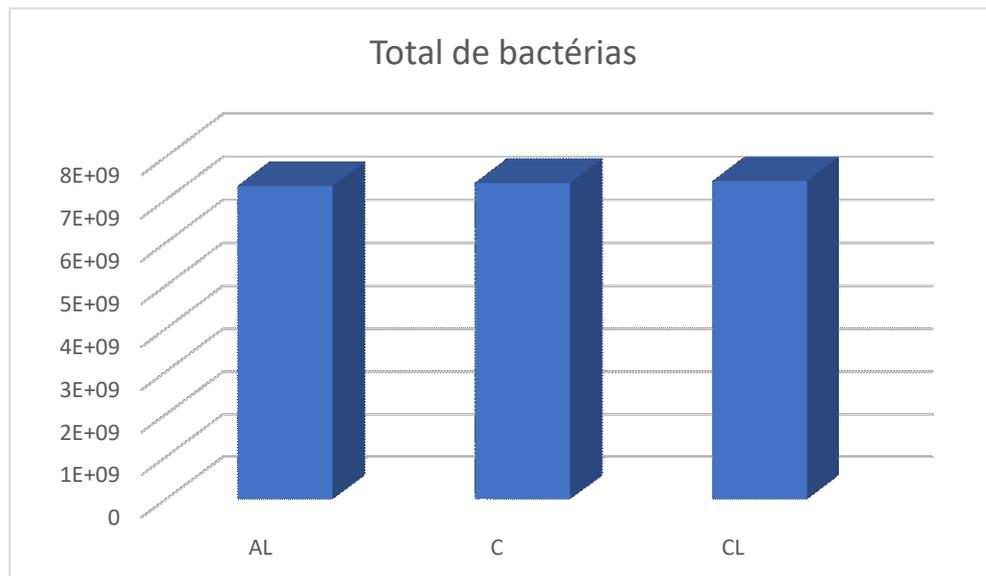
Hartenbach et al. (2018) na Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, observaram clinicamente e microbiologicamente a evolução do biofilme em indivíduos saudáveis e com problemas periodontais (ambos sem aparelho ortodôntico) que abstiveram da escovação dentária por sete dias. Trinta pessoas participaram da pesquisa, sendo 15 saudáveis e 15 não saudáveis. Todos receberam profilaxia e foram instruídos a não realizar higiene bucal por uma semana. Amostras de biofilmes supra e subgingival e fluidos gengivais foram coletadas antes da profilaxia, imediatamente após a profilaxia, 2h, 6h, 24h e 7 dias após. Todos os indivíduos desenvolveram gengivite no final de 7 dias sem higiene bucal. Ambos os grupos tiveram reorganização bacteriana similar embora o grupo com saúde periodontal comprometida tenha ocorrido algumas horas antes. Os autores observaram que esse período é suficiente para induzir a gengivite de maneira que possa ser observada clinicamente e que o acúmulo de biofilme não foi desordenado e aleatório, existiram colonizadores primários que se estabeleceram propiciando condições ideais para a subsequente colonização de outros microrganismos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Comparações intergrupos

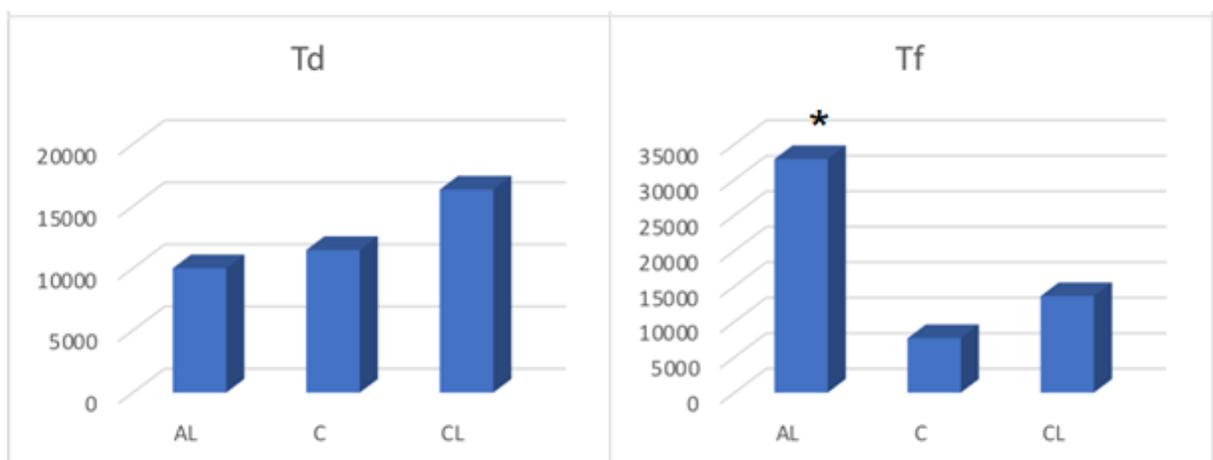
No tempo 1, anteriormente à colagem dos braquetes, observou-se níveis similares na carga total bacteriana e nos níveis de Td nas amostras de sulco gengival (Gráficos 1 e 2).

Gráfico 1 - Nível total de bactérias nas amostras de sulco gengival anteriormente à colagem (tempo 1) em relação aos dentes que foram selecionados para receber os braquetes AL, C e CL.



* - Diferença estatisticamente significativa, $p < 0,05$, teste *t* de Student

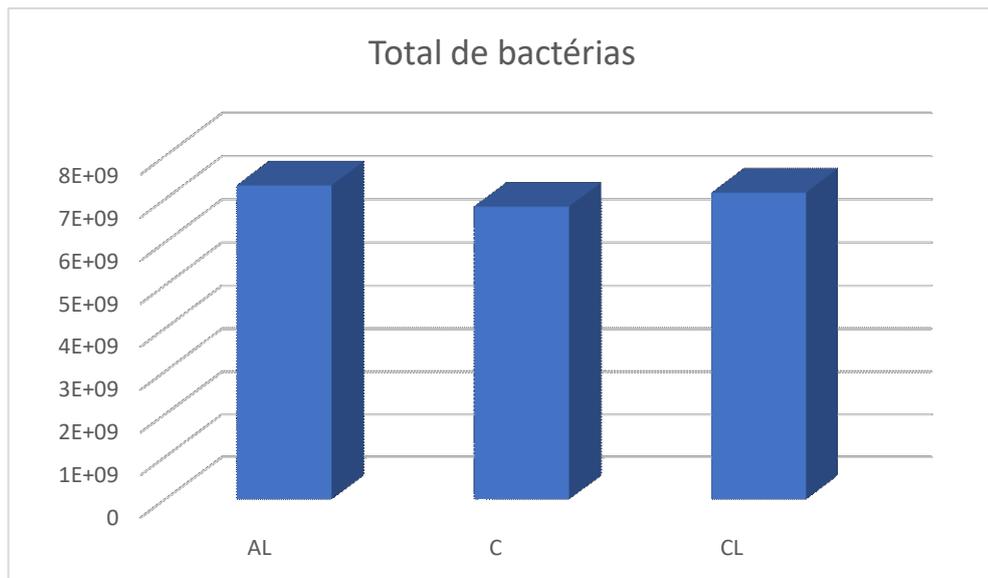
Gráfico 2 - Níveis médios de Td e Tf no sulco gengival anteriormente à colagem (tempo 1) em relação aos dentes que foram selecionados para receber os braquetes AL, C e CL.



* - Diferença estatisticamente significativa, $p < 0,05$, teste *t* de Student

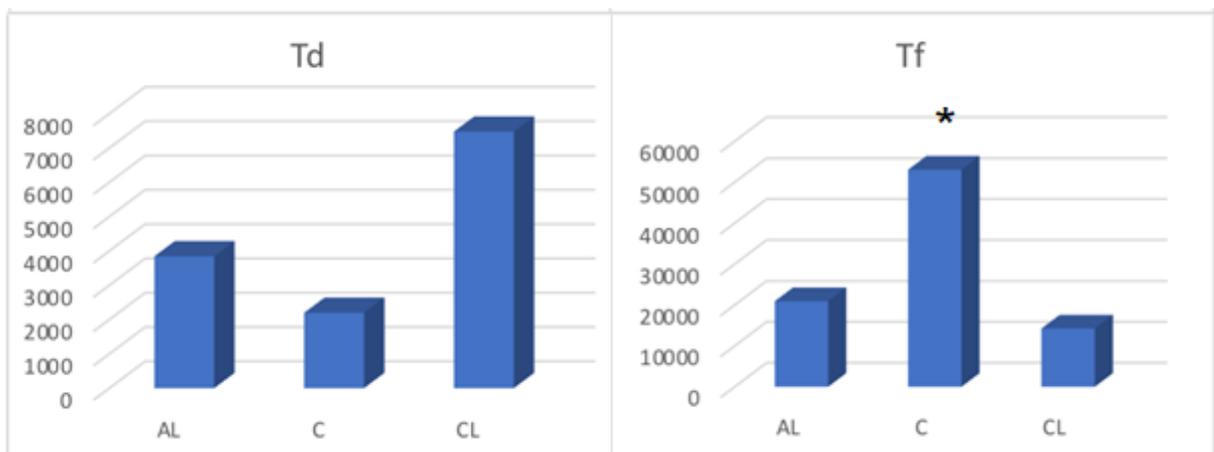
Após uma semana da colagem dos braquetes (tempo 2), não houve diferença estatística na carga total e nos níveis sulculares de Td entre os três tipos de braquetes (Gráficos 3 e 4). Apenas o nível sulcular de Tf foi maior nos braquetes do tipo C quando comparados com AL e CL (Gráfico 4).

Gráfico 3 - Nível total de bactérias após uma semana da colagem (tempo 2) para os grupos AL, C, CL na leitura sulcular.



* - Diferença estatisticamente significativa, $p < 0,05$, teste *t* de Student

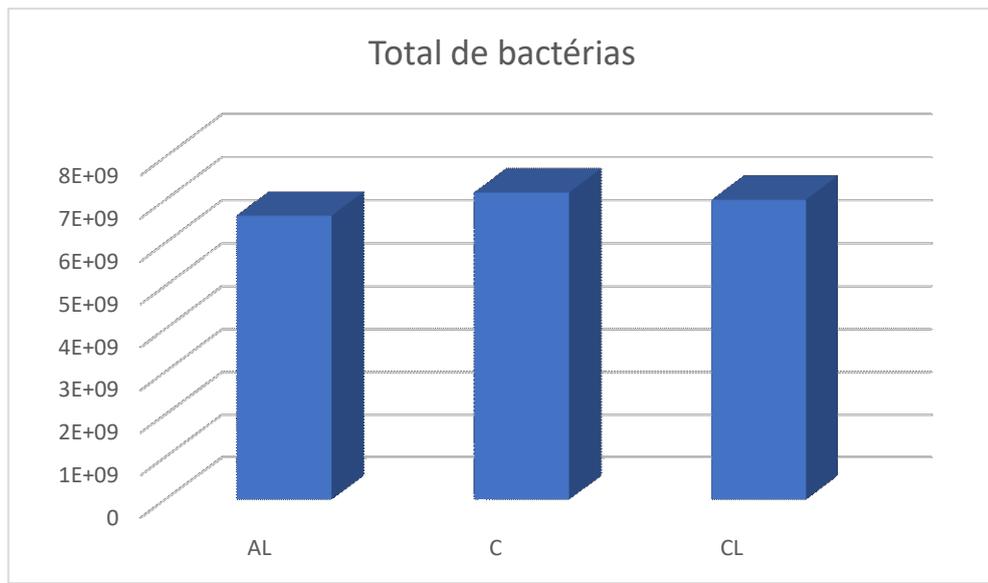
Gráfico 4 - Níveis médios de Td e Tf no sulco gengival após uma semana da colagem (tempo 2) em relação aos grupos AL, C e CL.



* - Diferença estatisticamente significativa, $p < 0,05$, teste *t* de Student

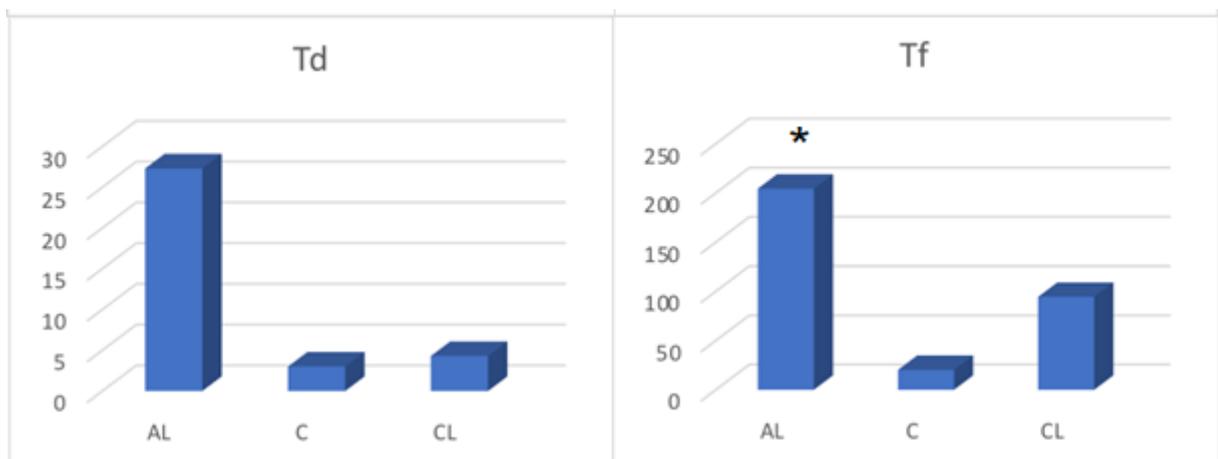
Após uma semana da colagem (tempo 2) as amostras dos braquetes exibiram níveis similares de carga total e Td (Gráficos 5 e 6). Novamente, apenas os níveis de Tf diferiram entre os braquetes, sendo agora maiores no grupo AL quando comparados à C e CL (Gráfico 6).

Gráfico 5 - Nível total de bactérias no tempo 2 para os grupos AL, C, CL na leitura do braquete.



* - Diferença estatisticamente significativa, $p < 0,05$, teste *t* de Student

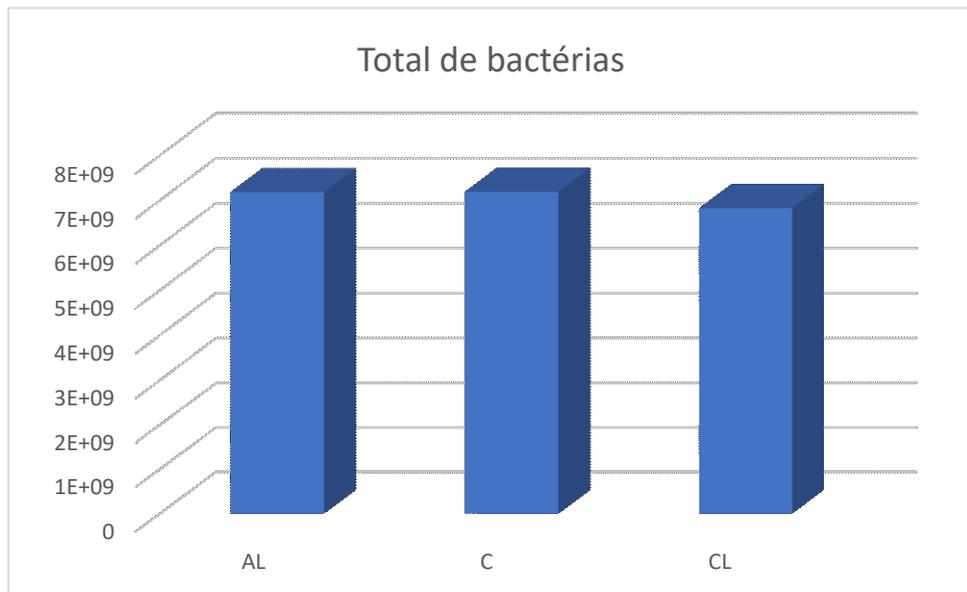
Gráfico 6 - Níveis médios de Td e Tf no tempo 2 para os grupos AL, C, CL na leitura do braquete.



* - Diferença estatisticamente significativa, $p < 0,05$, teste *t* de Student

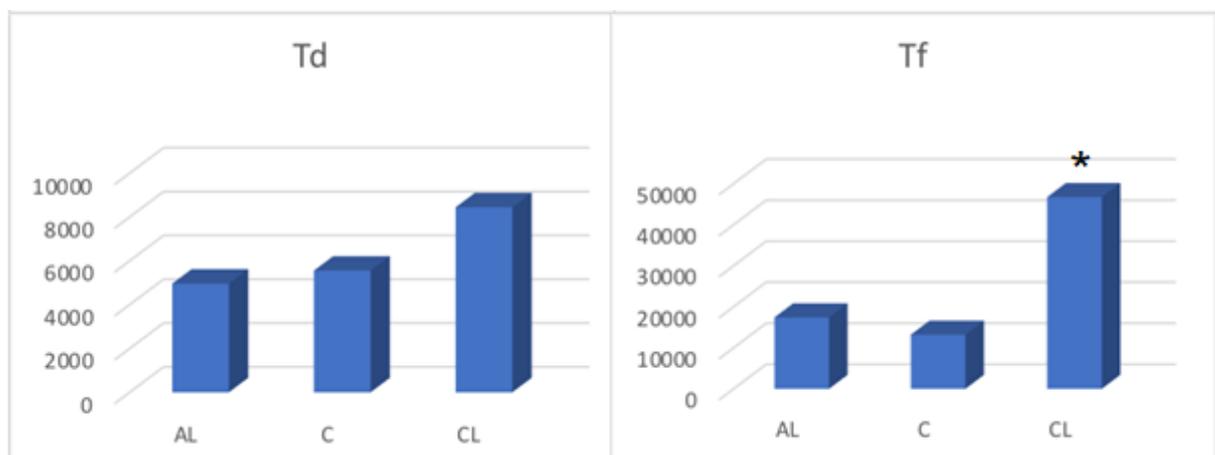
Após 21 dias da colagem (tempo 3) também não houve diferença estatística nos níveis sulculares de carga total e Td (Gráficos 7 e 8). Os níveis de Tf foram estatisticamente maiores em CL em relação aos demais tipos de braquetes (Gráfico 8).

Gráfico 7 - Nível total de bactérias vinte e um dias após a colagem (tempo 3) para os grupos AL, C, CL na leitura sulcular.



* - Diferença estatisticamente significativa, $p < 0,05$, teste *t* de Student

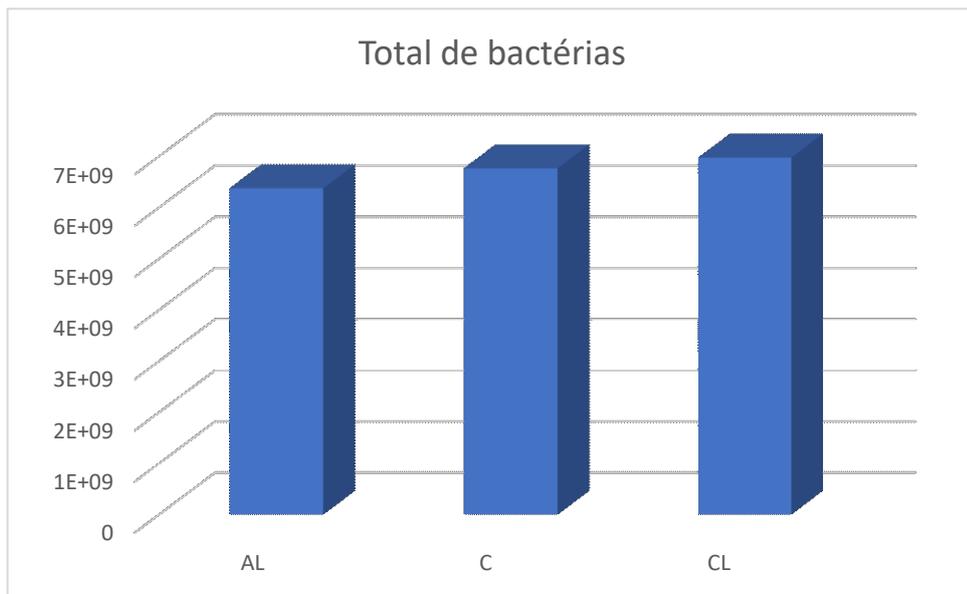
Gráfico 8 - Níveis médios de Td e Tf vinte e um dias após a colagem (tempo 3) para os grupos AL, C, CL na leitura sulcular.



* - Diferença estatisticamente significativa, $p < 0,05$, teste *t* de Student

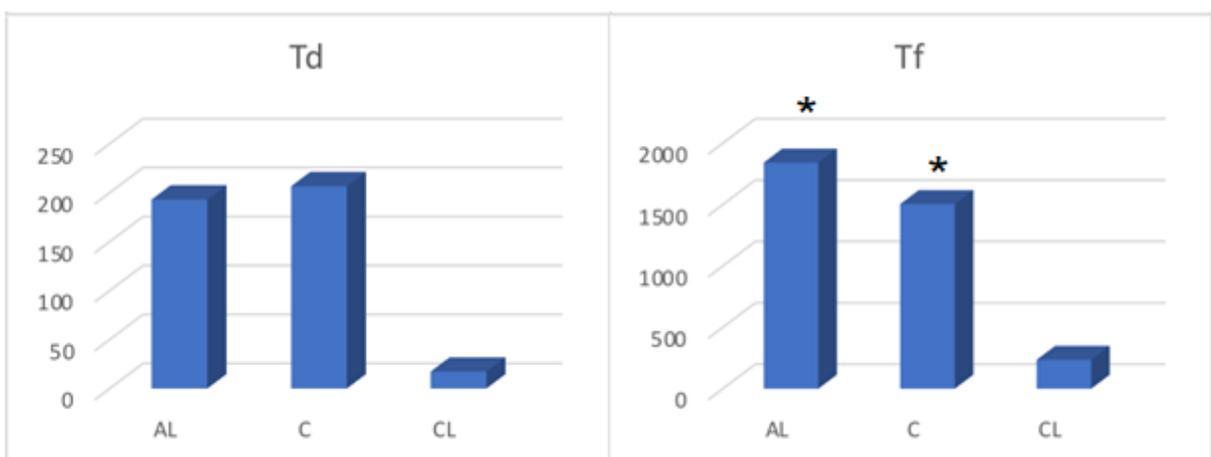
Aos 21 dias, as amostras de braquetes exibiram níveis similares de carga total e Td (Gráficos 9 e 10). No tempo 2, os níveis de Tf foram maiores nos braquetes AL e no tempo 3, os níveis de Tf permaneceram aumentados nos braquetes AL e além disso, também houve acúmulo significativo no braquete C.

Gráfico 9 - Nível total de bactérias no tempo 3 para os grupos AL, C, CL na leitura do braquete.



* - Diferença estatisticamente significativa, $p < 0,05$, teste *t* de Student

Gráfico 10 - Níveis médios de Td e Tf no tempo 3 para os grupos AL, C, CL na leitura do braquete.

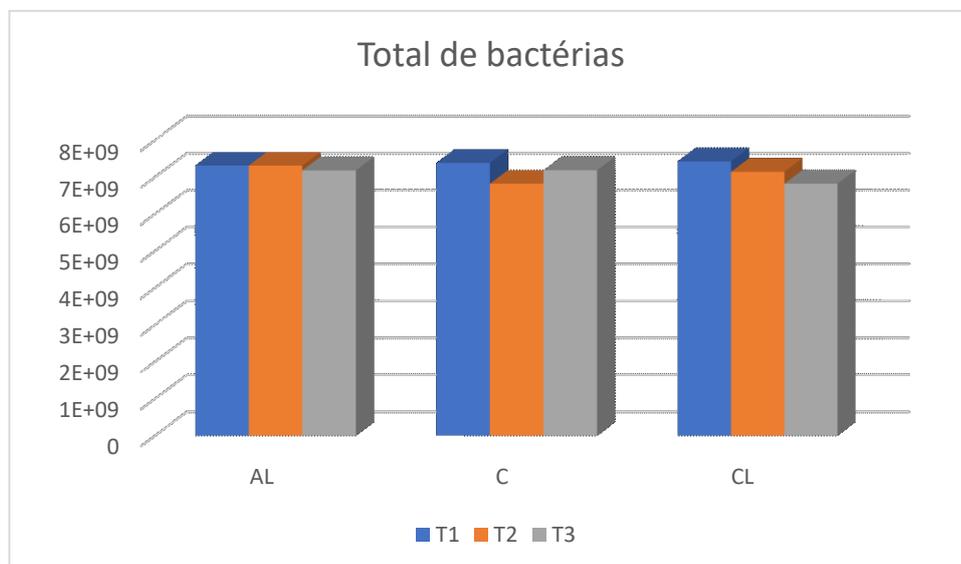


* - Diferença estatisticamente significativa, $p < 0,05$, teste *t* de Student

3.2 Comparações intragrupo

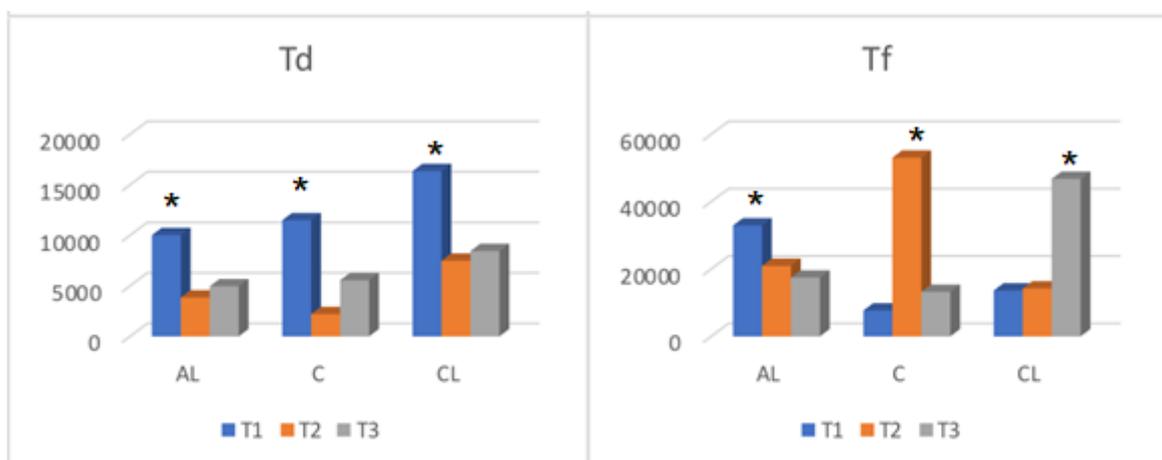
A Carga total bacteriana no sulco gengival não teve diferença estatisticamente significativa entre os tempos nos diferentes tipos de braquete (Gráficos 11 e 12). Os níveis de Td reduziram após a profilaxia e apresentou tendência de aumento progressivo do tempo 2 para o 3 nos três tipos de braquetes. Com relação aos níveis de Tf foi possível observar aumento tanto em C (tempo 2) quanto em CL (tempo 3).

Gráfico 11 - Nível total de bactérias para as amostras sulculares dos grupos AL, C e CL entre os tempos experimentais.



* - Diferença estatisticamente significativa, $p < 0,05$, teste *t* pareado

Gráfico 12 - Níveis médios de Td e Tf para as amostras sulculares dos grupos AL, C e CL entre os tempos experimentais.

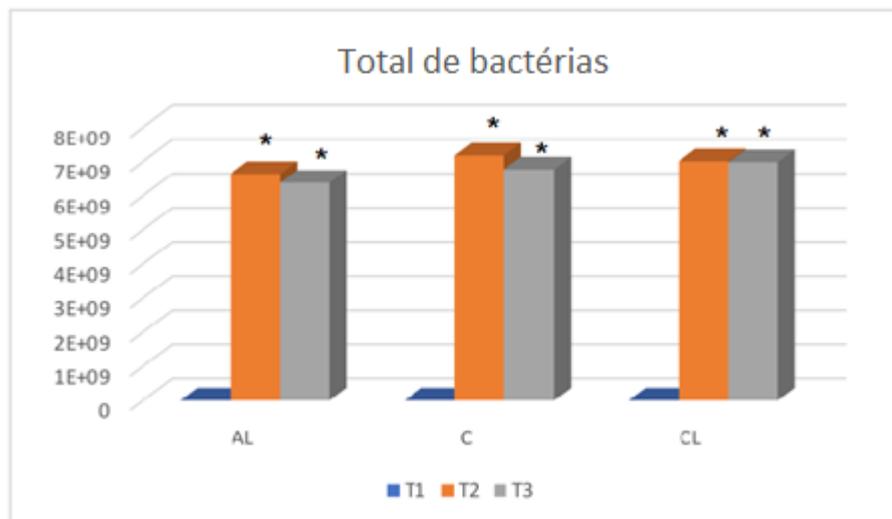


* - Diferença estatisticamente significativa, $p < 0,05$, teste *t* pareado

Observou-se então que após profilaxia e instrução de higiene bucal houve redução na leitura de patógenos no sulco para os três grupos de braquete. O braquete tipo C acumulou mais patógenos no tempo 2 e o tipo CL teve um maior acúmulo apresentado no tempo 3 no sulco gengival, ambos comparativamente à AL.

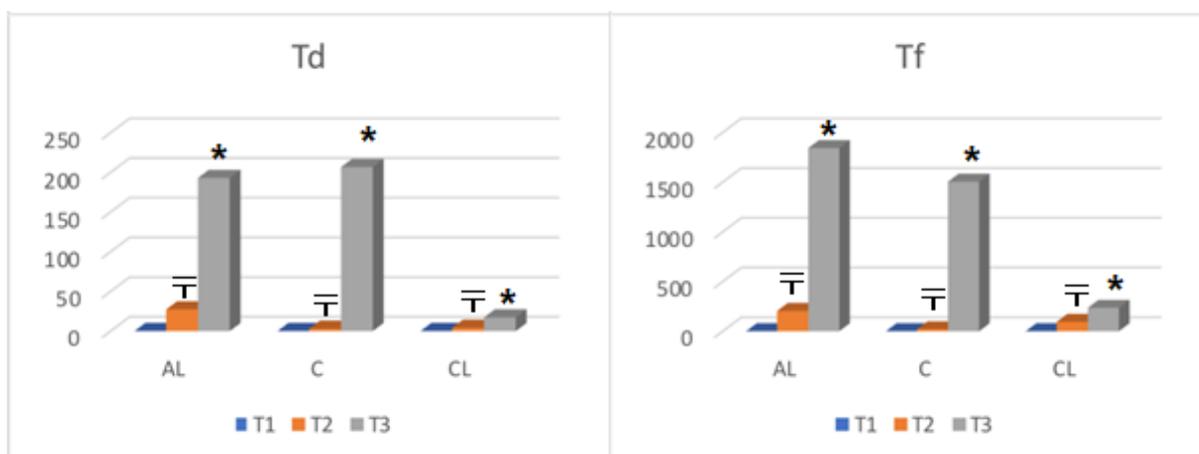
Nas leituras das amostras coletadas com o microbrush nos três tipos de braquetes, os níveis de carga total bacteriana foram estatisticamente maiores nos tempos 2 e se mantiveram aumentadas no tempo 3 quando comparados com a leitura inicial no ato da colagem dos braquetes (Gráficos 13 e 14). Td e Tf aumentaram nos três tipos de braquetes em relação ao dia da colagem, entretanto, os níveis foram ainda maiores aos 21 dias quando comparados com 7 dias (Gráfico 14).

Gráfico 13 - Nível total de bactérias nas amostras dos braquetes dos grupos AL, C e CL entre os tempos experimentais.



* - Diferença estatisticamente significativa, $p < 0,05$, teste *t* pareado

Gráfico 14 - Níveis médios de Td e Tf nas amostras dos braquetes dos grupos AL, C e CL entre os tempos experimentais.



\bar{T} e * - Diferença estatisticamente significativa, $p < 0,05$, teste t pareado

O desenvolvimento do biofilme bacteriano varia de indivíduo para indivíduo e é influenciado por hábitos alimentares, idade, higiene bucal, fatores salivares, doença sistêmica e fatores do hospedeiro, além disso, a presença de um aparelho ortodôntico também pode contribuir para um maior acúmulo de bactérias no meio bucal (BAKA et al., 2013).

Os efeitos do método de ligação e os diferentes desenhos de braquetes convencionais e autoligados têm sido estudados. Há evidências de que a associação desses fatores gera respostas diversas no parâmetro microbiológico (JUNG et al., 2016). O presente estudo visou analisar o impacto que braquetes convencionais, convencionais com ligadura elástica e autoligados têm sobre o parâmetro microbiológico e eliminar os possíveis vieses observados em outros trabalhos. Esta pesquisa quantificou os níveis específicos das bactérias Td e Tf utilizando um método de análise sensível e acurado chamado PCR em tempo real (PEJDA et al., 2013).

Na análise intergrupo, foi observado que não houve diferença entre os tipos de braquetes quanto ao significativo acúmulo de patógenos que ocorreu no sulco gengival correspondente aos dentes que continham as peças. Esse dado está de acordo com Baka et al. (2013), Pejda et al. (2013), Folco et al. (2014) e Shukla et al. (2017) que em estudos prévios concluíram que os braquetes autoligáveis e os convencionais parecem produzir respostas semelhantes em relação aos índices de placa bacteriana e outros parâmetros clínicos gengivais. Aparelhos ortodônticos fixos

aumentam significativamente a colonização bacteriana na cavidade bucal entretanto, esse fato pode ser controlado com escovação adequada em tempo hábil.

Na análise intragrupo, foi possível notar a influência positiva que a instrução de higiene bucal e a profilaxia realizada tiveram sobre a contagem bacteriana principalmente no sulco gengival, confirmando os achados presentes na literatura. A mudança para uma microbiota mais patogênica pode ser um efeito de transição que depende do padrão de higiene bucal. A higienização adequada determinada pela frequência de escovação, uso de escovas interdentais e enxaguatório bucal, são pré-condições básicas para a preservação e promoção da saúde bucal em pacientes que estão em tratamento ortodôntico (ANDJELIC & MATIJEVIC, 2014; FREITAS et al., 2014). Existem colonizadores primários que se estabelecem propiciando condições ideais para a subsequente colonização de outros microrganismos, por isso, deve haver preocupação com o potencial efeito clínico negativo em longo prazo associado com as alterações microbiológicas iniciais (IRELAND et al., 2014; HARTENBACH et al., 2018).

Em 3 semanas houve associação entre o tipo de braquete e o aumento dos níveis de patógenos periodontais, onde as peças convencionais tiveram um grande acúmulo de Tf (Gráfico 12). Souza et al. (2008), Nalçaci et al. (2014) e Sunil et al. (2015) através de diferentes métodos de análises como PCR convencional, estereomicroscopia e microscopia eletrônica obtiveram o mesmo dado. Souza et al. (2008) sugeriu um maior acúmulo em aparelhos convencionais devido aos anéis elastoméricos presentes. Nalçaci et al. (2014) atribuíram um maior risco de problemas periodontais a pacientes que utilizam aparelhos convencionais e possuem má higiene. Os achados desse último grupo consideraram o aparelho autoligado mais vantajoso. Esta diferença pode estar ligada ao fato de que no sistema autoligável não é necessário a utilização de ligaduras elásticas para prender o fio junto ao braquete, diminuindo o número de nichos de acúmulo de biofilme e facilitando a higiene executada em casa pelo indivíduo (CORGHI et al., 2014). Em contrapartida aos achados deste estudo, Van Gastel et al. (2007) concluíram que o desenho do braquete possui impacto significativo nos parâmetros periodontais e observaram um maior acúmulo bacteriano relacionado ao braquete autoligado. Pithon et al. (2011) também encontraram maior acúmulo de biofilme no braquete autoligado e relataram que

diferentes marcas de braquetes autoligados podem conter irregularidades nas aletas, o que pode favorecer um maior acúmulo de bactérias nessa região.

A remoção dos aparelhos ortodônticos elimina o efeito retentor de biofilme, o que tende a facilitar a boa higiene bucal. Os níveis diminuídos de Tf podem implicar uma redução do risco de desenvolver inflamação gengival ou periodontal (KIM et al., 2016). Havendo constante motivação, o paciente pode adquirir novo hábitos e dar continuidade por si só na condição de saúde bucal (MAIA et al., 2011; MEI et al., 2017). A pesquisa de Sandic et al. (2014) revelou que nos primeiros meses após a colocação do aparelho fixo as mudanças na microbiota não são significantes desde que haja boa higiene bucal e que após a remoção do aparelho fixo, há tendência de diminuição de bactérias anaeróbias.

O desenvolvimento de novas estratégias e protocolos se faz necessário para tratar e prevenir casos de periodontite em pacientes que utilizam aparelhos ortodônticos fixos e devem levar em conta questões como a condição do ambiente bucal individual, as modificações da microbiota e a interação de bactérias (MUMMOLO et al., 2013; MIGLIORATI et al., 2015; DIAZ et al., 2016).

O conhecimento sobre a influência que o aparelho ortodôntico fixo e os diferentes tipos de braquetes podem exercer no meio bucal é fundamental para que haja um plano de tratamento afim de se obter o sucesso clínico ortodôntico sem comprometimento periodontal. Deve haver, portanto, tratamento conjunto de ortodontistas e periodontistas associado à colaboração e motivação do paciente de modo a proporcionar um bom resultado final.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de a profilaxia e a higiene bucal se mostrarem determinantes no controle dos níveis bacterianos, o tipo de braquete pode influenciar esses níveis. O braquete autoligado se mostrou ser mais vantajoso devido a menor retenção bacteriana. Sendo assim, o tipo de braquete deve ser escolhido de acordo com o perfil de cada paciente, para que haja um maior índice de sucesso clínico ortodôntico sem o risco de um comprometimento periodontal.

REFERÊNCIAS

Corghi RG, Malavazi DF, Quintela MM, Aquino DR, Silva HG, Roman-Torres CVG. Avaliação clínica periodontal de indivíduos portadores de aparelhos ortodônticos com braquetes convencionais e autoligáveis. *R Periodontia* 2014; 24: 30-34.

Folco AA, Benítez-Rogé SC, Iglesias M, Calabrese D, Pelizardi C, Rosa A, Brusca MI, Hecht P, Mateu ME. Gingival response in orthodontic patients. Comparative study between self-ligating and conventional brackets. *Acta Odontol. Latinoam.* 2014; 27: 120-124.

Jung W, Kim K, Cho S, Ahn S. Adhesion of periodontal pathogens to self-ligating orthodontic brackets: Na in-vivo prospective study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2016; 150: 457-475.

Andjelić J & Matijević S. Condition of periodontium in patients with fixed orthodontic appliances. *Vojnosanit Pregl.* 2014; 71: 915-919.

Mei L, Chieng J, Wong C, Benic G, Farella M. Factors affecting dental biofilme in patients wearing Fixed orthodontic appliances. *Progress in Orthodontics.* 2017; 18: 4.

Sandić MŽ, Popović B, Čarkić J, Nikolić N, Glišić B. Changes in Subgingival Microflora after Placement and Removal of Fixed Orthodontic Appliances. *Srp Arh Celok Lek.* 2014;142: 301-305.

Freitas AOA, Marquezan M, Nojima MCG, Alviano DS, Maia LC. The influence of orthodontic fixed appliances on the bucal microbiota: A systematic review. *Dental Press J Orthod.* 2014;19: 46-55.

Ireland A. J., Soro V., Sprague S. V., Harradine N. W. T., Day C., Al-Anezi S., Jenkinson H. F., Sherriff M., Dymock D., Sandy J. R. The effects of different orthodontic appliances upon microbial communities. *Orthod Craniofac Res* 2014; 17: 115-123.

Cortelli JR, Aquino DR, Cortelli SC, Franco GCN, Fernandes CB, Roman-Torres CV, Costa FO. Detection of periodontal pathogens in oral mucous membranes of edentulous individuals. *J Periodontol* 2008; 79: 1962-1965.

Van Gastel J, Quirynen M, Teughels W, Coucke W, Carels C. Influence of bracket design on microbial and periodontal parameters in vivo. *J Clin Periodontol* 2007; 34: 423-431.

Souza RA, Magnani MBA, Nouer DF, Silva CO, Klein MI, Sallum EA, Gonçalves RB. Periodontal and microbiologic evaluation of 2 methods of archwire ligation: Ligature wires and elastomeric rings. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 134: 506-512.

Pithon MM, Santos RL, Nascimento LE, Ayres AO, Alviano D, Bolognese AM. Do self-ligating brackets favor greater bacterial aggregation? *Braz J Bucal Sci.* July | September 2011; 10: 208-212.

Maia LP, Novaes Jr AB, de Souza SLS, Palioto DB, Taba Jr M, Grisi, MFM. Ortodontia e Periodontia – Parte I: alterações periodontais após instalação do aparelho ortodôntico. *Braz J Periodontol.* 2011; 21:40-45.

Condò R, Casaglia A, Condò SG, Cerroni L. Plaque retention on elastomeric ligatures. An in vivo study. *Bucal & Implantology* 2012; 4: 92-99.

Baka ZM, Basciftci FA, Arslan U. Effects of 2 bracket and ligation types on plaque retention: A quantitative microbiologic analysis with real-time polymerase chain reaction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013; 144: 260-267.

Mummolo S, Marchetti E, Giuca MR, Gallusi G, Tecco S, Gatto R, Marzo G. In-office bacteria test for a microbial monitoring during the conventional and self-ligating orthodontic treatment. *Head & Face Medicine.* 2013; 9: 7.

Pejda S, Varga ML, Milosevic SA, Mestrovic S, Slaj M, Repic D, Bosnjak A. Clinical and microbiological parameters in patients with self-ligating and conventional brackets during early phase of orthodontic treatments. *Angle Orthod.* 2013; 83: 133-139.

Franzão BF, Castro AGB, Piau CGBC, Dobranszki A. Aparelhos autoligados e convencionais: Uma análise crítica. *R Odontol Planal Cent.* 2014 Jan-Jun;4: 15-22.

Nalçacı R, Özat Y, Çokakoglu S, Türkkahraman H, Önal S, Kaya S. Effect of bracket type on halitosis, periodontal status, and microbial colonization. *Angle Orthod.* 2014; 84: 479-485.

Migliorati M, Isaia L, Cassaro A, Rivetti A, Silvestrini-Biavati F, Gastaldo L, Piccardo I, Dalessandri D, Silvestrini-Biavati A. Efficacy of professional hygiene and prophylaxis on preventing plaque increase in orthodontic patients with multibracket appliances: a systematic review. *European Journal of Orthodontics*, 2015; 37: 297-307.

Sunil PC, Micheal T, Raju AS, Paul RK, Mamatha J, Ebin TM. Evaluation of micro-organism in ligated metal and self-ligating brackets using scanning electron microscopy: An in vivo study. *J Int Bucal Health* 2015;7(7):58-62.

Kim K; Jung W; Cho S; Ahn S. Changes in salivary periodontal pathogens after orthodontic treatment: An in vivo prospective study. *Angle Orthod.* 2016; 86: 998-1003.

Diaz PI, Hoare A, Hong BY. Subgingival Microbiome Shifts and Community Dynamics in Periodontal Diseases. *CDA Journal* 2016; 44 (7): 421- 435.

Shukla C, Maurya R, Singh V, Tijare M. Evaluation of role of fixed orthodontics in changing oral ecological flora of opportunistic microbes in children and adolescent. *Indian Soc Pedod Prev Dent* 2017;35:34-40.

Hartenbach FARR, Silva-Boghossian CM e Colombo APV. The effect of supragingival biofilm re-development on the subgingival microbiota in chronic periodontitis. *Archives of Bucal Biology* 2018; 85, 51-57.

APÊNDICE – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O Sr. (a) está sendo convidado (a) a participar do estudo “COLONIZAÇÃO DE PERIODONTOPATÓGENOS EM BRAQUETES CONVENCIONAL E AUTOLIGADO: ANÁLISE QUANTITATIVA COM PCR REAL TIME.”.

Abaixo, o Sr. (a) irá encontrar os procedimentos que serão realizados como parte da “METODOLOGIA” do estudo.

1) Exame bucal: a dentista irá avaliar a condição de seus dentes e gengivas por exame clínico. Se você tiver problemas na gengiva você não poderá fazer parte da pesquisa, mas será encaminhado para tratamento na clínica da faculdade. O mesmo vai acontecer se você tiver dentes cariados ou outros problemas bucais.

2) Colagem de braquetes: dois braquetes de formato diferente serão colados temporariamente em dois dentes da frente escolhidos por sorteio. Eles permanecerão colocados por apenas 21 dias. O dentista vai te mostrar as peças antes da colagem nos dentes. Sobre o braquete de tipo convencional será colocada uma borracha elástica de cor neutra ou colorida à sua escolha. Nenhum arco metálico será colocado não havendo, portanto, movimentação de seus dentes.

3) Exame da placa dental: a dentista vai coletar com uma tira de papel um pouco do material acumulado entre seus dentes para avaliar a quantidade e os tipos de germes no laboratório. Ao final do estudo você poderá ver esses resultados. As coletas serão feitas desde uma semana antes até uma semana depois da retirada dos braquetes, ou seja, na 4ª e última semana do estudo.

4) Exame do braquete: do mesmo jeito que coletou material acumulado entre os dentes, a dentista vai coletar com uma escova muito pequena um pouco de material acumulado sobre seus braquetes para avaliar a quantidade e os tipos de germes no laboratório. As coletas serão feitas 7 dias, 14 dias e 21 dias após a colagem do braquete. Ao final do estudo você poderá ver esses resultados

5) Exame da gengiva: durante todo o mês de estudo a dentista vai examinar a cada semana sua gengiva para verificar sua cor, espessura e posição em relação aos dentes. Você será informado dessas condições após cada consulta.

6) Tratamento: depois dos primeiros exames e antes da colagem dos braquetes você vai receber a limpeza profissional com um aparelho chamado ultrassom para remoção de tártaro, placa e manchas, seguida do uso de instrumentos manuais. A profilaxia será finalizada com taça de borracha e pasta profilática. A dentista também vai te ensinar a escovar os dentes e passar o fio dental corretamente. Você receberá uma escova de dentes, uma pasta de dentes e instruções para o uso.

7) Número de consultas: No total você terá 6 consultas. Apenas a consulta de tratamento e colagem dos braquetes será um pouco mais demorada com duração de cerca de 45 a 60 minutos. As demais consultas de exames (para monitorar a condição de seus dentes e gengivas) e coletas (de material acumulado nos dentes e braquetes) serão mais rápidas. Todas as consultas ocorrerão em horários previamente agendados.

8) Local da coleta: as consultas serão realizadas na Clínica de Pós-Graduação do Departamento de Odontologia na Universidade de Taubaté.

“RISCOS”

Todos os aparelhos e produtos dessa pesquisa já estão a venda em vários países inclusive no Brasil. Por isso o uso desses produtos não traz risco significativo para você, para a saúde de seu corpo ou de sua boca. Devido ao curto tempo de permanência dos braquetes e a ausência de colocação de arcos, mesmo os riscos comuns ao uso de aparelhos ortodônticos, que são inflamação da gengiva e aparecimento de manchas brancas ao redor dos braquetes, são praticamente inexistentes. Sua ida a todas as consultas e o seguimento das recomendações de higiene bucal garantirão sua saúde bucal nesse mês. Não haverá risco de movimentação dentária e mudança da posição dentária indesejadas já que não haverá ativação do aparelho ortodôntico.

“BENEFÍCIOS”

Seu maior benefício será cuidar de seus dentes e suas gengivas. Se você pretende usar aparelho fixo no futuro já saberá se seu risco de ter problemas é aumentado ou não de desenvolver cárie e/ou inflamação na gengiva com base na quantidade e tipo de germes que habitam sua boca. A profilaxia profissional e as visitas de manutenção periódica são sem dúvida a base da boa saúde bucal. Assim, o tratamento proposto nessa pesquisa trará o benefício do controle periódico de um especialista em problemas na gengiva e uma higiene bucal mais completa. Além disso, se houver

necessidade de outros tratamentos dentários que você precisar (canal, extrações e obturações) você será encaminhado para o curso de odontologia da UNITAU. Será realizada nova profilaxia ao final do mês de estudo.

“RESSARCIMENTO”.

Como as consultas terão duração de cerca de 1 hora ou menos não haverá ressarcimento de alimentação. Para participar deste estudo o Sr (a) não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Terá o esclarecimento sobre o estudo em qualquer aspecto que desejar e estará livre para recusar-se a participar. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido pelo pesquisador, que tratará a sua identidade com padrões profissionais de sigilo.

Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a sua permissão.

O (A) Sr (a) não será identificado em nenhuma publicação que possa resultar desse estudo.

Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos, e após esse tempo serão destruídos. Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida ao senhor.

Em caso de dúvidas, o paciente poderá fazer ligação (inclusive a cobrar) para qualquer esclarecimento adicional no telefone do pesquisador responsável.

Patricia Raszl Henrique

Pesquisadora responsável

TELEFONE 12 981225227

EMAIL patricia.raszl@gmail.com

Eu, _____, portador do documento de identidade _____ fui informado (a) dos objetivos da pesquisa

“COLONIZAÇÃO DE PERIODONTOPATÓGENOS EM BRAQUETES CONVENCIONAL E AUTOLIGADO: ANÁLISE QUANTITATIVA COM PCR REAL TIME.”, de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão de participar se assim o desejar.

Declaro que concordo em participar. Recebi uma cópia deste termo de consentimento livre e esclarecido e me foi dada à oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

_____, _____ de _____ de 2017.

Assinatura do (a) participante

Assinatura do Pesquisador

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial desta obra, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa desde que citada a fonte.

Mayra de Lima Paschoal Silva
Taubaté, novembro de 2018.