

UNIVERSIDADE DE UBERABA
PROGRAMA DE MESTRADO EM ODONTOLOGIA

CAMILA DE OLIVEIRA PAULO

**AVALIAÇÃO DA PERDA DE INSERÇÃO E DA DIVERSIDADE DE
PERIODONTOPATÓGENOS EM PACIENTES COM PERIODONTITE CONTROLADA
DURANTE O TRATAMENTO ORTODÔNTICO.**

UBERABA- MG

2024

CAMILA DE OLIVEIRA PAULO

**AVALIAÇÃO DA PERDA DE INSERÇÃO E DA DIVERSIDADE DE
PERIODONTOPATÓGENOS EM PACIENTES COM PERIODONTITE CONTROLADA
DURANTE O TRATAMENTO ORTODÔNTICO.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia – Mestrado Acadêmico da Universidade de Uberaba, área de concentração Biopatologia, como requisito para a obtenção do título de Mestre.

Orientador (a): Prof^ª. Dr^ª. Ruchele Dias Nogueira Geraldo Martins.

UBERABA - MG

2024

Catálogo elaborado pelo Setor de Referência da Biblioteca Central UNIUBE

Paulo, Camila de Oliveira.
P285a Avaliação da perda de inserção e da diversidade de periodontopatógenos em pacientes com periodontite controlada durante o tratamento ortodôntico / Camila de Oliveira Paulo. – Uberaba, 2024.
46 f. : il., color.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de Uberaba. Programa de Pós-Graduação em Odontologia. Área de Concentração em Biopatologia.
Orientadora: Profa. Dra. Ruchele Dias Nogueira Geraldo Martins.

1. Doença periodontal. 2. Periodontite. 3. Ortodontia. I. Martins, Ruchele Dias Nogueira Geraldo. II. Universidade de Uberaba. Programa de Pós-Graduação em Odontologia. Área de Concentração em Biopatologia. III. Título.

CDD 617.632

CAMILA DE OLIVEIRA PAULO

**AVALIAÇÃO DA PERDA DE INSERÇÃO E DA DIVERSIDADE DE
PERIODONTOPATÓGENOS EM PACIENTES COM PERIODONTITE CONTROLADA
DURANTE O TRATAMENTO ORTODÔNTICO.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia – Mestrado Acadêmico da Universidade de Uberaba, área de concentração Biopatologia, como requisito para a obtenção do título de Mestre.

Orientador (a): Prof^ª. Dr^ª. Ruchele Dias Nogueira Geraldo Martins.

Aprovado (a) em: 28/02/2024

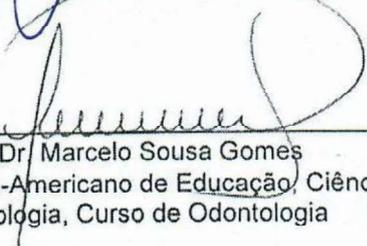
BANCA EXAMINADORA:



Prof.ª. Dr.ª. Ruchele Dias N. Geraldo Martins
Orientadora
Universidade de Uberaba



Prof.ª. Dr.ª. Sanívia Aparecida Lima Pereira
Universidade de Uberaba



Prof. Dr. Marcelo Sousa Gomes
Instituto Euro-Americano de Educação, Ciência
e Tecnologia, Curso de Odontologia

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha sincera gratidão a todos os presentes nesta ocasião especial da minha defesa de mestrado. Primeiramente, gostaria de agradecer a minha Prof^a. Dr^a. Ruchele Dias Nogueira Geraldo Martins pela orientação constante, apoio incansável e insights valiosos ao longo deste percurso acadêmico. Seu comprometimento foi fundamental para o sucesso deste trabalho.

À banca examinadora, composta pelos ilustres Prof^a. Dr^a Sanívia Aparecida Lima Pereira e Pro^a. Dr^a Marcelo Sousa Gomes agradeço pela disponibilidade em avaliar o meu trabalho e pelos comentários construtivos durante esta defesa. Suas observações e sugestões enriqueceram significativamente este estudo.

Não posso deixar de mencionar o apoio inestimável da minha família e amigos durante todo o processo. Suas palavras de encorajamento e incentivo foram o alicerce que me impulsionou nos momentos mais desafiadores.

Por fim, agradeço à instituição Universidade de Uberaba pela oportunidade de realizar este projeto e por proporcionar um ambiente acadêmico propício ao aprendizado e crescimento, além da bolsa-taxa concebida pela CAPES.

Este momento marca não apenas o término de uma jornada, mas também o início de uma nova etapa em minha vida acadêmica e profissional. Estou profundamente grata e realizada por todo o apoio e colaboração recebidos ao longo deste caminho.

"O conhecimento é poder. A informação é libertadora. A educação é a premissa do progresso, em cada sociedade, em cada família."

— Kofi Annan

RESUMO

Se por um lado, o tratamento ortodôntico pode contribuir para a ancoragem microbiana, por outro, o alinhamento dentário pode ajudar na higiene, restaurar a estética, a função mastigatória e a boa oclusão. Há muitas controvérsias a respeito da indicação de instalação de aparelho fixo em paciente com periodontite, mesmo que controlada, devido a possibilidade de piora da condição. Diante disto, foram objetivos do estudo detectar a presença de *Porphyromonas gingivalis* (*Pg*), *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (*Aa*), *Fusobacterium nucleatum* (*Fn*), *Treponema denticola* (*Td*) e *Tannerella forsythia* (*Tf*) em amostras de biofilmes coletadas de pacientes com periodontite controlada (GDP) e não doentes (GC) e comparar com a profundidade de sondagem, no dia da instalação do aparelho (T1) e após 6 meses (T2). Para isto, foram avaliados 20 pacientes elegíveis, sendo 10 de cada condição, que foram examinados clinicamente com obtenção da medida da perda de inserção e submetidos a coletas de amostras de biofilmes. As amostras foram submetidas a extração de DNA, em seguida, foi realizado os ensaios de reação de cadeia polimerase (PCR) quantitativo com primers de oligonucleotídeos específicos para as bactérias. Os resultados mostraram que houve uma diminuição estatisticamente significativa da profundidade de sondagem de T1 para T2 no GDP ($p < 0.05$). A bactéria mais frequentemente detectada no GDP foi *Tf* em T1 e T2, enquanto as seguintes bactérias *Pg*, *Aa*, *Fn*, *Td* foram detectadas em menos de 30% das amostras. Já em T2, *Pg* não foi detectada e *Aa* foi detectada em 1 amostra. *Fn* teve um aumento do número de detecção de amostras, o que também ocorreu com a *Td*. No GC, em T1, menos de 40% das amostras apresentaram *Pg*, *Aa* e *Fn*, enquanto a *Tf* e *Td* foram detectadas na maioria das amostras. Já em T2, as amostras do GC tiveram um aumento na detecção de *Fn* e *Tf* e redução de *Aa*, assim como o *Td*. Não houve diferenças significantes de bactérias entre os grupos e visitas analisados ($p < 0.05$, $q < 2,23$). Em conclusão, o tratamento ortodôntico não aumentou a diversidade de micro-organismos nos pacientes com doença periodontal e melhorou a condição periodontal, devido a diminuição da profundidade de sondagem.

Palavras-Chave: Biofilme, Micro-Organismos, Periodontite, Profundidade de Sondagem.

ABSTRACT

If, on the one hand, orthodontic treatment can contribute to microbial anchorage, on the other hand, tooth alignment can help with hygiene, restore aesthetics, masticatory function, and good occlusion. There are many controversies regarding the indication of the installation of fixed appliances in patients with periodontitis, even if controlled, due to the possibility of worsening the condition. Therefore, the objectives of the study were to detect the presence of *Porphyromonas gingivalis* (Pg), *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* (Aa), *Fusobacterium nucleatum* (Fn), *Treponema denticola* (Td) and *Tannerella forsythia* (Tf) in biofilm samples collected from patients with controlled periodontitis (GDP) and non-patients (CG) and compare them with the probing depth, on the day of device installation (T1) and after 6 months (T2). For this, 20 eligible patients were evaluated, 10 of each condition, who were clinically examined to obtain the measurement of attachment loss and submitted to biofilm sample collection. The samples were subjected to DNA extraction, then quantitative polymerase chain reaction (PCR) assays were performed with bacteria-specific oligonucleotide primers. The results showed that there was a statistically significant decrease in probing depth from T1 to T2 in GDP ($p < 0.05$). The most frequently detected bacterium in GDP was Tf in T1 and T2, while the following bacteria Pg, Aa, Fn, Td were detected in less than 30% of the samples. On T2, Pg was not detected and Aa was detected in 1 sample. Fn had an increase in the number of samples detected, which also occurred with Td. In the CG, at T1, less than 40% of the samples had Pg, Aa and Fn, while Tf and Td were detected in most samples. On the other hand, at T2, the CG samples showed an increase in the detection of Fn and Tf and a reduction in Aa, as well as Td. There were no significant differences in bacteria between the groups and visits analyzed ($p < 0.05$, $q < 2.23$). In conclusion, orthodontic treatment did not increase the diversity of microorganisms in patients with periodontal disease and improved periodontal condition due to decreased probing depth.

Keywords: Biofilm, Microorganisms, Periodontitis, Probing Depth.

INDÍCE DE QUADROS, TABELAS E FIGURAS

Figura 1. Representação esquemática das etapas do processo de extração do DNA cromossomal.....	19
Tabela 1: Primers de oligonucleotídeos.....	20
Figura 2. Profundidade de sondagem (em mm) de acordo com o número do paciente do grupo GDP.....	22
Tabela 2: Frequência de detecção de <i>P. gingivalis</i> , <i>A. actinomycetemcomitans</i> , <i>F. nucleatum</i> , <i>T. denticola</i> e <i>T. forsythia</i> em amostras de biofilmes coletadas de pacientes com periodontite controlada (GDP) e não doentes (GP).....	23
Figura 3. Porcentagem das amostras com detecção de <i>P. gingivalis</i> , <i>actinomycetemcomitans</i> , <i>F. nucleatum</i> , <i>T. denticola</i> e <i>T. forsythia</i> em amostras de biofilmes coletadas de pacientes com periodontite controlada (GDP) e não doentes (GC).....	24
Figura 4. Representação esquemática das amostras com detecção de <i>P. gingivalis</i> (Pg – laranja) <i>A. actinomycetemcomitans</i> (Aa – azul), <i>F. nucleatum</i> (Fn – verde), <i>T. denticola</i> (Td – amarelo) e <i>T. forsythia</i> (Tf – fúcsia) em amostras de biofilmes coletadas de pacientes com periodontite controlada (CDP) e não doentes (GP) em T1 e T2.....	25

LISTA DE ABREVIACÕES

GC	Grupo controle
GDP	Grupo pacientes com doença periodontal
T1	Tempo inicial
T2	Tempo após 6 meses
Pg	<i>Porphyromonas gingivalis</i>
Aa	<i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i>
Fn	<i>Fusobacterium nucleatum</i>
Td	<i>Treponema denticula</i>
Tf	<i>Tanerella forsythia</i>
PCR	Reação de cadeia polimerase

Sumário

INTRODUÇÃO	11
HIPÓTESE.....	15
OBJETIVO	15
MATERIAL E METODOS	16
FORMA DE ANÁLISE.....	21
RESULTADOS.....	22
DISCUSSÃO	26
CONCLUSÃO	30
REFERÊNCIAS.....	31
ANEXO 01.....	37
ANEXO 02.....	41
ANEXO 03.....	43

INTRODUÇÃO

Graças à crescente demanda por aparência, o tratamento ortodôntico está sendo cada vez mais adotado. Tanto os pacientes adolescentes quanto adultos em tratamento ortodôntico podem ter necessidades restauradoras e periodontais, por isto, a interação entre as diferentes especialidades torna-se ainda mais importante. Muitos pacientes acometidos com doenças periodontais podem apresentar migração dentária patológica ou outras deformidades em que a ortodontia pode representar uma parte importante do tratamento. Tanto o periodontista quanto o ortodontista devem entender os resultados de ambos os trabalhos a fim de cooperar na prática clínica oferecendo o melhor tratamento possível aos seus pacientes (SÁ, J.F.M., FERREIRA, S.M., 2021). O tratamento ortodôntico é uma terapia largamente utilizada para correção da estética e da má oclusão, e que traz várias alterações neste ambiente bucal, sendo algumas benéficas e outras que podem trazer problemas para o paciente.

A cavidade oral sendo o habitat natural dos micróbios, possibilita a formação de biofilme microbiano ao redor dos dentes. É reconhecido que a composição microbiológica dos biofilmes sobre a superfícies dos dentes está intimamente ligada à saúde oral, ou seja, os efeitos dos aparelhos fixos sobre a microflora supra e subgingival e o estado periodontal precisam ser investigados e constantemente vigiados. O aparelho altera o ambiente microbiano subgingival, aumentando o acúmulo de biofilme e aprofundando o sulco gengival (NARANJO *et al.*, 2006; PEREZ-CHAPARRO *et al.*, 2014), isto por que, a movimentação dentária ortodôntica, incluindo intrusão e inclinação, pode mover a placa supragengival para o sulco gengival e, assim, afetar a colonização microbiana desta região (GUO *et al.*, 2017).

A saúde periodontal é crucial e requer atenção especial ao realizar um plano de tratamento ortodôntico, tanto em pacientes adultos quanto em pacientes pediátricos. Com base na dificuldade de se manter a higiene bucal, o ambiente da microbiota pode ser influenciado por aparelhos ortodônticos, já que favorecem retenção de biofilme. Estas variáveis possivelmente levariam à colonização de bactérias patogênicas, que são responsáveis pela inflamação gengival, destruição do

suporte periodontal e alterações na superfície do esmalte. Evidências científicas têm sustentado a hipótese de que a presença de aparelhos fixos altera a composição da microbiota bucal e, como consequência, favorecem o desenvolvimento de cárie e doença periodontal (FREITAS *et al.*, 2014).

As doenças periodontais mais prevalentes e extensivamente investigadas são a gengivite que é induzida por biofilme bacteriano e a periodontite crônica que é um processo inflamatório que se estende às estruturas periodontais de suporte. Define-se gengivite como inflamação reversível confinada à gengiva iniciado por bactérias do biofilme microbiano que se forma nos dentes e na gengiva (KULKARNI & KINANE, 2014; KINANE *et al.*, 2017).

De acordo com a hipótese atualmente aceita extraída da Classificação da Periodontite de 2018 juntamente com a Academia Americana de Periodontia e a Federação Europeia de Periodontia, a periodontite é uma doença infecciosa crônica de origem bacteriana induzida por bactérias periodontais, que desempenha um papel importante na origem e desenvolvimento das doenças periodontais (LAMONT R.J, *et.al.*, 2018).

A periodontite é classificada de acordo com seu grau e estágio, agravando-se de acordo com o tempo se não tratada precocemente (STEFFENS; MARCANTONIO, 2018) e se torna crônica, quando a gengivite não tratada, progride para a perda da gengiva, de osso e ligamento periodontal, criando fundas bolsas periodontais que são uma característica da doença periodontal e pode eventualmente levar à perda de dente.

A fase crônica da doença periodontal pode ser subclassificada como peri-implantite, periodontite agressiva (formas localizadas ou generalizadas, ambas manifestando-se entre a puberdade e a terceira década da vida), ulcerativa-necrotizante e as sindrômicas (KULKARNI & KINANE, 2014; KINANE *et al.*, 2017).

Bactérias gram-negativas como *Porphyromonas gingivalis*, *Treponema denticola*, *Tannerella forsythia*, *Prevotella intermedia*, *Fusobacterium nucleatum*, *Selenomonas noxia*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* são frequentemente isoladas a partir de biofilmes dentários de pacientes com doenças periodontais e são consideradas patógenos específicos da doença

(ZAMBON *et al.*, 1985; WANG *et al.*, 2013). Das bactérias que residem no biofilme subgingival, a *Aa* juntamente com *Pg* e *Tf* têm sido os patógenos específicos mais frequentemente associados com doença inflamatória crônica (DZINK *et al.*, 1988; HAFFAJEE *et al.*, 2008).

Tratamentos ortodônticos com acessórios fixos como suportes e bandas criam numerosas áreas retenção que dificultam os procedimentos de higiene oral e, portanto, favorecem o acúmulo de biofilme microbiano, o que pode contribuir para o desenvolvimento de doenças orais como as manchas brancas, cáries e doenças periodontais (LEVRINI *et al.*, 2015).

Aparelhos ortodônticos geralmente aumentam os níveis de periodontopatógenos em biofilmes subgingivais (LU *et al.*, 2010; REGO *et al.*, 2010). *Porphyromonas gingivalis* fimbriae (genótipos específicos fimA) foi intimamente relacionado com a gengivite ortodôntica (PAN *et al.*, 2017).

A maioria dos estudos apontam para variações dos níveis destas bactérias e que tais alterações nas placas subgingivais, durante o tratamento ortodôntico podem ser transitórias, conforme revisado por Guo e colaboradores. Há evidências de que *P. intermedia*, *T.forsythia* e *F. nucleatum* aumentam no início do tratamento, mas retornam aos níveis de pré-tratamento, vários meses depois da remoção do aparelho (RISTIC *et al.*, 2008; THORNBERG *et al.*, 2009; GUO *et al.*, 2017).

Por outro lado, níveis salivares mais elevados de *A. actinomycetemcomitans*, *F. nucleatum* após a descolagem dos aparelhos fixos não eliminam o risco de problemas periodontais após a remoção destes, durante o período inicial de contenção (KIM *et al.*, 2016). Para evitar esta situação devem ser dadas instruções de higiene ao paciente durante o tratamento ortodôntico (SINGH, 2015).

Normalmente o acúmulo de biofilme está localizado na margem gengival e dentro do sulco, podendo esta situação evoluir para uma situação de periodontite. A combinação de uma higiene oral inadequada e os componentes do aparelho fixo que retém placa e dificultam a sua remoção podem provocar sérios problemas no periodonto. Esta situação vai criar um ambiente favorável para o aumento dos microrganismos (RAFIUDDIN *et al.*, 2015).

Embora seja indiscutível que os componentes do aparelho ortodôntico forneçam áreas retentivas para o acúmulo de micro-organismos; propiciando um ambiente adequado para o desenvolvimento de uma infecção oral (SUN *et al.*, 2018); o tratamento ortodôntico também pode beneficiar as condições periodontais a longo prazo, pois o alinhamento dos dentes pode facilitar a higiene oral e aliviar uma oclusão traumática (BOLLEN, 2008; GUO *et al.*, 2017). O tratamento ortodôntico, recomendado para pacientes com periodontite, pode restaurar a função estética e mastigatória não agravando a inflamação e a reabsorção óssea alveolar dos incisivos (SHEN *et al.*, 2017) e ainda, pode diminuir a gravidade da periodontite (SIM *et al.*, 2017). Outros relatos mostraram que o tratamento combinado ortodôntico-periodontal estabilizou ou diminuiu os parâmetros periodontais clínicos como: a profundidade de sondagem, mobilidade dentária, índice de placa, nível de inserção clínica e índice de sangramento do sulco (ZHANG *et al.*, 2017; CARVALHO *et al.*, 2018).

Diante disso, o presente trabalho buscou relacionar a presença de bactérias em amostras de biofilme em pacientes com a doença periodontal controlada (GDP) e não doentes (GC) e comparar a profundidade de sondagem no dia da instalação e 6 meses após. Demonstrando que as controvérsias dos profissionais em indicar ou não um aparelho ortodôntico para pacientes com histórico ou que estão com periodontite, é primordial avaliar a evolução clínica e microbianas nestes pacientes antes e durante o tratamento ortodôntico.

HIPÓTESE

O tratamento ortodôntico pode beneficiar os pacientes com periodontites controlada, pois a movimentação dentária pode modificar as bolsas periodontais e desestruturar biofilmes acumulados, impedindo um aumento da concentração de periodontopatógenos.

OBJETIVOS

Detectar a presença de *Porphyromonas gingivalis*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Fusobacterium nucleatum*, *Treponema denticola* e *Tannerella forsythia* em amostras de biofilmes coletadas de pacientes com periodontite controlada (GDP) e não doentes (GC) e comparar com a profundidade de sondagem, no dia da instalação do aparelho (T1) e após 6 meses (T2).

MATERIAL e MÉTODOS

DELINEAMENTO e GRUPOS DO ESTUDO

O presente estudo trata-se de uma investigação cuja originalidade é primária. É um trabalho analítico observacional, pois as amostras coletadas foram submetidas a análise, para comprovar a presença de material genético microbiano em pacientes com periodontite e sem a doença instalada no início do tratamento (ALMERICH-SILLA *et al.*, 2015; NAGARAJAN *et al.*, 2015; ARIAS-BUJANDA *et al.*, 2018; KOSHY *et al.*, 2019).

O período de segmento foi prospectivo, pois foram realizadas coletas em dois tempos, no dia da instalação do aparelho (T1) e após 6 meses (T2). Foi analisada a prevalência de algumas bactérias orais em um estudo autocontrolado e aleatorizado.

Este estudo envolveu a participação de inicialmente de 50 voluntários entre 18 e 45 anos atendidos pela Clínica de Especialização em Ortodontia da Universidade de Uberaba. Destes, 20 foram elegíveis para as análises, pois participaram das duas visitas. Os voluntários ou responsáveis tomaram conhecimento do estudo e se quando concordaram em participar, que foi aprovado pelo comitê de ética em Pesquisa (CAAE 16594919.2.0000.5145 – ANEXO 1), assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE – ANEXO 2), autorizando a realização do exame clínico, coletas amostrais e a obtenção de informações sobre saúde, socioeconômicas e comportamentais através de questionário (ANEXO 3).

Aos participantes do estudo foi garantido o direito de interrupção e esclarecimentos do estudo a qualquer momento, o acesso aos resultados dos exames clínicos e complementares, o sigilo sobre os mesmos e orientações e encaminhamentos para avaliação especializada quando se fez necessário.

Pacientes com as seguintes condições foram incluídos neste estudo: periodontite estágio III ou IV e grau C (perda de inserção de 30% de dentes com mais de 4 mm e radiografias mostrando perda óssea alveolar em torno de pelo menos metade do comprimento da raiz); tratamento periodontal prévio sistemático dentro 3 meses e condição periodontal estável; leve apinhamento ou

espaçamento dentário; bom comportamento de higiene oral e não fumante; sem coroas, implantes ou pontes fixas; sem diabetes ou outra doença sistêmica; ausentes de gravidez; e não estar em uso de antibióticos ou hormônios, corticoides ou anti-inflamatórios nos últimos 3 meses; ausência de manutenção do aparelho por mais de 1 mês.

Enquanto os critérios de exclusão foram os pacientes que tinham uma má saúde geral ou doença sistêmica, faziam uso de medicamentos como antibióticos, corticoides ou anti-inflamatórios nos últimos 3 meses, fumantes e etilistas e por fim, pacientes que ausentavam da consulta por mais de um mês, ou quebrava algum acessório do aparelho fixo.

O grupo dos dez pacientes com periodontite controlada era composto por 6 mulheres e 4 homens; faixa etária, 30 a 45 anos; idade média, 39,8 anos (desvio padrão [DP], 9,4). Estes pacientes foram selecionados após completar o tratamento periodontal, encaminhados pelo periodontista para tratamento ortodôntico.

As coletas e exame clínico foram realizadas pela ortodontista Camila de Oliveira Paulo (C.O.P.). A partir do exame clínico e estabelecido os critérios de elegibilidade, os pacientes foram divididos em dois grupos:

-GDP – pacientes com Doença periodontal controlada

-GC – pacientes com boa saúde periodontal

O presente projeto não apresentou riscos aos participantes, por se tratar de coletas seguras, não invasivas e indolores. Os benefícios aos participantes concentraram-se nas instruções individuais realizadas pelos pesquisadores sobre a prevenção de doença oral (cárie e doenças periodontais) durante o tratamento ortodôntico. Após a realização das coletas foi realizado profilaxia e adequação do meio bucal, com auxílio de taças de borracha e pasta dentária fluoretada. Os pacientes que apresentaram cárie ou doença periodontal ou piora desta, foram encaminhados para tratamento na Clínica Integrada da Universidade de Uberaba.

EXAME CLÍNICO

O exame clínico intraoral foi realizado por um profissional capacitado e calibrado e que constou de exame para diagnóstico doença periodontal e outras doenças orais. No exame da condição periodontal foram procedidas e registradas em seis diferentes locais (disto-vestibular, médio-vestibular, mesio-vestibular, disto-lingual, médio-lingual, mesio-lingual) para cada dente, com exceção dos terceiros molares, pela sonda periodontal Carolina do Norte (PCP-UNC 15, Hu-Friedy Manufacturing Inc., Chicago, EUA).

Os dados foram registrados de acordo com os seguintes parâmetros clínicos: sangramento à sondagem, presença de cálculo, profundidade de sondagem e nível clínico de inserção. Os critérios para o diagnóstico de periodontite constaram da detecção da presença de 4 ou mais dentes mostrando um ou mais locais com profundidade de sondagem ≥ 4 mm e perda clínica de inserção ≥ 2 mm no mesmo local.

Enquanto que na saúde Periodontal se considera um tecido gengival em que não há sangramento, a profundidade de sulco é de até 3mm, não há perda de inserção, por isso a altura óssea é normal, e não se identificam fatores modificadores ou predisponentes. Na saúde gengival em Periodonto Intacto a diferença é que pode haver sangramento em até 10% dos sítios.

COLEÇÃO AMOSTRAL

Foram coletadas amostras de biofilme sub e supragengival na mesial dos dentes 31 e 32. As coletas foram realizadas antes dos procedimentos de profilaxia para instalação do aparelho fixo metálico (T1) e repetida nos mesmos dentes na segunda visita (T2). O biofilme obtido, com auxílio de fios pré-contornados esterilizados, foi imerso em tubos eppendorfs contendo 250 μ L de solução tampão contendo PBS 1X (pH 7.0); e encaminhados para o laboratório de Biopatologia da UNIUBE para congelamento em freezer a -70°C . Após os exames laboratoriais, as amostras foram autoclavadas para descontaminação e posteriormente descartadas.

DETECÇÃO DAS BACTÉRIAS NAS AMOSTRAS

Para detecção bacteriana nas amostras foram realizadas as extrações de DNA e posterior realização de ensaios de PCR em Tempo Real com sondas específicas. As extrações de DNA cromossomal das amostras foram realizadas de acordo com o protocolo do fabricante do kit DNA MINI KIT (PURELINK) conforme ilustrado na Figura 1.

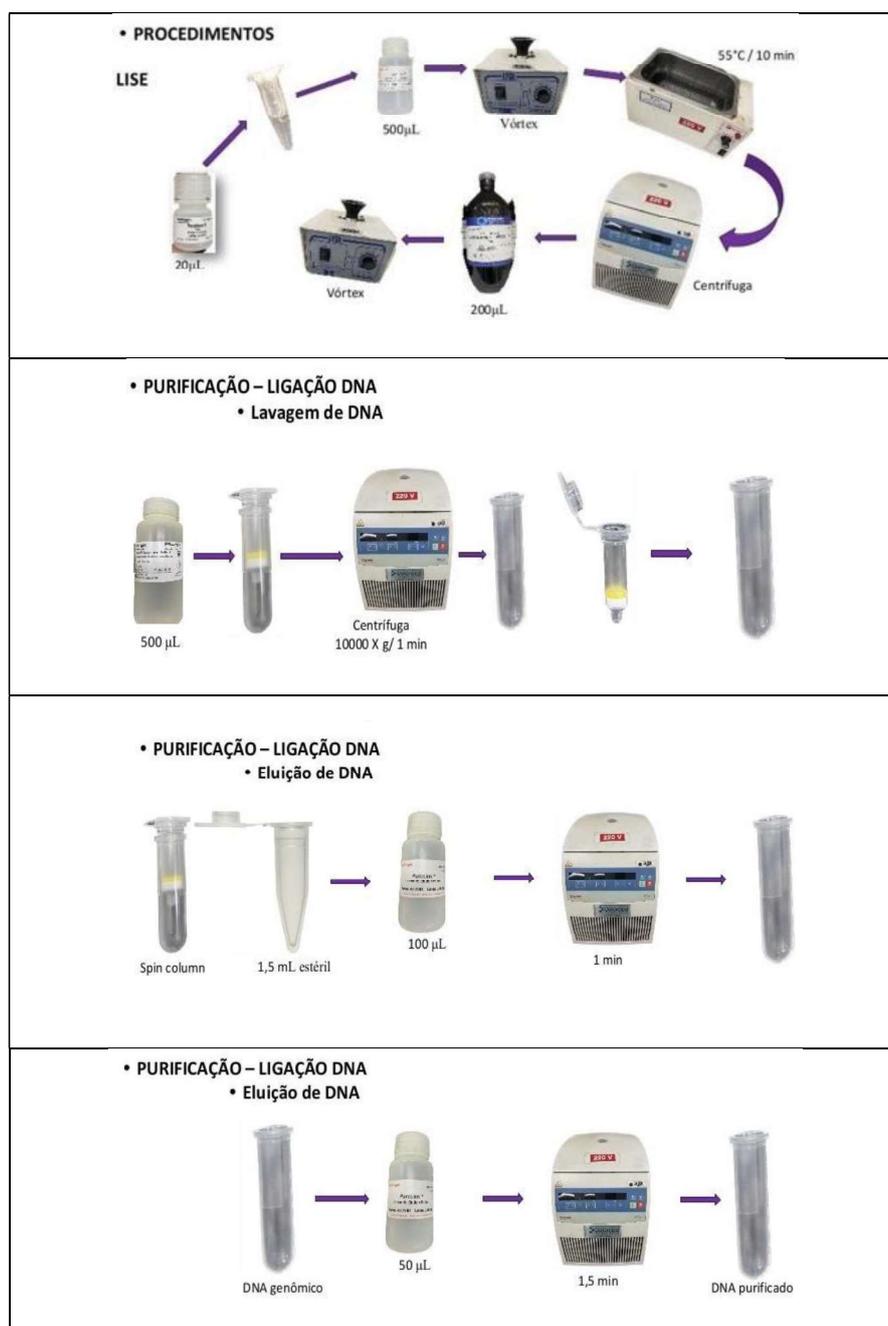


Figura 1. Representação esquemática das etapas do processo de extração do DNA cromossomal.

Após as extrações, foi realizada a mensuração da quantidade de material genético extraído e o grau de pureza das extrações com o NanoDrop (Thermo Fisher Scientific, Wilmington, DE, EUA). A pureza das extrações das amostras em questão foi considerada adequada, quando apresentaram razão A260nm/A280 nm entre 1,8 e 2,0. Para o procedimento de mensuração, as amostras foram padronizadas, por meio de diluição do DNA em água ultrapura, obtendo-se ao final, uma concentração de 15ng/ul.

Em seguida, o DNA extraído das amostras foram submetidos ao PCR em tempo real. Para os experimentos foram utilizados primers de oligonucleotídeos para amplificar pares de base de DNA da sequência listadas na tabela 1 (Exxtend Biotecnologia Ltda). Os primers foram previamente dissolvidos em tampão TE 1X [10 mM Tris-HCl, EDTA 1mM (pH 7,5-8,0)]. Foi utilizado o reagente fast SYBR Green (Quantinova, Qiagen) para obtenção de sinais de fluorescência nas amostras.

Primer	Sequência (5'- 3')
Universal F	TGGAGCATGTGGTTTAATTCTGA
Universal R	TGCGGGACTTAACCCAACA
<i>Treponema denticola</i> F	AGAGCAAGCTCTCCCTTACCGT
<i>Treponema denticola</i> R	TAAGGGCGGCTTGAAATAATGA
<i>Tannerella forsythia</i> F	CGGGCGTGCATCTTGTCGTCTAC
<i>Tannerella forsythia</i> R	CTTAACCGGCCGCTCTTTGAA
<i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i> F	GGCGAGCCTGTATTTGATGTGCG
<i>Aggregatibacter actinomycetemcomitans</i> R	GTGCCCGGTGCTGCGTCTTTG
<i>Fusobacterium nucleatum</i> F	ACCTAAGGGAGAAACAGAACCA
<i>Fusobacterium nucleatum</i> R	CCTGCCTTTAATTCATCTCCAT
<i>Porphyromonas gingivalis</i> F	TGCAACTTGCCTTACAGAGGG
<i>Porphyromonas gingivalis</i> R	ACTCGTATCGCCCGTTATTC

Tabela 1 – Primers de oligonucleotídeos

O termociclador utilizado na realização da técnica foi programado para obter uma desnaturação do DNA a uma temperatura de 95°C por um período de 1 minuto, o anelamento a 62°C por 20 segundos e o processo de extensão a 68°C por 5 segundos, todo o processo de termo ciclagem se deu em 40 ciclos. Foi obtida a Curva de Melting ao final da reação.

FORMA DE ANÁLISE

Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando BioSTAT. Análise de variância unidirecional (ANOVA) e pós teste de Bonferroni foi utilizado para quantificar as bactérias e o teste T a fim de comparar a profundidade de sondagem mensurada em T1 e T2 e entre os grupos. Os dados de frequência de detecção bacterianas e dados clínicos foram comparados entre os grupos e visitas pelo Teste Exato de Fisher e Qui-quadrado. Para todas as análises, considerou-se $p < 0.05$ estatisticamente significativa.

RESULTADOS

Dados clínicos e amostras de placa bacteriana subgingival foram coletados de um total de 40 indivíduos, sendo 20 indivíduos com diagnóstico de doença periodontal associado à placa bacteriana (GPD) e 20 indivíduos com dentes e gengivas híidas (GC).

Os pacientes do GC tiveram uma profundidade de sondagem dentro da condição periodontal saudável ($< 2\text{mm}$), sem evidência de sangramento e não houve alterações desta profundidade em T2 ($p>0,05$).

No GDP, a média de profundidade de sondagem foi de 4,30 (DP: 0,66) em T1, já em T2, houve uma diminuição estatisticamente significativa ($p=0,0313$) desta profundidade, que foi de 3,60 (DP:0,60) mm em T2. Nenhum paciente no GDP apresentou um aumento da profundidade de sondagem (Figura 2)

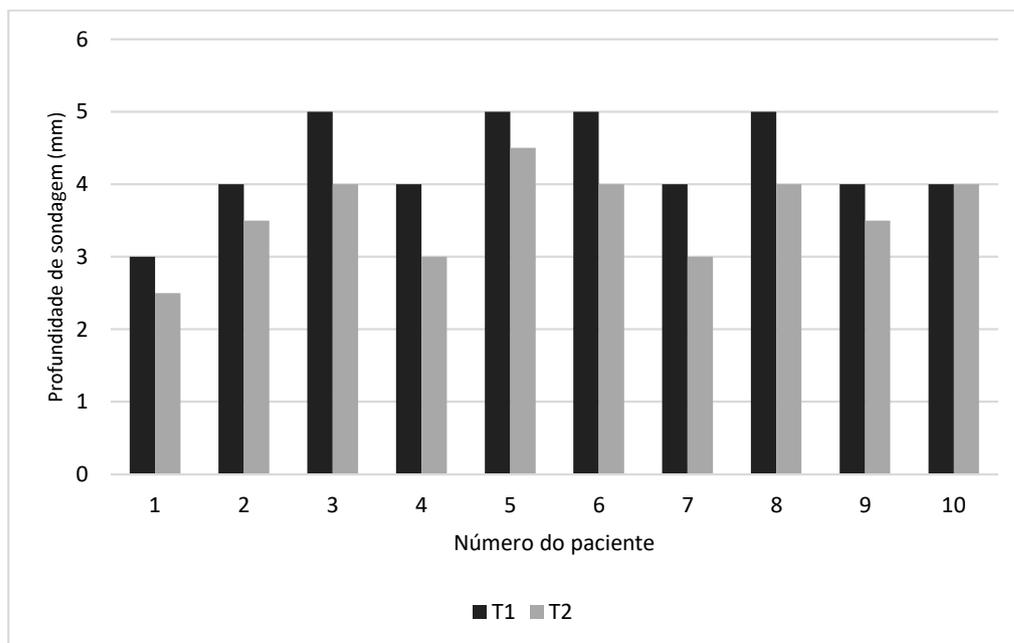


Figura 2. Profundidade de sondagem (em mm) de acordo com o número do paciente do grupo GDP.

A bactéria mais frequentemente encontrada nas amostras foi *T. forsythia*, que foi detectada em 50,0 e 56,7% das amostras, respectivamente em T1 e T2. As demais bactérias foram menos detectadas: *T. denticola* em 33,7 e 30,0%; *F. nucleatum* em 23,4 e 43,3%; *P. gingivalis* em 16,7 e 10,0% e *A. actinomycetemcomitans* em 16,7 e 3,3%, respectivamente para T1 e T2.

A frequência e a porcentagem de detecção de *P. gingivalis*, *A. actinomycetemcomitans*, *F. nucleatum*, *T. denticola* e *T. forsythia* nos biofilmes dos pacientes com doença periodontal (GDP) e sem a doença (GC) em T1 e T2 estão representados nas Tabela 2 e Figura 3.

		GDP N=10		GC N=10	
Detecção das bactérias:		<u>T1</u> N	<u>T2</u> N	<u>T1</u> N	<u>T2</u> N
<i>P. gingivalis</i>					
	Sim	2	0	3	3
	Não	8	10	7	7
<i>A. actinomycetemcomitans</i>					
	Sim	3	1	2	0
	Não	7	9	8	10
<i>F. nucleatum</i>					
	Sim	3	7	4	6
	Não	7	3	6	4
<i>I. forsythia</i>					
	Sim	7	7	8	10
	Não	3	3	2	0
<i>T. denticola</i>					
	Sim	3	4	7	5
	Não	7	6	3	5

Tabela 2. Frequência de detecção de *P. gingivalis*, *A. actinomycetemcomitans*, *F. nucleatum*, *T. denticola* e *T. forsythia* em amostras de biofilmes coletadas de pacientes com periodontite controlada (GDP) e não doentes (GP).

Os resultados mostraram que a bactéria mais frequentemente detectada no GDP foi *T. forsythia* em T1 e T2, enquanto *P. gingivalis*, *A. actinomycetemcomitans*, *F. nucleatum* e *T. denticola* foram detectadas em menos de 30% das amostras. Já em T2, *P. gingivalis* não foi detectada e *A. actinomycetemcomitans* foi detectada em 1 amostra. *F. nucleatum* teve um aumento do número de detecção de amostras, o que também ocorreu com a *T. denticola*.

No GC, em T0, menos de 40% das amostras apresentaram *P. gingivalis*, *A. actinomycetemcomitans*, *F. nucleatum* enquanto *T. forsythia* e *T. denticola* foi detectada na maioria das amostras. Já em T2, as amostras do GC tiveram um aumento na detecção de *F. nucleatum* e *T. forsythia* e redução de *A. actinomycetemcomitans*, *T. denticola*. Não houve diferenças estatisticamente significantes entre os grupos e visitas analisados ($p < 0.05$, $q < 2,23$).

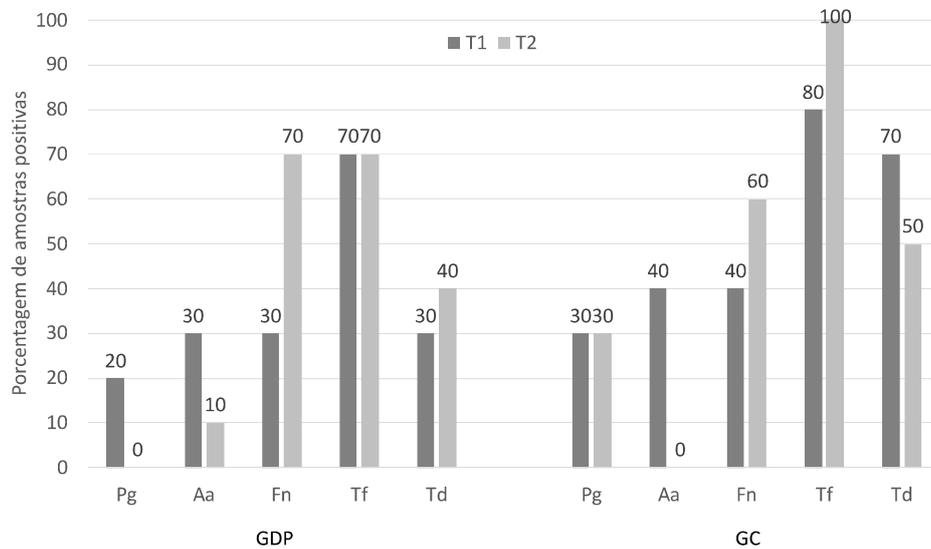


Figura 3. Porcentagem das amostras com detecção de *P. gingivalis*, *A. actinomycetemcomitans*, *F. nucleatum*, *T. denticola* e *T. forsythia* em amostras de biofilmes coletadas de pacientes com periodontite controlada (GDP) e não doentes (GC).

A figura 4 representa a detecção individual das bactérias em cada paciente de acordo com o grupo e visitas. No GDP, as amostras que apresentaram *Pg* na T1, não apresentaram em T2. *Aa* foi detectada nas duas visitas em apenas uma amostra. A detecção de *Fn* aumentou de T1 para T2, de 3 para 7 amostras, sendo que as amostras que foram positivas em T1, permaneceram em T2. Para *Tf* houve uma variação na detecção, pois das 8 amostras com detecção em T1; 5 permaneceram com o micro-organismo detectável. *Td* foi detectada em duas amostras em T1 e T2.

No GC, das amostras que apresentaram *Pg* na T1, 1 também apresentou em T2. *Aa* não foi detectada nas duas visitas em nenhuma amostra. A detecção de *Fn* aumentou de T1 para T2, de 4 para 6 amostras, sendo que 2 amostras que foram positivas em T1, permaneceram em T2. Para *Tf* foi a mais detectada (n-6) das amostras nas duas visitas. *Td* detectou em quatro amostras em T1 e T2.

		Pg		Aa		Fn		Tf		Td	
n		T1	T2								
GDP	1			■				■			
	2					■	■	■	■		
	3	■		■	■			■			
	4						■	■	■		■
	5	■					■		■		
	6						■		■		■
	7				■						■
	8							■		■	
	9						■	■	■	■	■
	10		■		■		■	■	■	■	■
GC	11						■	■	■		
	12	■					■	■	■	■	■
	13						■	■	■	■	
	14		■		■			■	■	■	
	15						■		■	■	■
	16	■			■		■		■	■	
	17	■	■						■	■	■
	18				■		■			■	■
	19								■	■	■
	20		■					■	■	■	

Figura 4. Representação esquemática das amostras com detecção de *P. gingivalis* (*Pg* – laranja) *A. actinomycetemcomitans* (*Aa* – azul), *F. nucleatum* (*Fn* – verde), *T. denticola* (*Td* – amarelo) e *T. forsythia* (*Tf* – fúcsia) em amostras de biofilmes coletadas de pacientes com periodontite controlada (CDP) e não doentes (GP) em T1 e T2.

DISCUSSÃO

Um número crescente de pacientes com periodontite controlada procura tratamento ortodôntico para melhorar e restabelecer a estética e função mastigatória. Muitas vezes o tratamento ortodôntico se torna indispensável após o controle da doença, particularmente devido ao descontentamento estético e mastigatório, pela migração dentária, surgimento e evidência de diastemas (GKANTIDIS N, CHRISTOU P, TOPOUZELIS N.,2010).

Diversos autores, como Rossini (2015), Levrini (2015), Papageorgiou (2019) e Chhibber (2018), concordam que essa resposta do periodonto ao uso do aparelho é condicionada por vários fatores. Estes incluem a resistência do hospedeiro, hábitos alimentares, práticas de higiene bucal, condições sistêmicas e a presença de dispositivos associados ao tratamento ortodôntico fixo, como bráquetes, fios e elásticos. Esses componentes podem dificultar a manutenção de uma boa higiene bucal, aumentando o potencial risco de Doença Periodontal e descalcificação.

Os resultados mostraram que a profundidade de sondagem, após 6 meses foi menor significativamente da encontrada no início do tratamento, o que corroboram com estudos que mostraram que o tratamento combinado ortodôntico-periodontal estabilizou ou diminuiu os parâmetros periodontais clínicos, como a profundidade de sondagem, mobilidade dentária, índice de placa, nível de inserção clínica e índice de sangramento do sulco (ZHAN *et al.*, 2017; CARVALHO *et al.*, 2018), não agravando a inflamação e a reabsorção óssea alveolar dos incisivos (SHEN *et al.*, 2017), diminuindo a gravidade da periodontite (SIM *et al.*, 2017).

Vários estudos clínicos demonstraram que lesões periodontais podem ser reparadas por tratamento ortodôntico, e os resultados a longo prazo são estáveis. Assim, o tratamento ortodôntico pôde beneficiar as condições periodontais, pois o alinhamento dos dentes facilita a higiene oral e aliviam uma oclusão traumática (BOLLEN 2008; GUO *et al.*, 2017). Dentre estes estudos clínicos, Araújo & Dourado (2020) concluíram com sucesso o tratamento ortodôntico em uma paciente com grave doença periodontal e mobilidade dentária. Resultados positivos também foram observados no relato de caso de Dias & Tiago (2018) e em um estudo conduzido por Pithon & Bernardes (2005).

Além desses autores, Calheiros *et al.* (2005), Ferreira *et al.* (2011) e Moura *et al.* (2018) compartilharam experiências de casos de pacientes com doença periodontal grave que foram submetidos ao tratamento ortodôntico de maneira bem-sucedida, sem ocorrências adversas, contanto que sejam seguidos os cuidados necessários para tal.

Os níveis de colonização e diversidade dos micro-organismos, entre os pacientes com ou sem a doença foram muito similares, mostrando que os pacientes tinham uma doença controlada, apesar de serem possuidores de uma profundidade de sondagem compatível com periodontite. Se não fosse pacientes com a doença controlada, era de se esperar, níveis elevados de periodontopatógenos, especialmente *P. gingivalis* e *A. actinomycetemcomitans*.

Karkhanechi *et al.*, (2013) e Levrini *et al.*, (2015) afirmaram que a instalação do aparelho ortodôntico fixo provoca alterações na composição microbiológica, já que o perfil bacteriano evolui de espécies aeróbias Gram-positivas, associadas à saúde periodontal, para espécies anaeróbias Gram-negativas, correlacionadas à doença periodontal, estimulando o crescimento de bactérias periodontopatogênicas, incluindo *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, *Bacteroides forsythus*, *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Fusobacterium nucleatum* e *Treponema denticola* (ABBATE *et al.*, 2015 e BOYD *et al.*, 2009).

Embora não tenha sido encontrado quadros de gengivite nos pacientes na visita T2, houve um aumento dos da detecção de *Tannerella forsythia* e *Fusobacterium nucleatum*, que são bactéria muito associadas a quadros de gengivite ortodôntica (GUO *et al.*, 2017; PAN *et al.*, 2017).

Apesar de não ter sido observado dados estatisticamente significantes, foram observadas algumas diferenças na colonização microbiana entre os grupos e visitas. Por exemplo, *T. denticola* foi detectada no GC em T1 em 70% dos pacientes, enquanto 30% do GDP tinha tal micro-organismo. *T. forsythia*, foi mais detectada no GC, sendo que 100% das amostras deste grupo tinham detecção em T2. *F. nucleatum* aumentou mais no GDP do que no GC. Estas diferenças, podem indicar que as condições periodontais podem variar ao longo do tratamento e precisam ser constantemente investigadas.

A maioria dos autores concordam que o trabalho multidisciplinar nesses casos é de extrema importância para identificar não só pacientes já acometidos pela doença periodontal, mas também aqueles que possam vir desenvolver a doença e intervir o quanto antes. A união dos profissionais tem uma grande chance de resolver os problemas periodontais e ortodôntico e obter sucesso em todos os casos sem nenhuma intercorrência (MATHEWS & KOKICH,1997; D'ORNELLAS, HAHM & MARCHIORO,2003; CALHEIROS *et al.*,2005; FENG *et al.*,2005; GOMES *et al.*,2016).

Assim, quando os critérios para esse tipo de tratamento são atendidos, os resultados indicam que o tratamento ortodôntico em pacientes com periodonto reduzido pode ser realizado sem contraindicações na terapia de pacientes com doença periodontal. O tratamento demonstra ser benéfico, sendo seus riscos associados principalmente à falta de controle do biofilme e à movimentação ortodôntica na presença de doença periodontal ativa (ANTONI, A.J.L.; COUTINHO, B.G., 2023).

Uma maior destruição do periodonto pode ocorrer se houver uma associação de inflamação não controlada com forças ortodônticas e trauma oclusal, podendo assim, acontecer uma destruição periodontal mais acelerada do que quando ocorre uma inflamação isolada. Por esta razão, o tratamento ortodôntico em pacientes com doença periodontal deve ser realizado com cuidado, sendo especialmente contraindicado em pacientes com doença periodontal ativa (GOMES AM, PILLER NP, SILVA CO, 2017).

Desta maneira, a interação entre periodontite e tratamento ortodôntico é um tema complexo e multidisciplinar que requer cuidados específicos. A busca por tratamento ortodôntico por pacientes com periodontite controlada é impulsionada, muitas vezes, pelo desejo de melhorar a estética e função mastigatória. No entanto, o sucesso desse tratamento é fortemente influenciado pela saúde periodontal, tornando crucial uma abordagem integrada entre ortodontistas e periodontistas.

Os desafios durante o tratamento ortodôntico em pacientes com histórico de periodontite controlada incluem alterações gengivais e periodontais, potencial aumento do acúmulo de biofilme e aprofundamento do sulco gengival. Apesar desses desafios, estudos demonstram que, quando

adequadamente realizado, o tratamento ortodôntico pode estabilizar ou até mesmo reduzir parâmetros periodontais clínicos.

CONCLUSÃO

Em síntese nosso trabalho demonstrou que os níveis de colonização e diversidade dos micro-organismos entre os pacientes com doença periodontal e ausência da mesma, foram muito similares mostrando uma enfermidade controlada nos pacientes. Se não fosse pacientes com a doença controlada, era de se esperar, níveis elevados de periodontopatogenos, especialmente a *Porphyromonas gingivalis* e *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*.

A colaboração entre ortodontistas e periodontistas é enfatizada como essencial, destacando a importância do trabalho multidisciplinar na identificação precoce e intervenção em pacientes suscetíveis à doença periodontal. Quando os critérios adequados são atendidos, o tratamento ortodôntico em pacientes com periodonto reduzido pode ser realizado com sucesso, desde que haja controle rigoroso do biofilme e monitoramento constante da condição periodontal.

Em última análise, aceitamos a hipótese inicialmente relatada em que o tratamento ortodôntico beneficia tais pacientes, sugerindo a modificação da composição das bolsas periodontais e desorganização de biofilmes acumulados, pois, constatamos a diminuição da profundidade de sondagem nos grupos de pacientes com a doença periodontal controlada.

REFERÊNCIAS

1. ABBATE, G. M. *et al.* **Parodontale Gesundheit von Teenagern mit herausnehmbaren Alignern und festsitzenden kieferorthopädischen Apparaturen.** *Journal of Orofacial Orthopedics*, v. 76, n. 3, p. 240–250, 2015.
2. ALMERICH-SILLA, J. M. *et al.* **Oxidative Stress Parameters in Saliva and Its Association with Periodontal Disease and Types of Bacteria.** *Disease Markers*, v. 2015, n. ID 653537, p. 1–7, 2015.
3. ANTONI, A.J.L., & COUTINHO, B.G. 2023. **Contribuições do tratamento ortodôntico em pacientes com doenças periodontais.** *Pubsaúde*, 12, a414. DOI: <https://dx.doi.org/10.31533/pubsaude12.a414>.
4. ARAÚJO, A. B. S. S.; DOURADO, C. M. S. **Tratamento ortodôntico em pacientes com comprometimento periodontal: relato de caso.** *In: ALMEIDA, D. R. M. F. Odontologia: Tópicos em atuação odontológica.* 1. ed. Belo Horizonte: Editora Científica, 2020. cap. 16, p. 212-219.
5. ARIAS-BUJANDA, N. *et al.* **Cytokine Thresholds in Gingival Crevicular Fluid with Potential Diagnosis of Chronic Periodontitis Differentiating by Smoking Status.** *Scientific Report*, v. 8, n. 18003, p. 1–12, 2018.
6. BOLLEN, A. M. **Effects of malocclusions and orthodontics on periodontal health: evidence from a systematic review.** *J Dent Educ*, v. 72, n. 8, p. 912-8, Aug 2008.
7. BOYD, R. L. **Periodontal and restorative considerations with clear aligner treatment to establish a more favorable restorative environment.** *Compendium of continuing education in dentistry*, v. 30, n. 5, 2009.

8. CALHEIROS, A.; FERNANDES, A.; QUINTÃO, C. Á., & SOUZA, E. V. **Movimentação ortodôntica em dentes com comprometimento periodontal: relato de um caso clínico.** R Dental Press Ortodon Ortop Facial, 10(2), 111-118, 2005.
9. CARVALHO, C. V. *et al.* **Orthodontic treatment in patients with aggressive periodontitis.** Am J Orthod Dentofacial Orthop, v. 153, n. 4, p. 550-557, Apr 2018.
10. CHHIBBER, A. *et al.* **Which orthodontic appliance is best for oral hygiene? A randomized clinical trial.** American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, v. 153, n. 2, p. 175–183, 2018.
11. DIAS, J.G., TIAGO, C.M. **Movimentação ortodôntica em dentes com comprometimento periodontal: relato de um caso clínico.** J Orof Invest. 2018; 5(3): 44-60.
12. D'ORNELLAS, M. C.; HAHN, L.; MARCHIORO, E. M. **Abordagem ortodôntica frente ao paciente periodontal adulto.** Stomatos, Canoas, v. 9, n. 16, p. 7-13, 2003.
13. DZINK JL, SOCRANSKY SS, HAFFAJEE AD. **The predominant cultivable microbiota of active and inactive lesions of destructive periodontal diseases.** J Clin Periodontol. 1988 May;15(5):316-23.
14. FENG, X. *et al.* **An interdisciplinary approach for improved functional and esthetic results in a periodontally compromised adult patient.** The Angle Orthodontist, v. 75, n. 6, p. 1061-1070, 2005.
15. FERREIRA, J. P. R *et al.* **A relevância do periodontista na prevenção da doença periodontal em pacientes ortodônticos: Relato de caso clínico.** Revista Odontológica de Araçatuba, São Paulo, v. 32, n. 2, p. 67-72, julho/dezembro 2011.
16. FREITAS AOA, NOJIMA MCG, ALVINO DS, MAIA LC. **The influencia of orthodontic fixed appliances on the oral microbiota: A systematic review.** Dental Press J. Orthod., v.19. n. 2, p. 46-55, 2014.

17. GKANTIDIS N, CHRISTOU P, TOPOUZELIS N. **The orthodontic-periodontic interrelationship in integrated treatment challenges: a systematic review.** Journal of Oral Rehabilitation. [Online] 2010;37(5). Available from: doi:10.1111/j.1365- 2842.2010.02068.x
18. GOMES, L. *et al.* **Tratamento ortodôntico de pacientes adultos com periodonto reduzido–cuidados e limitações.** Ortho Sci., Orthod. sci. pract, v. 9, n. 33, p. 80-87, 2016.
19. GUO, R. *et al.* **The microbial changes in subgingival plaques of orthodontic patients: a systematic review and meta-analysis of clinical trials.** BMC Oral Health, v. 17, n. 1, p. 90, Jun 2 2017.
20. GUO L, FENG Y, GUO HG, LIU BW, ZHANG Y. **Consequences of orthodontic treatment in malocclusion patients: clinical and microbial effects in adults and children.** BMC Oral Health 2016;16:112.
21. HAFFAJEE AD, PATEL M, SOCRANSKY SS. **Microbiological changes associated with four different periodontal therapies for the treatment of chronic periodontitis.** Oral Microbiol Immunol 2008; 23: 148–157. 2008.
22. HAFFAJEE, A. D.; SOCRANSKY, S. S. **Microbial etiological agents of destructive periodontal diseases.** Periodontol 2000, v. 5, p. 78-111, 1994.
23. KARKHANECHI, M. *et al.* **Periodontal status of adult patients treated with fixed buccal appliances and removable aligners over one year of active orthodontic therapy.** Angle Orthodontist, v. 83, n. 1, p. 146–151, 2013.
24. KIM, K. *et al.* **Changes in salivary periodontal pathogens after orthodontic treatment: An in vivo prospective study.** Angle Orthod, v. 86, n. 6, p. 998-1003, Nov 2016.
25. KIM, S. H. *et al.* **Microbiologic changes in subgingival plaque before and during the early period of orthodontic treatment.** Angle Orthod, v. 82, n. 2, p. 254-60, Mar 2012.

26. KINANE, D.; LINDHE, J. **Periodontite crônica**. In: KARRING, Lindhe. Tratado de periodontia clínica e implantologia oral, 5. ed. Rio de Janeiro: Guanarabara Koogan, 2014.
27. KOSHY, B. *et al.* **Array analysis for t-cell associated cytokines in gingival crevicular fluid: identifying altered profiles associated with periodontal disease status**. Journal of Dentistry, v. 85, p. 39–46, 2019.
28. KULKARNI, R.; AJANTHA, GS; LEKHA, K.; NADIGER, R. **Eficácia do gel de vedação antibacteriano e do anel de vedação para prevenir microinfiltração na interface do pilar do implante: um estudo in vitro**. J. Implantol Oral.2014,40, 11–14.
29. LAMONT RJ, KOO H, HAJISHENGALLIS G. **The oral microbiota: dynamic communities and host interactions**. Nat Rev Microbiol 2018;16(12):745–759. DOI: 10.1038/s41579-018-0089-x.
30. LEVRINI L, MANGANO A, MONTANARI P, MARGHERINI S, CAPRIOGLIO A, ABBATE GM. **Periodontal health status in patients treated with the Invisalign® system and fixed 27 orthodontic appliances: a 3 months clinical and microbiological evaluation,**” European Journal of Dentistry. 2015; 9(3):404–410.
31. LU, H. *et al.* **[Quantitative study of porphyromonas gingivalis in subgingival plaques of orthodontic adults]**. Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi, v. 28, n. 2, p. 166-9, Apr 2010.
32. MATHEWS, D. P.; KOKICH, V. **Managing treatment for the orthodontic patient with periodontal problems**. Seminars in Orthodontics, Virginia, v.3, n. 1, p.21-38, Mar.1997.
33. NARANJO, A. A. *et al.* **Changes in the subgingival microbiota and periodontal parameters before and 3 months after bracket placement**. Am J Orthod Dentofacial Orthop, v. 130, n. 3, p. 275 e17-22, Sep 2006.
34. NAGARAJAN, R. *et al.* **Patient-Specific Variations in Biomarkers across Gingivitis and Periodontitis**. PLoS One, v. 25, n. 9: e0136792, p. 1–15, 2015.

35. PAN, S. *et al.* **Prevalence of fimA genotypes of Porphyromonas gingivalis in adolescent orthodontic patients.** PLoS One, v. 12, n. 11, p. e0188420, 2017.
36. PAPAGEORGIOU, S. N. *et al.* **Treatment outcome with orthodontic aligners and fixed appliances: a systematic review with meta-analyses.** European Journal of Orthodontics, p. 1–13, 2019.
37. PEREZ-CHAPARRO, P. J. *et al.* **Newly identified pathogens associated with periodontitis: a systematic review.** J Dent Res, v. 93, n. 9, p. 846-58, Sep 2014.
38. PITHON, M. M.; BERNARDES, L. A. A. **Tratamento ortodôntico em paciente adulto: relato de caso clínico.** R. Clin Ortodont Dental Press, Maringá, v. 3, n. 5, p. 1-9, 2004.
39. RAFIUDDIN, S., YG, P. K., BISWAS, S., PRABHU, S. S., BM, C., & MP, R. (2015). **Iatrogenic Damage to the Periodontium Caused by Orthodontic Treatment Procedures: An Overview.** The Open Dentistry Journal, 9(1), 228–234.
40. REGO, R. O. *et al.* **Clinical and microbiological studies of children and adolescents receiving orthodontic treatment.** Am J Dent, v. 23, n. 6, p. 317-23, Dec 2010.
41. RISTIC, M. *et al.* **Effects of fixed orthodontic appliances on subgingival microflora.** Int J Dent Hyg, v. 6, n. 2, p. 129-36, May 2008.
42. ROSSINI, G. *et al.* **Periodontal health during clear aligners treatment: A systematic review.** European Journal of Orthodontics, v. 37, n. 5, p. 539–543, 2015.
43. SÁ, J.F.M., FERREIRA, S.M. **Impacto do tratamento ortodôntico nos tecidos periodontais: uma revisão narrativa da literatura multidisciplinar.** Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences Volume 3, Issue 6, Page 49-71, 2021.
44. SHEN, X. *et al.* **[Clinical evaluation of periodontal-orthodontic treatment in patients with aggressive periodontitis and malocclusion].** Beijing Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban, v. 49, n. 1,p. 60-66, Feb 18 2017.

45. SIM, H. Y. *et al.* **Association between orthodontic treatment and periodontal diseases: Results from a national survey.** Angle Orthod, v. 87, n. 5, p. 651-657, Sep 2017.
46. SINGH, D. P. (2015). **Factors Associated with Orthodontic Tooth Movement in Periodontally Compromised Patients.** Open Journal of Stomatology, 5(11), 268– 279.
47. STEFFENS, J. P.; MARCANTONIO, R. A. C. **Classificação das Doenças e Condições Periodontais e Peri-implantares 2018: guia Prático e Pontos-Chave.** Revista de Odontologia da UNESP, São Paulo, p. 189-197, jul/aug 2018.
48. SUN, F. *et al.* **Comparison of oral microbiota in orthodontic patients and healthy individuals.** Microb Pathog, v. 123, n., p. 473-477, Oct 2018.
49. THORNBERG, M. J. *et al.* **Periodontal pathogen levels in adolescents before, during, and after fixed orthodontic appliance therapy.** Am J Orthod Dentofacial Orthop, v. 135, n. 1, p. 95-8, Jan 2009.
50. WANG J, WANG L, ZHOU Z, LAI H, XU P, LIAO L, *et al.* **Membranas poliméricas biodegradáveis aplicadas na regeneração óssea/tecido guiada: uma revisão.** Polímeros (Basileia). 2016;8(4):115.
51. ZAMBON JJ. ***Actinobacillus actinomycetancomitans* in human periodontal disease.** J clin Periodontol.1985; 12:1-20.
52. ZHANG, J. *et al.* **Efficacy of combined orthodontic-periodontic treatment for patients with periodontitis and its effect on inflammatory cytokines: A comparative study.** Am J Orthod Dentofacial Orthop, v. 152, n. 4, p. 494-500, Oct 2017.
53. ZHANG, L. *et al.* **Effects of IL-10 and glucose on expression of OPG and RANKL in human periodontal ligament fibroblasts.** Braz J Med Biol Res, v. 49, n. 4, 2016.

ANEXO 1 – CAAE**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP****DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

Título da Pesquisa: Avaliação das alterações do ambiente bucal após colocação de aparelho ortodôntico fixo para o tratamento da má oclusão

Pesquisador: Ruchele Dias Nogueira

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 16594919.2.0000.5145

Instituição Proponente: SOCIEDADE EDUCACIONAL UBERABENSE

Patrocinador Principal: SOCIEDADE EDUCACIONAL UBERABENSE

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.526.349

Apresentação do Projeto:

Retira-se da proposta a seguinte apresentação: "Aparelhos ortodônticos podem estar associados a efeitos adversos intra-orais sobre os dentes e o periodonto, pois fornecem um ambiente adequado para que microorganismos se acumulem em biofilmes e estimulem uma resposta imune do hospedeiro. O acúmulo de biofilmes sobre as superfícies dentais pode levar a processos de desmineralização dentária, bem como o surgimento de doenças periodontais, por meio da formação de biofilmes subgengivais. Se por um lado, o tratamento ortodôntico pode contribuir para a ancoragem microbiana, por outro, o alinhamento dentário pode ajudar na higiene, restaurar a estética, a função mastigatória e a boa oclusão. Vários modelos de aparelhos ortodônticos vêm sendo indicados pelos profissionais, a fim de reduzir o acúmulo microbiano ocasionados pelos aparelhos convencionais, como por exemplo os sistemas auto-ligados e os alinhadores termoplásticos. Há controvérsias e pouca informação sobre a diversidade microbiana dos biofilmes formados durante o tratamento ortodôntico, especialmente sobre o envolvimento dos micro-organismos recentemente associados a cárie precoce. Diante disto, são objetivos do estudo avaliar a presença de micro-organismos orais em biofilmes supra e subgengivais, quantificar mediadores inflamatórios e componentes salivares e comparar dados clínicos, como presença de manchas brancas e doenças periodontais em pacientes tratados ortodonticamente com aparelhos convencionais, auto-ligados e alinhadores termoplásticos. Para isto, serão avaliados 100 pacientes, sendo 50 entre 12 a 45 anos com indicação para tratamento ortodôntico (G1) e 50 pacientes com tratamento já iniciado por 6 meses (G2). Serão examinados

cl clinicamente e divididos em grupos, de acordo com as condições periodontais, presença de lesões de cáries e tipo de aparelho ortodôntico indicado para correção da má oclusão. Serão coletadas amostras de fluido crevicular gengival da região dos incisivos inferiores, amostras salivares não estimuladas e biofilmes nos molares. Estas amostras serão encaminhadas para análise dos níveis de mediadores pro-inflamatórias através de Ensaio Elisa e a diversidade microbiana por ensaios de PCR quantitativo. Os resultados elucidarão os efeitos dos diversos tipos de aparelhos ortodônticos na colonização oral, na resposta do hospedeiro e evolução clínica".

Objetivo da Pesquisa:

A proposta descreve os seguintes objetivos primários: "O objetivo geral do estudo é o de avaliar as modificações microbiológicas, bioquímicas e imunológicas do ambiente oral em decorrência do tratamento ortodôntico de diferentes tipos de brackets. Os objetivos específicos incluem analisar a presença de micro-organismos orais em biofilmes supra e subgengivais e mediadores inflamatórios em pacientes com doença periodontal e lesões cáries incipientes tratados ortodonticamente com aparelhos convencionais, auto-ligados e alinhadores termoplásticos e observar os efeitos clínicos do tratamento ortodôntico no restabelecimento das doenças associadas. Além de divulgar e publicar os resultados encontrados em revistas de bom impacto, formar alunos de mestrado e doutorado em várias áreas de conhecimento

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

A proposta descreve os seguintes riscos e benefícios:

"Riscos: O presente projeto não apresenta riscos aos participantes por se tratar de coletas seguras, não invasivas e indolores".

"Benefícios: Os benefícios aos participantes concentrar-se-ão nas instruções individuais realizadas pelos pesquisadores sobre a prevenção de doença oral (cárie e doenças periodontais) durante o tratamento ortodôntico. Após a realização das coletas será realizada profilaxia e adequação do meio bucal, com auxílio de taças de borracha e pasta dentária fluoretada. Os pacientes que apresentarem cárie ou doença periodontal durante o exame clínico serão encaminhados para tratamento na Clínica Integrada da Universidade de Uberaba".

Foi solicitado no último parecer que os autores se atentassem para complementar as informações dos riscos e dos benefícios com dados sobre o risco da perda de confidencialidade e sobre o benefício indireto da proposta.

Nessa última versão do PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1389701, estas informações continuam ausentes. Tais informações foram corrigidas/adicionadas apenas nos seguintes documentos:

- 1 - TCLE(TERMO_DE_CONSENTIMENTO_ORTOCORRIGIDO)
- 2- Projeto completo (Projeto_ORTO_corrigido)
- 3- Carta de resposta ao CEP-UNIUBE
(carta_resposta_CEP_UNIUBE_2019_ORTO)

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

No presente projeto, os autores visam a realização de um estudo laboratorial, do tipo experimental, de natureza qualitativa, com finalidade aplicada, e com temporalidade transversal. Afim de avaliar a presença de micro-organismos orais em biofilmes supra e subgingivais, quantificar mediadores inflamatórios e componentes salivares e comparar dados clínicos, como presença de manchas brancas e doenças periodontais em pacientes tratados ortodonticamente com aparelhos convencionais, auto-ligados e alinhadores termoplásticos.

Após análise dos documentos enviados, constata-se que o presente projeto de pesquisa apresenta todos os componentes necessários, tendo objetivos, metodologia, hipóteses e justificativas pertinentes a pergunta/ problema de pesquisa. Dessa forma, o presente projeto está de acordo com todos os quesitos legislados pela Resolução 466/12.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os autores apresentam os seguintes documentos:

- 1- Projeto preenchido na Plataforma Brasil
(PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1389701);
- 2- Projeto Detalhado / Brochura Investigador (Projeto_ORTO_corrigido.doc);
- 3 - TCLE/Termos de Assentimento/Justificativa de Ausência(Projeto_ORTO_corrigido.doc) ;
- 4- Carta de autorização assinada pelos Coordenadores Clínicos da Policlínica Getúlio Vargas(cart_a_utorizacao_orto.pdf);
- 5- Declaração do conhecimento e anuência a Resolução 466/12(DECLARAcAOOORTO.pdf);
- 6- Folha de rosto - Plataforma Brasil assinada pelo Pro-Reitor de Pesquisa e Pós-Graduação da UNIUBE(pagina_rosto.jpeg);
- 7- Carta de Resposta ao CEP-UNIUBE (carta_resposta_CEP_UNIUBE_2019_ORTO.pdf).

Recomendações:

Nada digno de nota.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Salvo melhor entendimento dos componentes desta Plenária, o presente projeto pode ser aprovado em razão que nesta versão foi apresentada todas as correções sugeridas anteriormente. Nesta versão, o presente projeto está de acordo com todos os quesitos legislados pela Resolução 466/12.

Considerações Finais a critério do CEP:

Em 22/08/2019, a plenária votou de acordo com o relator, pela aprovação da proposta. O CEP-UNIUBE lembra o pesquisador responsável pelo projeto do seu compromisso com a Resolução 466/12, especialmente no tocante à proteção do participante da pesquisa e da entrega do relatório parcial/final através de Emenda, na Plataforma Brasil.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Auto r	Situaçã o
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1389701.pdf	30/07/2019 14:30:21		Aceito
Outros	carta_resposta_CEP_UNIUBE_2019_ORTO.pdf	30/07/2019 14:29:53	Ruchele Dias Nogueira	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_ORTO_corrigido.docx	30/07/2019 14:29:34	Ruchele Dias Nogueira	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_CONSENTIMENTO_ORTOCORRIGIDO.doc	30/07/2019 14:28:06	Ruchele Dias Nogueira	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DECLARAcAOOORTO.pdf	01/07/2019 11:54:54	Ruchele Dias Nogueira	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	carta_autorizacao_orto.jpeg	01/07/2019 11:49:39	Ruchele Dias Nogueira	Aceito
Folha de Rosto	pagina_rosto.pdf	01/07/2019 11:48:04	Ruchele Dias Nogueira	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

UBERABA, 22 de
Agosto de 2019

Assinado por:
Geraldo Thedei Junior
(Coordenador(a))

ANEXO 02

Uberaba 25 de abril de 2019.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Nome do participante da pesquisa: _____

Nome do responsável _____

Título do projeto: **Avaliação das alterações do ambiente bucal após colocação de aparelho ortodôntico fixo para o tratamento da má oclusão**

Instituição onde será realizado: *Universidade de Uberaba*; Avenida Nenê Sabino, 1801 - (34)33198913

Responsável: *Ruchele Dias Nogueira Geraldo Martins, CRO/MG 51079 - ruchele.nogueira@uniube.br.*

CEP-UNIUBE: Av. Nenê Sabino, 1801, 38055-500-Uberaba/MG, tel: 34-3319-8816 e-mail: cep@uniube.br

.....

Você está sendo convidado para participar do projeto “**Avaliação das alterações do ambiente bucal após colocação de aparelho ortodôntico fixo para o tratamento da má oclusão**”, de responsabilidade do(a) Prof(a). Dr(a). Ruchele Dias Nogueira Geraldo Martins, cirurgiã dentista registrada no Conselho Regional de Odontologia de Minas Gerais com o nº 51079.

Este projeto tem como objetivos avaliar a diversidade de bactérias acumuladas no dente e gengiva, a resposta imunológica, componentes bioquímicos da saliva e a presença de cárie e doenças periodontais em pacientes tratados ortodonticamente com aparelhos convencionais, auto-ligados e alinhadores termoplásticos. Este projeto se justifica pela necessidade de se investigar as mudanças ocasionadas na cavidade bucal em decorrência do uso de aparelhos ortodônticos. Os efeitos adversos intra-orais sobre os dentes e o periodonto fornecem um ambiente adequado para que micro-organismos se acumulem causem doenças e estimulem uma resposta imune do hospedeiro. O acúmulo microbiano sobre as superfícies dentais pode levar a processos de desmineralização dentária, bem como o surgimento de doenças periodontais, por meio da formação de biofilmes subgengivais. Se por um lado, o tratamento ortodôntico pode contribuir para a ancoragem microbiana, por outro, o alinhamento dentário pode ajudar na higiene, restaurar a estética, a função mastigatória e a boa oclusão futura. Vários modelos de aparelhos ortodônticos vem sendo indicados pelos profissionais, a fim de reduzir o acúmulo microbiano ocasionados pelos aparelhos convencionais, como por exemplo

os sistemas auto-ligados e os alinhadores termoplásticos, no entanto, há controvérsias sobre a diversidade microbiana dos biofilmes formados durante o tratamento ortodôntico, especialmente sobre o envolvimento dos micro-organismos recentemente associados a cárie precoce com o uso destes aparelhos mais atuais. Se aceitar participar desse projeto, você autoriza que, durante a sua visita ao dentista, pesquisadores envolvidos no projeto realizem coleta de saliva por sucção com auxílio de uma pipeta, de amostras bacterianas nas superfícies dentárias e que, em seguida, realizem um exame clínico. Estas amostras serão encaminhadas para análises laboratoriais para detecção de bactérias e componentes imunológicos e bioquímicos da saliva. Os resultados destas análises ficarão a sua disposição para seu conhecimento. Após as coletas você será entrevistado e um questionário sobre sua saúde geral e odontológica. Após esta entrevista, o pesquisador lhe dará instruções sobre higiene e prevenção de doenças orais como a cárie e doença periodontal. Os desconfortos serão mínimos, pois as coletas não causarão dor e não serão invasivas. Os materiais serão coletados por pessoas experientes e que tomarão todo o cuidado para que nenhum risco ocorra. Se ocorrerem, serão passageiras. Os seus dados serão mantidos em sigilo e utilizados apenas com fins científicos, tais como apresentações em congressos e publicação de artigos científicos. Seu nome ou qualquer identificação sua (voz, foto, etc) jamais aparecerá. Os seus dados serão confidenciais e repassados para terceiros, somente após a devida anonimização por codificação. Os bancos de dados terão senhas e somente os responsáveis pela pesquisa terão acesso às informações do questionário assegurando-se o compromisso profissional com o sigilo absoluto das informações no TCLE.

Pela sua participação no estudo, você não receberá nenhum pagamento e também não terá nenhum custo. Você pode parar de participar a qualquer momento, sem nenhum tipo de prejuízo para você ou para seu tratamento/atendimento. Sinta-se à vontade para solicitar, a qualquer momento, os esclarecimentos que você julgar necessários. Caso decida-se por não participar, ou por não ser submetido a algum procedimento que lhe for solicitado, nenhuma penalidade será imposta a você, nem seu tratamento ou atendimento será alterado ou prejudicado.

Você receberá uma cópia desse termo, assinada pelo responsável pela pesquisa, onde consta a identificação e os telefones da equipe de pesquisadores, caso você queira entrar em contato com eles.

Nome do paciente/responsável e assinatura

Prof. Dra Ruchele Dias Nogueira Geraldo Martins – CRO-MG 51079

ANEXO 03
QUESTIONÁRIO

Nome:	
Data de nascimento:	Idade:
CPF	
Atividade (profissão):	
Endereço:	
Telefone residencial :	Celular :
Email:	
Responsável:	Celular:

História Médica		
Asma	Doenças da infância	Herpes
Hepatite	Epilepsia	Diabetes
Anemia	Doenças cardíacas	Febre reumática
Alergia	Distúrbios auditivos	Fraturas ósseas
Doenças sanguíneas	Problemas endócrinos	Distúrbios respiratórios
Doenças ósseas	Problemas emocionais	Outros:

Tratamento médico:
Usa ou está usando algum medicamento sistêmico:
Cirurgia Anterior:
História de trauma de face:
Outro:

Informações Ortodônticas	
Tipo de tratamento:	() inicial () iniciado/ Tempo:
Tipo de Aparelho	

Queixa Principal para o uso do aparelho:

Estruturas faciais () Simétricas () Assimétricas	Linha Mediana dentária () Normal () Desviado Sup () dir () esq () mm
Perfil () Reto () Concavo () Convexo	Inf () dir () esq ()
Tipologia muscular () Meso () Braqui () Dólico	Periodonto () Normal () Gengivite Local: () Periodontite Local: () Perda Óssea Local: () Lesão Local: () Recessão Local:
Terços faciais . (Médio em relação ao inferior) - Médio () N () Aumentado () Diminuído - Inferior () N () Aumentado () Diminuído	() Gengiva inserida Local:
Lábio Superior (relação ao filtro labial superior) () N () hipotônico () hipertônico	Inserções musculares alteradas () Freio labial superior () Freio labial inferior () Freio lingual () Bridas posteriores superiores () Bridas posteriores inferiores
Lábio Inferior (relação ao filtro labial superior) () N () hipotônico () hipertônico () evertido () interposição na deglutição	Espaço interlabial mm
Exposição de Incisivos (relação ao labial superior) Em repouso mm Sorrindo mm Sorriso gengival mm	Deglutição () Normal () Interposição lingual simples () Interposição lingual complexa
Maxila () ortognata () prognata () retrognata	Posicionamento e tonicidade lingual () Normal () Postura anterior () Postura baixa () Tonicidade e tamanho alterado
Mandíbula () ortognata () prognata () retrognata	Padrão esquelético () I () II () III () face curta () face longa
Dentição () dec () mista () perm	Fala/Dicção () Normal () Deficiente
Relação Molar Direito () I () II () III mm Relação Molar Esquerdo () I () II () III mm	Respiração () Nasal () Mista () Bucal () Alergias Respiratórias
Relação de Caninos Direito () I () II () III mm	Adenóide () Normal () Alterada () Operada
Relação de Caninos Esquerdo () I () II () III mm	Amígdalas () Normais () Alteradas () Operadas
Trespasse Horizontal (Over jet) () N () alterado mm	

