



UNIVERSIDADE CEUMA

PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA E EXTENSÃO

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: ORTODONTIA

AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DOS FIOS DE NÍQUEL E
TITÂNIO SUBMETIDOS À SOLUÇÃO DE FLUORETO DE SÓDIO 0,05%.

FABRÍCIO VIANA PEREIRA LIMA

São Luís

2014



UNIVERSIDADE CEUMA

PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO, PESQUISA E EXTENSÃO

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: ORTODONTIA

AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DOS FIOS DE NÍQUEL E
TITÂNIO SUBMETIDOS À SOLUÇÃO DE FLUORETO DE SÓDIO 0,05%.

FABRÍCIO VIANA PEREIRA LIMA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Odontologia da Universidade CEUMA, para obtenção do Grau de Mestre em Odontologia, área de concentração em Ortodontia.

Orientador: Prof. Dr. Fausto Silva Bramante

Co-orientador: Prof. Dr. Júlio Araújo Gurgel.

São Luís

2014

L732a Lima, Fabrício Viana Pereira

Avaliação das propriedades mecânicas dos fios de níquel e titânio submetidos à solução de fluoreto de sódio 0,05%. / Fabrício Viana Pereira Lima. São Luís: UNICEUMA, 2014.

57 p.: il.

Dissertação (Tese) – Mestrado em Odontologia. Universidade CEUMA, 2014.

DADOS CURRICULARES

Nascimento	16/12/1983
Filiação	João Pereira Lima Neto Maricélia Corrêa Viana
2002-2007	Graduação em Odontologia – Universidade Federal do Pará, Belém – PA.
2007-2010	Curso de Especialização em Ortodontia – Associação Brasileira de Odontologia - Ce, Fortaleza – CE.
2012-...	Cursando Pós-Graduação em Odontologia, área de concentração em ortodontia, nível Mestrado – Universidade CEUMA – Uniceuma, São Luís – MA.
2012-...	Professor contratado da disciplina de Anatomia – Faculdade Paraense de Ensino - FAPEN, Belém – PA.

DEDICATÓRIA

À Deus por me guiar, nesses últimos anos, ao encontro da felicidade, e por garantir a saúde e a paz aos meus amigos e familiares;

À meus Pais, **João Neto** e **Maricelia Viana**, pelos conselhos, ensinamentos e amor investidos em seus filhos;

Aos meus irmãos, **Lis Viana** e **João Filho**, pela alegria sempre proporcionada nos momentos em que me encontrava triste.

À **Anna Tereza**, minha amiga, irmã, namorada e esposa. Em você, encontrei a tranquilidade para viver, essa etapa em minha vida, Feliz.

Ao meu Filho, **Fabício Góes Lima**, que por muitos meses me viu partindo em busca desta realização. A você exponho toda a saudade que sentir ao parti e a alegria, ao retornar, em ver em seus olhos à felicidade em me reencontrar.

A **Família** e aos **Amigos** que sempre depositaram confiança no meu crescimento de forma preciosa os meus anseios.

Fabício Viana Pereira Lima

AGRADECIMENTOS

Ao Professor **Fausto Silva Bramante**, pela destreza com que me conduziu a orientação desse trabalho, pela dedicação de Mestre e incentivadora desde a fase inicial desta pesquisa;

Aos Professores **Dr. Júlio Gurgel** e **Dra. Célia Pinzan** pela dedicação e atenção destinada no curso de pós graduação, assim como os conselhos e ensinamentos na docência e clínica de ortodontia.

À Professora **Meire Ferreira** pela atenção na correção e desenvolvimento deste trabalho.

Aos **Professores da Universidade CEUMA** pela dedicação em conduzir o curso de pós graduação a nível de mestrado, incentivando a produção científica em pró ao Curso.

Ao **Dr. Benedito Viana Freitas**, por me acolher em sua cidade e me conduzir ao conhecimento clínico ortodôntico.

Ao **Dr. João Neto**, pela total atenção destinada na elaboração e execução dos tratamentos nos pacientes por mim atendidos;

Aos meus amigos **Murilo** e **Rufino**, por me ajudar e acompanhar durante o período do mestrado. Es que conheci duas pessoas de bom caráter e dois excelentes colegas de docência.

Aos **Colegas** que estão entrando no programa de pós graduação e àqueles que já se formaram. Que Deus os guie ao Sucesso.

Fabício Viana Pereira Lima

SUMÁRIO

SUMÁRIO

RESUMO	11
ABSTRACT	13
LISTA DE ABRVIATURAS	15
INTRODUÇÃO FUNDAMENTADA	16
PROPOSIÇÃO	20
ARTIGO	22
FIGURAS E LEGENDAS	37
TABELAS	39
REFERENCIAS DA INTRODUÇÃO FUNDAMENTADA	40
ANEXO	44

RESUMO

Lima, FVP. Avaliação das propriedades mecânicas dos fios de níquel e titânio submetidos à solução de fluoreto de sódio 0,05%. [dissertação]. São Luís: Universidade CEUMA 2014.

RESUMO

INTRODUÇÃO: Este estudo teve como objetivo avaliar as alterações das propriedades mecânicas das fios de Níquel e Titânio (NiTi) após contato com solução a fluoreto de sódio(NaF) a 0,05%. **METODOLOGIA:** Foram utilizados 60 seguimentos de fios ortodônticos de espessura 0.016”. Os fios foram divididos em 3 grupos compostos de 20 segmentos cada. O G1 foi submetido à ação contínua (24 horas/dia) da solução de fluoreto por 21 dias consecutivos; o G2, submetido à solução de NaF uma vez ao dia, por 60 segundos e o G3 (grupo controle), submetido à solução de saliva artificial, por 21 dias. Os fios foram analisados quanto a propriedade carga x deflexão, em uma máquina universal de ensaios (EMIC, modelo DL 2000) com célula de carga de 05 Newtons (N). A análise estatística constituiu de dois testes paramétricos: Análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey, ao nível de significância de 5%. **RESULTADO:** Os resultados apontaram houve diferença estatisticamente significativa quando o grupo G3 foi comparado às médias dos grupos G1 e G2 nos seguintes momentos: -3mm, -2mm e -0.5 mm, para $p<0.01$ e $p<0.05$. **CONCLUSÃO:** Desta forma conclui-se que o Flúor influencia na propriedade mecânica dos fios de NiTi.

Palavras chave: Níquel, Titânio, fios ortodônticos, Fluoreto de Sódio.

ABSTRACT

ABSTRACT

INTRODUCTION: The purpose of this investigation was to study the effects of fluoride prophylactic agents on the mechanical properties of nickel-titanium (Ni-Ti) after immersion in fluoride 0.05%. **Methods:** Sixty Preformed round 0.016in.(Morelli) NiTi Orthodontic wires, were used in this study. Twenty wires were immersed at fluoride 0,05% by 24 hours for 21 days (G1); Twenty wires were immersed at fluoride 0,05% by one minute a day for 21 days; and Twenty wires were immersed in artificial saliva (G3); After immersion, the loading and unloading yield strength of the wires were measured with a 3-point bend test by a Universal machine (EMIC DL 2000) with a load of 05 Newtons (N). The data were tabulated to generate information that would express the central tendency and dispersion. **RESULTS:** Analysis of variance (ANOVA) and Tukey test have been done, $\alpha=0.05$. This was followed by multiple comparison of means ranking at $p<0.01$ and $p <0.05$ to determine differences between the groups. **CONCLUSIONS:** The results suggest the fluoride agents decrease the functional unloading mechanical properties of the NiTi wire.

Keywords: Nickel, Titanium, Orthodontic wires, Sodium Fluoride.

LISTA DE ABREVIATURAS

N	Newtons
ISO	Internacional Organization for Standardization
''	Polegadas
.0	0,0
mm	milímetros
G1	Grupo 1
G2	Grupo 2
G3	Grupo 3
°	Graus
NiTi	Níquel e Titânio
MEV	Microscopia Eletrônica de Varredura
NaF	Fluoreto de Sódio

INTRODUÇÃO FUNDAMENTADA

INTRODUÇÃO FUNDAMENTADA

A efetividade dos movimentos dentários é dependente de diversos fatores, entre eles a ação dos fios ortodônticos, conforme suas características estruturais e mecânicas. Dentre as ligas existentes, que compõem os fios ortodônticos, a de Níquel e Titânio é a que apresenta a maior elasticidade, tendo apenas 30% da rigidez das ligas compostas por aço inoxidável, permitindo, desta forma, maior adaptação do fio em casos de apinhamentos mais acentuados.^{1,2}

Os fios de Níquel e Titânio foram desenvolvidos em 1962 por Buehler e Wiley, para melhorias nas embarcações da marinha americana. No entanto, a Ortodontia só obteve contato com esta liga em 1971, quando Andreasen Hilleman observou que a boa memória elástica dos fios poderia potencializar os movimentos dentários.³

Com o desenvolvimento industrial ortodôntico, diversos materiais, de diferentes ligas, foram lançados no mercado antes de testes prévios de eficiência; desta forma muitos autores alertam para a necessidade de melhores conhecimentos das propriedades mecânicas e estruturais dos materiais usados no tratamento ortodôntico, melhorando, desta forma o prognóstico do tratamento.⁴⁻⁶

Sendo assim, muitos pesquisadores tem se preocupado com a estabilidade das propriedades das ligas ortodônticas, principalmente quanto à característica carga x deflexão, visto que a força liberada é responsável pelo movimento efetivo e biologicamente aceitável do dente.^{1,5,7}

O retorno para a forma original, pela grande capacidade de deflexão, é uma característica dos fios superelásticos de Níquel e Titânio. Quanto maior a deflexão do fio, maior será a curva carga-deflexão, favorecendo os efeitos mecânicos biologicamente aceitáveis.⁸⁻¹¹

Desta forma, assim como os demais materiais odontológicos, os fios ortodônticos devem satisfazer alguns requisitos como: estabilidade química no ambiente bucal e bom desempenho mecânico.¹⁰⁻¹² Apesar do fio de Níquel e Titânio possuir essas características “in natura”, significativas mudanças de temperatura, tensão ou contato com substâncias tecnicamente corrosivas, podem modificar as características iniciais dos fios¹³. Estas características estão presentes, em quase todos os fios ortodônticos, porém não são imutáveis quando submetidos a stress físico ou químico, podendo influenciar diretamente o tratamento ortodôntico.^{12,13}

Para os fios de Níquel e Titânio, o processo de corrosão (biodegradação metálica) ocorre com mais frequência, principalmente quando expostos a substâncias oriundas do meio externo como, enxaguatórios bucais, ou até mesmo, forças mecânicas significativas como a mastigação.^{8,14-17} Apesar destes fatores que podem vir a degradar os fios de Níquel e Titânio, o ortodontista acaba indicando o uso de enxaguatório bucal ao paciente, visto que a higiene oral é um dos principais fatores para o sucesso no tratamento ortodôntico.^{8,10,13}

O Fluoreto de Sódio é um dos principais agentes que promovem a corrosão dos fios compostos por Níquel e Titânio, apesar de ser uma substância comprovadamente eficaz na prevenção de cárie em pacientes submetidos ao tratamento ortodôntico.¹⁸⁻²⁰

A suspensão dos enxaguatórios bucais provavelmente aumentaria o número das colônias de bactéria na cavidade bucal, favorecendo o surgimento de lesões no dente e nas estruturas adjacentes,^{2,21-23} porém o uso indiscriminado pode comprometer a eficácia mecânica dos fios ortodônticos, podendo favorecer o aumento das cargas de forças do mesmo ou, até mesmo, a fratura do fio.^{1,8,11,13,23}

Dentre as propriedades mecânicas, a de deflexão dos fios ortodônticos é a mais importante para o movimento efetivo dos elementos dentários. Desta forma, qualquer agente que venha a modificar esta propriedade, interfere diretamente no tratamento do paciente, podendo acarretar em mudança das forças, o aumento do atrito e a fragilização do fio ortodôntico.^{1,6,11,14,15,19,20}

Partindo da premissa que os materiais odontológicos devem ser estáveis, em suas qualidades, e biocompatíveis, e que o NaF promove alterações na superfície do fio de Níquel e Titânio, faz-se necessário investigar se esta ação promove modificações à propriedade carga x deflexão dos mesmos.

PROPOSIÇÃO

PROPOSIÇÃO

O proposito deste estudo foi avaliar se os fios de liga de Níquel e Titânio sofrem modificações nas propriedades mecânicas em consequência da exposição à solução de fluoreto de sódio 005%.

Artigo em normas do período Dental Press Journal of Orthodontics

ARTIGO INÉDITO

Normas: Dental Press Journal of Orthodontics

Avaliação das propriedades mecânicas dos fios de níquel e titânio submetidos à solução de fluoreto de sódio 0,05%.

Fabício Viana Pereira Lima^a, Fausto Silva Bramante^b, Júlio de Araújo Gurgel^b, Célia Regina Maio Pinzan Vercelino^b.

Departamento de Ortodontia, Unidade Renascença, Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão, Brasil.

^a Mestrando em Ortodontia – Universidade CEUMA; Especialista em Ortodontia – ABO/Ce.

^b Professora(a) Doutor(a) da Disciplina de Ortodontia – Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão, Brasil.

Endereço de correspondência: Prof. Dr. Fausto Silva Bramante, Universidade CEUMA, São Luís, Maranhão, Brasil.

AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES MECÂNICAS DOS FIOS DE NÍQUEL E TITÂNIO SUBMETIDOS À SOLUÇÃO DE FLUORETO DE SÓDIO 0,05%.

RESUMO

INTRODUÇÃO: Este estudo teve como objetivo avaliar as alterações das propriedades mecânicas das fios de Níquel e Titânio (NiTi) após contato com solução a fluoreto de sódio (NaF) a 0,05%. **METODOLOGIA:** Foram utilizados 60 segmentos de fios ortodônticos de espessura 0.016". Os fios foram divididos em 3 grupos compostos de 20 segmentos cada. O G1 foi submetido à ação contínua (24 horas/dia) da solução de fluoreto por 21 dias consecutivos; o G2, submetido à solução de NaF uma vez ao dia, por 60 segundos e o G3 (grupo controle), submetido à solução de saliva artificial, por 21 dias. Os fios foram analisados quanto a propriedade carga x deflexão, em uma máquina universal de ensaios (EMIC, modelo DL 2000) com célula de carga de 05 Newtons (N). A análise estatística constituiu de dois testes paramétricos: Análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey, ao nível de significância de 5%. **RESULTADO:** Os resultados apontaram houve diferença estatisticamente significativa quando o grupo G3 foi comparado às médias dos grupos G1 e G2 nos seguintes momentos: -3mm, -2mm e -0.5 mm, para $p < 0.01$ e $p < 0.05$. **CONCLUSÃO:** Desta forma conclui-se que o Flúor influencia na propriedade mecânica dos fios de NiTi.

Palavras chave: Níquel, Titânio, fios ortodônticos, Fluoreto de Sódio.

ABSTRACT

INTRODUCTION: The purpose of this investigation was to study the effects of fluoride prophylactic agents on the mechanical properties of nickel-titanium (Ni-Ti) after immersion in fluoride 0.05%. **Methods:** Sixty Preformed round 0.016in.(Morelli) NiTi Orthodontic wires, were used in this study. Twenty wires were immersed at fluoride 0,05% by 24 hours for 21 days (G1); Twenty wires were immersed at fluoride 0,05% by one minute a day for 21 days; and Twenty wires were immersed in artificial saliva (G3); After immersion, the loading and unloading yield strength of the wires were measured with a 3-point bend test by a Universal machine (EMIC DL 2000) with a load of 05 Newtons (N). The data were tabulated to generate information that would express the central tendency and dispersion. **RESULTS:** Analysis of variance (ANOVA) and Tukey test have been done, $\alpha=0.05$. This was followed by multiple comparison of means ranking at $p<0.01$ and $p <0.05$ to determine differences between the groups. **CONCLUSIONS:** The results suggest the fluoride agents decrease the functional unloading mechanical properties of the NiTi wire.

Keywords: Nickel, Titanium, Orthodontic wires, Sodium Fluoride.

INTRODUÇÃO

A efetividade dos movimentos dentários é dependente de diversos fatores, entre eles a ação dos fios ortodônticos, conforme suas características estruturais e mecânicas. Dentre as ligas existentes, que compõem os fios ortodônticos, a de Níquel e Titânio (NiTi) é a que apresenta a maior elasticidade, tendo apenas 30% da rigidez das ligas compostas por aço inoxidável, permitindo, desta forma, maior adaptação do fio em casos de apinhamentos mais acentuados.^{1,2}

O retorno para a forma original, pela grande capacidade de deflexão, é uma característica dos fios superelásticos de Níquel e Titânio. Quanto maior a deflexão do fio, maior será a curva carga-deflexão, favorecendo os efeitos mecânicos biologicamente aceitáveis.^{3,4} Assim como os demais materiais odontológicos, os fios ortodônticos devem satisfazer alguns requisitos como: estabilidade química no ambiente bucal e bom desempenho mecânico.^{5,6} Apesar do fio de NiTi possuir essas características “in natura”, significativas mudanças de temperatura, tensão ou contato com substâncias tecnicamente corrosivas, podem modificar as características originais dos fios.⁷ Estas características estão presentes, em quase todos os fios ortodônticos, porém não são imutáveis quando submetidos a stress físico ou químico, podendo influenciar diretamente o tratamento ortodôntico.^{12,13}

Dentre os principais agentes que promovem a corrosão dos fios, encontra-se o fluoreto de sódio (NaF), que é uma substância comprovadamente eficaz na prevenção de cárie em pacientes submetidos ao tratamento ortodôntico.^{12,18} Apesar disto, é contra indicado a suspensão de enxaguatório bucal, pois, apesar de apresentarem fluoreto em sua formulação, isto provavelmente aumentaria o número das colônias de bactéria na

cavidade bucal, favorecendo o surgimento de lesões no dente e nas estruturas adjacentes.^{12-15,19}

Partindo da premissa da falta de trabalhos que avaliaram as modificações mecânicas dos Fios de NiTi submetidos ao NaF, e da possível interferência disto na movimentação dentária, faz-se necessário investigar se esta ação promove modificações à propriedade carga x deflexão dos mesmos.

MATERIAL E MÉTODOS

Para início do estudo, foi realizado um teste piloto para calcular o tamanho da amostra necessária. Utilizando o desvio padrão do teste piloto e adotando-se, para tal, nível de confiança de 95%, chegou-se em um tamanho amostral de 20 fios ortodônticos por grupo, já adicionados 20% a fim de compensar eventuais perdas. Após esta etapa, foi desenvolvido um organograma descrevendo a pesquisa (figura 1).

Figura 1. Organograma da pesquisa.

Foram utilizados 60 fios redondos de calibre .016” de NiTi da marca Morelli (lote 1707059, Dental Morelli LTDA, Sorocaba-SP, Brasil). Estes fios foram escolhidos por se tratar de fios iniciais na etapa de nivelamento e alinhamento dos dentes, assim como seu uso frequente na clínica odontológica.

Cada arco foi segmentado na região posterior para ser incluído ao ensaio clínico, de acordo com a norma ISO15841²⁰. Cada segmento apresentava 28mm de comprimento e foram removidos da parte mais posterior de um arco de fio ortodôntico de NiTi.

As amostras foram divididas em 3 (três) grupos. O G1 foi submetido à ação contínua (24 horas/dia) de NaF por 21 dias consecutivos; o G2 foi o grupo submetido à

solução de NaF por 60 segundos ao dia (sendo imerso em saliva em seguida); o G3 (grupo controle), submetido à solução de saliva artificial por 21 dias. (tabela 1).

Tabela 1. Distribuição das amostras.

A solução de NaF 0,05% foi manipulada em laboratório privado como preconizado no Guia de Fluoreto do Ministério da Saúde do Brasil¹⁹, que regulamenta os dentifrícios (Resolução nº 79 de 28 de agosto de 2000). A legislação recomenda o bochecho diários de NaF a 0,05%, por 1 (um) minuto para indivíduos de alto risco de cárie, por exemplo, aqueles usando aparelhos ortodônticos fixos.¹⁹

Cada grupo foi submetido a um tipo de experimento:

- O G1 foi imerso à solução de NaF 0,05%, por 21 dias, armazenada em embalagem plástica, e acondicionada em estufa com temperatura de $37^{\circ} \pm 1^{\circ} \text{ C}$.

- O G2 foi imerso em solução de saliva artificial por 21 dias, armazenada em embalagem plástica, e acondicionada em estufa com temperatura de $37^{\circ} \pm 1^{\circ} \text{ C}$; entretanto, este grupo entrou em contato com NaF 0,05% por 1 min ao dia, conforme o protocolo de controle de cárie. Após o tempo de exposição, o fio retornou a embalagem com saliva artificial renovada e armazenada em estufa.

- O G3 foi imerso à solução de saliva artificial por 21 dias, armazenada em embalagem plástica, e condicionada em estufa com temperatura de $37^{\circ} \pm 1^{\circ} \text{ C}$.

Após submeter os fios ortodônticos de Níquel e Titânio aos seus respectivos ensaios, os mesmos foram embalados, individualmente em embalagens plástica e enumerados. Estes foram identificados, em uma tabela, quanto ao experimento em que foi submetido. Tal procedimento foi realizado para que o operador, previamente calibrado, pudesse avaliar quanto à propriedade de deflexão dos fios, sem ter o conhecimento sobre qual experimento o fio ortodôntico foi submetido.

Para a avaliação da propriedade carga x deflexão, os fios foram posicionados em um dispositivo metálico composto por um suporte e dois pinos soldados verticalmente, equidistantes em 10mm. Cada amostra foi fixada de forma centralizada, de tal modo, que o fio apresentava o mesmo comprimento em ambos os lados (figura 2).

Figura 2. Teste do fio ortodôntico .016” na máquina universal EMIC.

Uma máquina universal de ensaios, EMIC (Modelo D12000, São José dos Pinhais-PR, Brasil) com célula de carga de 05 Newtons (N), foi utilizada para a mensuração das cargas analisadas. Uma haste de metal foi acoplada à máquina, de forma que a força fosse aplicada sobre o fio ortodôntico no centro do seimento do fio de NiTi.

O equipamento foi programado para aplicar cargas que provocasse deflexões no fio de 3,1mm, com velocidade de 1mm por minuto. O registro da força nos intervalos de deflexão em 3mm, 2mm, 1mm e 0,5 mm, foram registrados pelo software Test versão 3.0, acoplado a EMIC que permite a construção de *scripts* de ensaios em tempo real²¹.

Os dados obtidos foram tabulados para gerar informações que expressassem a média e o desvio-padrão. De posse da média e desvio padrão, foi realizado o teste de aderência à curva normal e, também, a verificação da homogeneidade das variâncias, para, em seguida, aplicar os testes estatísticos, utilizando nível de significância de 5%, através do “software” BioEstat versão 5.1 (Belém, Pa, Brasil). A análise estatística inferencial constituiu na aplicação de dois testes paramétricos: Teste de análise de variâncias (ANOVA) seguida do teste Tukey.

RESULTADOS

Houve diferença estatisticamente significativa quando o grupo G3 foi comparado às médias dos grupos G1 e G2 nos seguintes momentos: -3mm, -2mm e -0.5 mm (tabela 2).

Tabela 2. Valores em Newton, do desvio padrão e comparação entre os grupos experimentais.

A representatividade das forças mensuradas pela máquina EMIC DL2000 após os fios serem expostos aos ensaios laboratoriais pode ser observada na figura 3.

Figura 3. Representatividade das forças de carga e deflexão dos grupos G1 (amarelo), G2 (vermelho) e G3 (azul).

DISCUSSÃO

As propriedades dos fios ortodônticos podem ser alteradas quando em contato com algum agente externo, tanto físico quanto químico^{3,9,11,22} e em alguns casos, além das modificações das forças exercidas pelo fio, pode ocorrer a fratura do mesmo, lesionando a mucosa do paciente, e podendo também retardar o tratamento.²³⁻²⁴

O presente trabalho constatou a existência de poucos estudos que correlacionam a propriedade de deflexão do fio ortodôntico, quando em contato com alguma substância de uso contínuo pelos pacientes em tratamento ortodôntico.^{3,4,7,18,22} Muitos apenas avaliaram a rugosidade, a resistência ou a fricção do fio depois de imerso em substâncias que continham algum tipo de fluoreto.^{6,10,13,16,23-24} Apesar disto, a concentração do Fluoreto de Sódio não era aquela indicada pelo Ministério da saúde¹⁹, destoando do padrão utilizado pelo Brasil.

O Fluoreto de Sódio é um agente químico que modifica as propriedades estruturais do fio ortodôntico ^{6,11-13,17} o que corrobora o estudo proferido, pois foi constatado que as forças ortodônticas foram modificadas em determinados momentos em que fios ortodônticos foram expostos ao mesmo. Este resultados afirmaram que dentifrícios contendo Fluoreto de Sódio podem alterar a propriedade mecânica dos fios de Níquel e Titânio. ^{1,3,7}

As forças dos fios ortodôntico submetidos aos ensaios a NaF, que foram mensuradas ao término da pesquisa foram maiores em relação ao grupo controle. Este resultado foi distinto aos encontrados na literatura, podendo ter ocorrido em virtude da concentração de flúor no experimento, visto que alguns utilizaram concentrações de flúor diferentes das normas brasileiras que é de 0.05%. ^{1,3,19}

Outro fator que pode ter influenciado o resultado distinto seria a espessura do fio utilizado. Neste estudo, utilizamos fio de calibre 0.16'' por se tratar de um fio inicial na fase de nivelamento e alinhamento dos dentes. Nesta fase é importante que o fio mantenha suas propriedades para movimentar os dentes. No entanto, autores avaliaram as modificações em fios retangulares ou redondos de maior calibre. ^{4,9,17,18}

Entende-se que quanto maior a deformação do fio no *slot* do bráquete, maior será a curva de deflexão no gráfico de força ^{3,4}, tornando mais biológica os efeitos mecânicos. No entanto, neste ensaio, a curva de deflexão diminuiu nos grupos expostos ao fluoreto, tornando o movimento de retorno do fio menos biológicos do que quando em condições normais.

Diversos estudos demonstraram modificações da topografia dos materiais ortodônticos, que contenham Níquel e Titânio, após a imersão em fluoreto de sódio em diferentes concentrações. ^{2,3,6,7,9-13,17,18,25} Apesar deste estudo não apresentar ilustração

em MEV, fica subtendido que a estrutura do fio foi modificada em virtude das alterações das forças de deflexão.

Estudos de fricção comprovaram que o fluoreto aumentou a resistência friccional do fio quando em contato com o bráquete⁹. Desta forma o flúor pode contribuir para o retardamento do tratamento ortodôntico.^{12,13,16}

Na literatura pertinente, é fato que a corrosão do fio de Níquel e Titânio ocorre quando exposto ao fluoreto, cabe discutir, o quanto isso pode ser prejudicial ao paciente, visto que a corrosão pode facilitar o surgimento de células tóxicas como a U202.²⁷

Apesar da queda do percentual de cáries estar relacionada à adição de fluoreto na água²⁵, e do potencial cariostático de materiais dentário onde foram adicionados Flúor,⁵ esta substância é considerada um elemento tóxico em que a ingestão em doses maiores às aceitáveis pode causar a fluorose.²⁶

Sabe-se, também, que no Brasil o projeto de fluoretação da água encanada, é um método efetivo e presente na prevenção de cárie dentária, assim sendo, o profissional deve alertar o paciente que o uso de fluoreto por meios de enxaguatórios, juntamente com o projeto de fluoretação da água, pode afetar o tratamento ortodôntico, assim como, favorecer a fratura do fio ortodôntico.^{5,14,15,19,25}

O fluoreto é um excelente agente para prevenção à cárie dental e o uso é extremamente importante em pacientes que estão em tratamento ortodôntico.¹⁹ No entanto, há poucos trabalhos avaliando a influência mecânica do NaF isolado quando em contato com ligas metálicas de NiTi. Dentre os estudos presentes, foram utilizados dentifrícios que apresentavam compostos de diversas substâncias, dentre elas o NaF,

sendo duvidosa a correlação do fluoreto nas modificações das propriedades mecânicas dos fios ortodônticos.^{12,13,16}

Apesar de este estudo mostrar que houve diferença estatisticamente significativa das forças ortodônticas do fio de Níquel e Titânio, quando submetido ao NaF, entende-se a necessidade de estudos *in-vivo* para corroborar os resultados. Assim como, cabe investigar produtos comerciais utilizados para prevenção da saúde bucal que contenham agentes químicos que possam desfavorecer a ação mecânica do fio ortodôntico.

CONCLUSÃO

De acordo com a metodologia empregada e resultados obtidos podemos concluir que:

O fluoreto de Sódio modifica a propriedade mecânica de deflexão dos fios de Níquel e Titânio podendo contribuir negativamente para mecânica do tratamento ortodôntico.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

- 1- Sayuka S, Nagasaka S, HAnyuda Am Ishimura S, Hirashita A. The effect of ligation on the load – deflection characteristics of nickel – titanium orthodontic wire. *European Journal of Orthodontics*. 2007; 29(6):578-582.
- 2- Padis N, Bourauel C. Nickel-Titanium (NiTi) Arch Wires: The Clinical Significance of Super Elasticity. *Seminars in Orthodontics*. 2010;16(4):249-257.
- 3- Walker MP, White RJ, Kula KS. Effect of fluoride prophylactic agents on the mechanical properties of nickel-titanium-based orthodontic wires. *American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics*. 2005; 127(6): 662-669.
- 4- Mallory DC, English JD, Powers JM, Brandley W, Bussa H. Force-deflection comparison of superelastic nickel-titanium archwires. *American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics*. 2004;126(1):110-2.
- 5- Rodrigues JA, March GM, Serra MC, Hara AT. Visual Evaluation of In Vitro Cariostatic Effect of Restorative Materials Associated With Dentifrices. *Brazian Dental Journal*. 2005;16(2) 112-118
- 6- Iijima M, Ysuasa T, Eendo K, Muguruma T, Ohono H, Mizogushi I. Corrosion behavior of ion implanted nickel-titanium orthodontic wire in fluoride mouth rinse solutions. *Dental Materials Journal* 2010; 29(1): 53–58.
- 7- Yoshida A, Yokoyama K, Inaba T, Muton K, Sakai J. Fracture and corrosion behaviors of Ni-Ti superelastic alloy under sustained tensile loading in neutral fluoride solution containing hydrogen peroxide. *Journal of alloys and compounds*. 2012;7(544):24-29.
- 8- Gurgel JÁ, Ramos AL, Kerr SD. Fios ortodônticos. *Revista Dental Press Ortodontia e Ortopedia Facial* 2001;6(4):103-14.
- 9- Kao CT, Ding SJ, Wang CK, He H, Chou MY, Huang TH. Comparison of frictional resistance after immersion of metal brackets and orthodontic wires in a fluoride-containing prophylactic agent. *American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics* 2006;130(5):568.e1-568.e9.

- 10- O. Prymak et al. Fatigue of orthodontic nickel–titanium (NiTi) wires in diferente fluids under constant mechanical stress. *Materials Science and Engineering*. 2004;378(1-2):110–114.
- 11- Li X, Wang J, Han EH, Ke W. Influence of fluoride and chloride on corrosion behavior of NiTi orthodontic wires. *Acta Biomaterialia*. 2007;2(3):807–815.
- 12- Schiff N, et al. Influence of fluoridated mouthwashes on corrosion resistance of orthodontics wires. *Biomaterials*. 2004;25(19):4535–4542.
- 13- Huang HH. Variation in surface topography of different NiTi orthodontic archwires in various comercial fluoride-containing environments. *Dental materials*. 2007;23(1):24–33.
- 14- Carvalho RB, Medeiros UV, Santos KT, Filho ACP. Influência de diferentes concentrações de flúor na água em indicadores epidemiológicos de saúde/doença bucal. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2011;16(8):3509-3518.
- 15- Delbem ACB, Brighenti FL, Vieira AEM, Cury JA. In vitro comparison of the cariostatic effect between topical application of fluoride gels and fluoride toothpaste. *Journal of Applied Oral Science*. 2004; 12(2):121-126.
- 16- Li S, Hobson RS, Bai Y, Yan Z, Carrick TE. A method for producing controlled fluoride release from na orthodontic bracket. *European Journal of Orthodontics*. 2007;29(6):550–554.
- 17- Lee HT, Huang KO, Lin SY, Chen KL. Corrosion resistance of diffetent nickel-titanium archwire in acidic fluoride- containing artificial saliva. *Angle Orthod*. 2010; 80(3):547-553.
- 18- Liu J, Lee T, Liuc I. Effect of loading force on the dissolution behavior and surface properties of nickel-titanium orthodontic archwires in artificial saliva. *American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics* 2011;140(2):166-76.
- 19- Guia de recomendações para o uso de fluoretos no Brasil / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – Brasília : Ministério da Saúde, 2009.
- 20- ISO 15841. Dentistry—Wires for use in orthodontics. ISO 15841, 2006.

- 21- Menezes LM, Lima EM, Rizzato SMD, Thiesen G, Rego MVN, Curmelato ML, Zardo P. Avaliação da superfície de braquetes de titânio após a aplicação de fluoreto de sódio. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial Maringá*. 2006;11(3):93-103.
- 22- Wikinson PD, Dysart PS, Hood JA, Herbison GP. Load-deflection characteristics of superelastic nickel-titanium orthodontic wires. *American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics* 2002;121(5):483-95.
- 23- Aken CAJ, Pallav P, Kleverlaan C, Kuittert R, Andresen BP, Feilzer A. Effect of long-term repeated deflections on fatigue of preloaded superelastic nickel-titanium archwires. *American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics* 2008;133(2):269-76.
- 24- Bourauel C, Scharold W, Jager A, Eliades T. Fatigue failure of as-received and retrieved NiTi orthodontic archwires. *Dental materials*. 2008;24(8):1095–1101.
- 25 – Chaves SCL, Silva LMV. A efetividade do dentifrício fluoretado no controle da cárie dental: uma meta-análise. *Revista de Saúde Pública* 2002;36(5):598-606.
- 26- Lima YBO, Cury JA. Ingestão de flúor por crianças pela água e Dentifrício. *Revista de Saúde Pública* 2001;35(6):576-81.
- 27- Kao CT, DING SJ, He H, CHOU MY, HUANG TH. Cytotoxicidade of orthodontic wire corroded in fluoride solution in vitro. *Angle Orthodontist* 2007;77(2):349-354.

FIGURAS E LEGENDAS

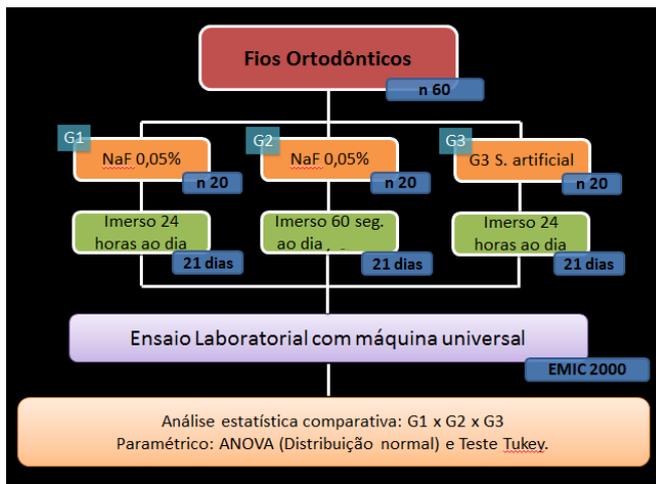


Figura 1: Organograma da pesquisa.

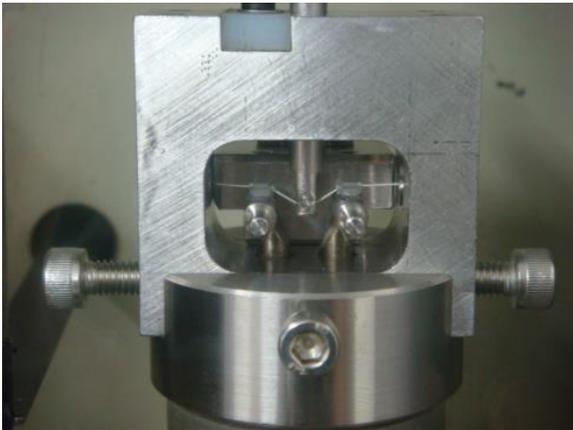


Figura 2: Ilustração do ensaio laboratorial.

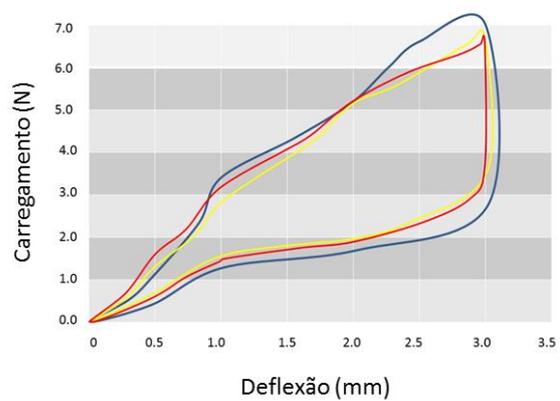


Figura 3. Representatividade das forças de carga e deflexão dos grupos G1(amarelo), G2(vermelho) e G3(azul).

TABELAS E LEGENDAS

Tabela 1. Distribuição das amostras.

Grupo	N°	Exposição	Tempo
G1	20	F 0,05%	24 hs/21 dias
G2	20	F 0,05%	1 min/dia por 21 dias
G3	20	Saliva artificial	24 hs/21 dias

Tabela 2. Valores em Newton, do desvio padrão e comparação entre os grupos experimentais.

	Group 1	Group 2	Group 3	p
-3mm	3.31 ± 0.26 (b)	3.33 ± 0.31 (b)	2.82 ± 0.34 (a)	<0.01
-2mm	1.91 ± 0.12 (d)	1.87 ± 0.15 (d)	1.69 ± 0.12 (e)	<0.01
-1mm	1.35 ± 0.19 (f)	1.41 ± 0.16 (f)	1.31 ± 0.10 (f)	ns
-0.5mm	0.68 ± 0.30 (g)	0.68 ± 0.15 (g)	0.50 ± 0.15 (h)	<0.05

* Letras diferentes indicam diferença estatística significativa para $p < 0.01$ e $p < 0.05$.

REFERÊNCIAS DA INTRODUÇÃO FUNDAMENTADA

REFERÊNCIA DA INTRODUÇÃO FUNDAMENTADA

- 1- Sayuka S, Nagasaka S, HAnyuda Am Ishimura S, Hirashita A. The effect of ligation on the load – deflection characteristics of nickel – titanium orthodontic wire. *European Journal of Orthodontics*. 2007; 29(6):578-582.
- 2- Padis N, Bourauel C. Nickel-Titanium (NiTi) Arch Wires: The Clinical Significance of Super Elasticity. *Semin Orthod*. 2010;16(4):249-257.
- 3- Buehler WJ, Wiley RC. TiNi – Ductile intermetallic compound. *Transactions Quarterly*. 1962;55(2): 269-276.
- 4- Kohl RW. Metallurgy in Orthodontics. *American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics*. 1964;34(1):37-52.
- 5- Aken CAJ, Pallav P, Kleverlaan C, Kuittert R, Andresen BP, Feilzer A. Effect of long-term repeated deflections on fatigue of preloaded superelastic nickel-titanium archwires. *TiNi – Ductile intermetallic compound* 2008;133:269-76.
- 6- Wikinson PD, Dysart PS, Hood JA, Herbison GP. Load-deflection characteristics of superelastic nickel-titanium orthodontic wires. *TiNi – Ductile intermetallic compound* 2002;121(5):483-95.
- 7- Bastos RA, Ferreira FA, Carvalho PE, Kimura AS, pasassolo G, Gurjel JA. Análise da relação carga/deflexão de fios Ortodônticos de titânio-nióbio e aço inoxidável. *OrtodontiaSpo*. 2007;3(40):191-196.
- 8- Walker MP, White RJ, Kula KS. Effect of fluoride prophylactic agents on the mechanical properties of nickel-titanium-based orthodontic wires. *American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics*. 2005; 127(6): 662-669.
- 9- Mallory DC, English JD, Powers JM, Brandley W, Bussa H. Force-deflection comparison of superelastic nickel-titanium archwires. *TiNi – Ductile intermetallic compound* 2004;126(1):110-2.
- 10- Rodrigues JA, March GM, Serra MC, Hara AT. Visual Evaluation of In Vitro Cariostatic Effect of Restorative Materials Associated With Dentifrices. *Brazilian Dental Journal*. 2005;16(2) 112-118.

- 11- Iijima M, Ysuasa T, Eendo K, Muguruma T, Ohono H, Mizogushi I. Corrosion behavior of ion implanted nickel-titanium orthodontic wire in fluoride mouth rinse solutions. *Dental Materials Journal* 2010; 29(1): 53–58.
- 12- Gurgel JÁ, Ramos AL, Kerr SD. Fios ortodônticos. *Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial* 2001;6(4):103-14.
- 13- Yoshida A, Yokoyama K, Inaba T, Muton K, Sakai J. Fracture and corrosion behaviors of Ni-Ti superelastic alloy under sustained tensile loading in neutral fluoride solution containing hydrogen peroxide. *Journal of alloys and compounds*. 2012;7(544):24-29.
- 14- Lee HT, Huang KO, Lin SY, Chen KL. Corrosion resistance of different nickel-titanium archwire in acidic fluoride-containing artificial saliva. *Angle Orthod*. 2010; 80(3):547-553.
- 15- Kao CT, Ding SJ, Wang CK, He H, Chou MY, Huang TH. Comparison of frictional resistance after immersion of metal brackets and orthodontic wires in a fluoride-containing prophylactic agent. *American Journal of Orthodontics & Dentofacial Orthopedics* 2006;130(5):568.e1-568.e9.
- 16- O. Prymak et al. Fatigue of orthodontic nickel–titanium (NiTi) wires in different fluids under constant mechanical stress. *Materials Science and Engineering*. 2004;378(1-2):110–114.
- 17- Li X, Wang J, Han EH, Ke W. Influence of fluoride and chloride on corrosion behavior of NiTi orthodontic wires. *Acta Biomaterialia*.2007;2(3):807–815.
- 18- Schiff N, et al. Influence of fluoridated mouthwashes on corrosion resistance of orthodontic wires. *Biomaterials*.2004;25(19):4535–4542.
- 19- Huang HH. Variation in surface topography of different NiTi orthodontic archwires in various commercial fluoride-containing environments. *Dental materials*. 2007;23(1):24–33.
- 20- Menezes LM, Lima EM, Rizzato SMD, Thiesen G, Rego MVN, Curmelato ML, Zardo P. Avaliação da superfície de braquetes de titânio após a aplicação de fluoreto de

sódio. Revista Dental Press de Ortodontia e Ortopedia Facial Maringá, v. 11, n. 3, p. 93-103, maio/jun. 2006.

21- Carvalho RB, Medeiros UV, Santos KT, Filho ACP. Influência de diferentes concentrações de flúor na água em indicadores epidemiológicos de saúde/doença bucal .Ciência & Saúde Coletiva. 2011;16(8):3509-3518.

22- Delbem ACB, Brighenti FL, Vieira AEM, Cury JA. In vitro comparison of the cariostatic effect between topical application of fluoride gels and fluoride toothpaste. Journal of Applied Oral Science 2004; 12(2):121-126.

23- Guia de recomendações para o uso de fluoretos no Brasil / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Básica. – Brasília : Ministério da Saúde, 2009.

ANEXOS

MATERIAL

Foram analisadas 1 (uma) marca comercial de fios redondos calibre .016” de Níquel e Titânio da marca Morelli (lote 1707059, Dental Morelli LTDA, Sorocaba-SP, Brasil). Três pacotes (Figura1) , de mesmo lote, contendo 10 (dez) unidades de cada arco foi utilizada na pesquisa.



Figura 1. Três pacotes utilizados para a pesquisa

Cada arco gerou duas amostras de fios ortodônticos de 28 mm de tamanho.

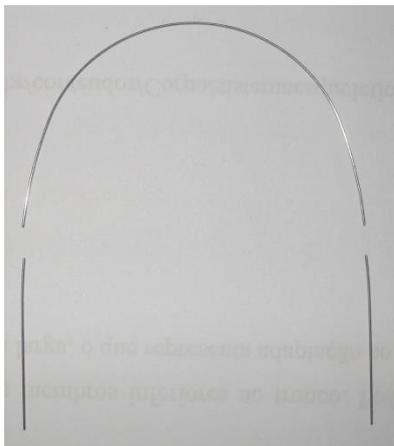


Figura 2. Arco com os dois segmentos distais segmentados

Os fios foram medidos com um paquímetro digital para padronização da amostra.



Figura 3. Paquímetro digital medindo o seguimento posterior do fio

Cada amostra foi analisada em na máquina universal EMIC D12000 (Modelo D12000, São José dos Pinhais, Brasil).



Figura 4. Máquina universal EMIC D12000

Descrição das especificações dos Fios de NiTi testados (tabela I).

Tabela I. Especificações dos Fios de NiTi no trabalho.

Componentes	Porcentagem
Carbono	0.0263
Cromo	0.000089
Níquel	55.87
Cobre	0.00054
Cobalto	0.0013
Ferro	0.0066
Hidrogênio	<0.005
Oxigenio	0.0289
Nióbio	0.000024

N+O	0.029
Titânio	44.03

Cada arco se extraiu dois seguimentos de fio, totalizando 60 amostras.

Tabela II. Tabela discriminando o lote e a quantidade de amostras de cada pacote.

Pacote	Lote	N° de amostras
01	1707059	20
02	1707059	20
03	1707059	20

MÉTODO

Preparação da amostra

Para a preparação da amostra dos corpos de prova, foram cortados segmentos com 28 mm de comprimento da parte reta (extremidades) dos arcos pré contornados dos fios ortodônticos testados.

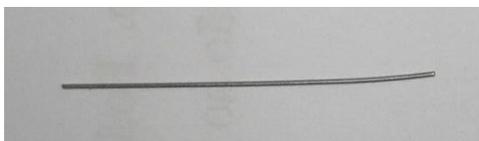


Figura 5. Extremidade de 28 mm segmentada da porção distal do arco de NiTi.

As amostras foram imersas em seus respectivos experimentos laboratoriais de acordo com a tabela 3.

Tabela 3. Descrição da imersão dos fios quanto as soluções e aos tempos

Grupo	N°	Exposição	Tempo
G1	20	NaF 0,05%	24 hs/21 dias
G2	20	NaF 0,05%	1 min/dia por 21 dias
G3	20	Saliva artificial	24 hs/21 dias

Especificações das soluções utilizadas no experimento Tabela 4.

Tabela 4. Composição das soluções utilizadas no trabalho.

Solução	Composição	Quantidade
Fluoreto de Sódio	Saliva artificial	0.05 %
	Água destilada qsp	500 ml
Saliva artificial	Cloreto de sódio	0.844 mg
	Cloreto de Potássio	1.2 mg
	Cloreto de Cálcio	0.146 mg
	Cloreto de Magnésio 6 H ₂ O	0.052 mg
	Fosfato Dibásico de Potássio	0.34 mg
	Solução de Sorbitol à 70%	60 mg
	Metil Parabeno	2 mg
Hidroxietil celulose	3.5 mg	

Solução de fluoreto de Sódio e Saliva artificial, respectivamente (Figura 4).

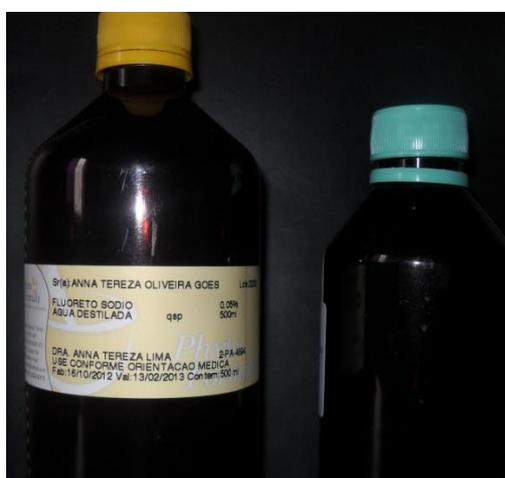


Figura 6. Solução de fluoreto de Sódio e Saliva artificial, respectivamente.

Estufa para condicionamento estufa com temperatura de $37^{\circ} \pm 1^{\circ} \text{C}$. (Figura 5).



Figura 7. Estufa para condicionamento dos fios.

Após submeter os fios ortodônticos de Níquel e Titânio aos seus respectivos ensaios, os mesmos foram embalados, individualmente em embalagens plásticas e numerados. Cada embalagem plástico numerado e foi classificado, em uma tabela, quanto ao experimento em que foi submetido.

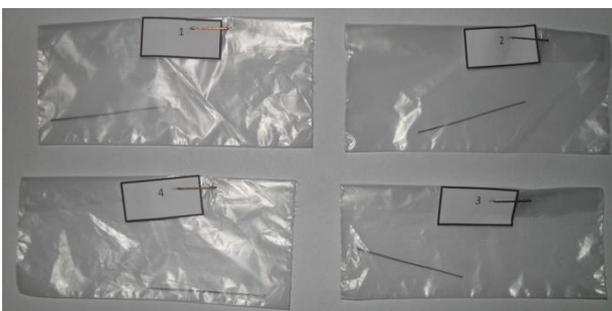


Figura 8. Cegamento das amostras.

Tabela 2 – Tabulação dos fios para o cegamento das amostras.

Nº fio	Experimento
01	NaF 0,05% 1min/dia por 21 dias
02	NaF 0,05% 24hs/dia por 21 dias
03	Saliva
04	NaF 0,05% 1min/dia por 21 dias
05	Saliva
...	...
60	NaF 0,05% 1min/dia por 21 dias

TESTE DE DEFLEXÃO DE 3 PONTOS (ISO 15841)

O teste foi realizado na máquina de ensaio universal da marca EMIC, modelo DL 2000 (São José dos Pinhais, Paraná, Brasil) (Figura 6) utilizando o teste de curvatura de três pontos, por ser considerado o que melhor simula a condição clínica ortodôntica e foram aplicados para avaliar a relação das forças durante a ativação e desativação dos fios de Níquel e Titânio a serem testados.



Figura 8. Máquina universal DL2000

Obedecendo aos critérios do ISSO 15841, o teste de deflexão de três pontos foi realizado em Máquina Universal com célula de carga 50N (EMIC, modelo DL 2000, São José dos Pinhais, Paraná, Brasil). Os fios foram defletidos até 3,1mm, com velocidade de 1mm por minuto em ativação e desativação, totalizando um tempo de 6 minutos e 12 segundos por ensaio (figura 7).



Figura 9. Ensaio laboratorial

Os resultados foram registrados pelo software Tesc, versão 3.01 (figura 8) que permite a construção de *scripts* de ensaios em tempo real.



Figura 10. Tesc versão 3.01

NORMAS DA REVISTA DENTAL PRESS JOURNAL OF ORTHODONTICS.

Normas de apresentação de originais

ORIENTAÇÕES PARA SUBMISSÃO Dos MANUSCRITOS

- Os trabalhos devem, preferencialmente, ser escritos em língua inglesa.
- Apesar de ser oficialmente publicado em inglês, o Dental Press Journal of Orthodontics conta ainda com sua versão em língua portuguesa. Por isso serão aceitas, também, submissões de artigos em português.
- Nesse caso, após terem sido avaliados e aprovados, os autores deverão enviar a versão em inglês de seus trabalhos.
- Essa versão será submetida à aprovação do Conselho Editorial e deverá apresentar adequada qualidade vernacular.

Formatação Dos MANUSCRITOS

- Submeta os artigos através do site: www.dentalpressjournals.com
- Organize sua apresentação como descrito a seguir:

1. Página de título

- deve conter título em português e inglês, resumo e abstract, palavras-chave e keywords.
- não inclua informações relativas aos autores, por exemplo: nomes completos dos autores, títulos acadêmicos, afiliações institucionais e/ou cargos administrativos. Elas deverão ser incluídas apenas nos campos específicos no site de submissão de artigos.

Assim, essas informações não estarão disponíveis para os revisores.

2. Resumo/Abstract

— os resumos estruturados, em português e inglês, de 250 palavras ou menos são os preferidos.

— os resumos estruturados devem conter as seções: INTRODUÇÃO, com a proposição do estudo; MÉTODOS, descrevendo como o mesmo foi realizado;

RESULTADOS, descrevendo os resultados primários; e CONCLUSÕES, relatando o que os autores concluíram dos resultados, além das implicações clínicas.

— os resumos devem ser acompanhados de 3 a 5 palavras-chave, ou descritores, também em português e em inglês, as quais devem ser adequadas conforme o MeSH/DeCS.

3. Texto

— o texto deve ser organizado nas seguintes seções: Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Conclusões, Referências, e Legendas das figuras.

— os textos devem ter o número máximo de 4.000 palavras, incluindo legendas das figuras, resumo, abstract e referências.

— envie as figuras em arquivos separados (ver logo abaixo).

— também insira as legendas das figuras no corpo do texto, para orientar a montagem final do artigo.

4. Figuras

— as imagens digitais devem ser no formato JPG ou TIF, em CMYK ou tons de cinza, com pelo menos 7 cm de largura e 300 dpis de resolução.

— as imagens devem ser enviadas em arquivos independentes.

— se uma figura já foi publicada anteriormente, sua legenda deve dar todo o crédito à fonte original.

— todas as figuras devem ser citadas no texto.

5. Gráficos e traçados cefalométricos

— devem ser enviados os arquivos contendo as versões originais dos gráficos e traçados, nos programas que foram utilizados para sua confecção.

— não é recomendado o envio dos mesmos apenas em formato de imagem bitmap (não editável).

— os desenhos enviados podem ser melhorados ou redesenhados pela produção da revista, a critério do Corpo Editorial.

6. Tabelas

— as tabelas devem ser autoexplicativas e devem complementar, e não duplicar o texto.

— devem ser numeradas com algarismos arábicos, na ordem em que são mencionadas no texto.

— forneça um breve título para cada uma.

— se uma tabela tiver sido publicada anteriormente, inclua uma nota de rodapé dando crédito à fonte original.

— apresente as tabelas como arquivo de texto (Word ou Excel, por exemplo), e não como elemento gráfico (imagem não editável).

7. Comitês de Ética

— Os artigos devem, se aplicável, fazer referência a pareceres de Comitês de Ética.

8. Referências

— todos os artigos citados no texto devem constar na lista de referências.

— todas as referências listadas devem ser citadas no texto.

— com o objetivo de facilitar a leitura do texto, as referências serão citadas no texto apenas indicando a sua numeração.

— as referências devem ser identificadas no texto por números arábicos sobrescritos e numeradas na ordem em que são citadas no texto.

— as abreviações dos títulos dos periódicos devem ser normalizadas de acordo com as publicações —Index Medicus¹ e —Index to Dental Literature².

— a exatidão das referências é de responsabilidade dos autores; as mesmas devem conter todos os dados necessários à sua identificação.

— as referências devem ser apresentadas no final do texto obedecendo às Normas Vancouver (http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html).

— utilize os exemplos a seguir:

Artigos com até seis autores

Sterrett JD, Oliver T, Robinson F, Fortson W, Knaak B, Russell CM. Width/length ratios of normal clinical crowns of the maxillary anterior dentition in man. *J Clin Periodontol.* 1999 Mar;26(3):153-7.

Artigos com mais de seis autores

De Munck J, Van Landuyt K, Peumans M, Poitevin A, Lambrechts P, Braem M, et al. A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: methods and results. *J Dent Res.* 2005 Feb;84(2):118-32.

Capítulo de livro

Kina S. Preparos dentários com finalidade protética. In: Kina S, Brugnera A. *Invisível: restaurações estéticas cerâmicas.* Maringá: Dental Press; 2007. cap. 6, p. 223-301.

Capítulo de livro com editor

Breedlove GK, Schorfheide AM. Adolescent pregnancy. 2nd ed. Wiczorek RR, editor. White Plains (NY): March of Dimes Education Services; 2001.

Dissertação, tese e trabalho de conclusão de curso

Beltrami LER. Braquetes com sulcos retentivos na base, colados clinicamente e removidos em laboratórios por testes de tração, cisalhamento e torção [dissertação].

Bauru (SP): Universidade de São Paulo; 1990.

Formato eletrônico

Câmara CALP. Estética em Ortodontia: Diagramas de Referências Estéticas Dentárias (DRED) e Faciais (DREF). Rev Dental Press Ortod Ortop Facial. 2006 nov-dez;11(6):130-56. [Acesso 2008 Jun 12]. Disponível em: www.scielo.br/pdf/dpress/v11n6/a15v11n6.pdf.

* Para submeter novos trabalhos acesse o site:

www.dentalpressjournals.com