

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

LILIAN BOTTARO PURPER

AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DOS SISTEMAS MECANIZADOS DE
INSTRUMENTAÇÃO, UTILIZADOS NA ROTAÇÃO CONTÍNUA E RECÍPROCANTE,
NA REMOÇÃO DE MATERIAL OBTURADOR DE CANAIS RADICULARES
CURVOS: ANÁLISE EM MICRO TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA

Porto Alegre

2014

LILIAN BOTTARO PURPER

AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DOS SISTEMAS MECANIZADOS DE
INSTRUMENTAÇÃO, UTILIZADOS NA ROTAÇÃO CONTÍNUA E RECIPROCANTE,
NA REMOÇÃO DE MATERIAL OBTURADOR DE CANAIS RADICULARES
CURVOS: ANÁLISE EM MICRO TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Graduação em
Odontologia da Faculdade de Odontologia
da Universidade Federal do Rio Grande
do Sul, como requisito parcial para
obtenção do título de Cirurgião-Dentista.

Orientador: Prof^a Dr^a Fabiana S. Grecca

Porto Alegre

2014

CIP - Catalogação na Publicação

Purper, Lillian Bottaro

Avaliação da eficácia dos sistemas mecanizados de instrumentação, utilizados na rotação contínua e recíprocante, na remoção de material obturador de canais radiculares curvos: análise em microtomografia computadorizada / Lillian Bottaro Purper. -

- 2014.

31 f.

Orientador: Fabiana Soares Grecca.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) --
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Odontologia, Curso de Odontologia, Porto Alegre, BR-RS, 2014.

1. Odontologia. 2. Endodontia. I. Grecca, Fabiana Soares, orient. II. Título.

Aos meus pais, Ronald e Vera Ione, pelo amor incondicional e por estarem sempre ao meu lado, incentivando e apoiando as minhas decisões.

Ao meu irmão, Martin, pela amizade, apoio e exemplo de determinação.

À minha amiga, Danna, por estar sempre presente em todos os momentos da minha vida.

À minha tia, Lilian, pelas palavras nos meus acertos e erros.

Aos meus primos, Alexandre, Talita, Roberta, Martim e Angela, pelo incentivo aos estudos e amizade.

AGRADECIMENTOS

À professora Fabiana Soares Grecca, pela dedicação, confiança e atenção oferecida, além do conhecimento transmitido, me possibilitando muitas oportunidades de aprendizado.

À Mestre Carolina Bender Hoppe, pela dedicação e amizade.

Um dia, quando olhares para trás,
verás que os dias mais belos
foram aqueles em que lutasse.

Sigmund Freud

RESUMO

PURPER, Lilian B. Avaliação da eficácia dos sistemas mecanizados de instrumentação, utilizados na rotação contínua e recíprocante, na remoção de material obturador de canais radiculares curvos: análise em micro tomografia computadorizada. 2014. 29f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

O retratamento endodôntico consiste na remoção do material obturador, tendo como objetivo a recuperação do acesso a todo canal radicular. Este estudo teve como objetivo avaliar a eficácia da remoção de material obturador, utilizando instrumentos rotatórios em rotação contínua e recíprocante e instrumentos manuais, através de micro tomografia computadorizada. A amostra foi composta de 30 molares inferiores humanos extraídos com raízes apresentando ângulo de curvatura entre 20 e 40°. Foram utilizados os canais méso-vestibular e méso-lingual da raiz mesial. As amostras foram divididas randomicamente entre os grupos para desobturação com diferentes sistemas: Grupo I (n=15): Gates-Glidden associadas a limas tipo K; Grupo II (n=15): Sistema Protaper em rotação contínua; Grupo III (n=15): Sistema Protaper com rotação recíprocante; Grupo IV (n=15) Sistema WaveOne. Antes e após a desobturação, foram obtidas imagens por micro tomografia computadorizada das amostras. Para a análise do material obturador remanescente após a desobturação, as imagens foram avaliadas por terços seguindo escores de 1 a 4. O tempo de preparo foi cronometrado para cada sistema. Não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos quando se avaliou a capacidade de remoção de material obturador. Houve diferença estatística quando se avaliou os terços no mesmo grupo, sendo o terço apical aquele que apresentou o pior resultado nos grupos híbrido, ProTaper contínuo e WaveOne. A técnica em que associou a instrumentação manual na desobturação foi a que requereu maior tempo de preparo ($P < 0,05$).

Palavras-chave: Retratamento. Sistema rotatórios. Ni-Ti. recíprocante.

ABSTRACT

PURPER, Lilian B. Evaluation of the effectiveness of mechanized instrumentation systems, used in continuous and reciprocating motion in removing filling material of curved root canals: a micro-computed tomography analysis. 2014. 29f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Faculdade de Odontologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

Endodontic retreatment involves the removal of the filling material, with the objective of regaining access to the entire root canal. The aim of this investigation to assess the effectiveness of the removal of filling material, using instruments with continuous and reciprocating motion and manual files, through μ -tomography. This study used 30 extracted human mandibular molars with angle of curvature between 20 and 40°. The mesio-lingual and mesiobuccal canals were used. The samples were randomly divided between the groups for removal procedure with different systems: Group I (n = 15): gates-glidden and K hand files; Group II (n = 15): Protaper system with continuous motion; Group III (n = 15): Protaper system with reciprocating motion; Group IV (n = 15) Waveone system. Before and after the removal procedure, images were obtained by μ - tomography. For the analysis of the remaining filling material after the removal procedure, the images were evaluated by thirds following scores 1-4.'s Preparation time was recorded for each system. There was no statistically significant difference between groups when assessing the ability of removing filling material. There was statistical difference when it assessed the thirds in the same group, being the apical third one who presented the worst result in hybrid groups, ProTaper continuous and WaveOne. A technique in which the associated manual instrumentation in desobituração was that required longer preparation time (P <0.05).

Key-words: Retreatment. Rotatory systems. Ni-Ti. Reciprocating.

SUMÁRIO

1	ANTECEDENTES E JUSTIFICATIVA	8
2	OBJETIVOS	11
2.1	OBJETIVO GERAL.....	11
2.2	OBJETIVO ESPECÍFICO.....	11
3	METODOLOGIA	12
3.1	TIPO DE ESTUDO.....	12
3.2	LOCAL DE REALIZAÇÃO DO ESTUDO.....	12
3.3	AMOSTRA	12
3.3.1	Seleção da amostra	12
3.3.2	Técnica de preparo químico mecânico e obturação	12
3.3.3	Tomadas radiográficas e definição dos ângulos e raios de curvatura	13
3.3.4	Divisão das amostras	15
3.4	PREPARO DOS CANAIS RADICULARES.....	16
3.4.1	Método de preparo	16
3.5	ANÁLISE EM MICRO TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DA REMOÇÃO DE MATERIAL OBTURADOR.....	17
3.6	ANÁLISE DE TEMPO DE PREPARO.....	18
4	RESULTADOS	20
4.1	MICRO TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DA REMOÇÃO DE MATERIAL OBTURADOR.....	20
4.2	ANÁLISE DE TEMPO DE PREPARO.....	20
5	DISCUSSÃO	22
6	CONCLUSÃO	24
	REFERÊNCIAS	25
	ANEXO A	29
	ANEXO B	30

1 ANTECEDENTES E JUSTIFICATIVA

O tratamento endodôntico é indicado quando há infecção e inflamação dos tecidos periapicais e/ou da polpa. A eficácia da desinfecção está intimamente ligada à limpeza e à modelagem do sistema de canais radiculares, diminuindo ao máximo o nível de microrganismos do seu interior. Após os canais devidamente desinfetados é necessário o seu preenchimento com material obturador e selamento coronário para evitar uma recolonização bacteriana¹.

Os materiais utilizados para obturação devem apresentar propriedades físicas, químicas e biológicas promovendo o selamento tridimensional e estimulando o processo de reparo¹. O preenchimento padrão dos canais radiculares é realizado com a utilização de um cone principal de guta-percha, de cones secundários e de um cimento selador².

Por outro lado, o insucesso do tratamento endodôntico está relacionado com a persistência de microrganismos no sistema de canais radiculares após limpeza e modelagem ou com a recolonização do canal radicular por bactérias, seja pela microinfiltração coronária ou apical³. Desenvolvida a reinfecção, está indicado o retratamento endodôntico, tendo como principal objetivo restabelecer a saúde dos tecidos periapicais⁴.

O retratamento endodôntico consiste na remoção do material obturador, tendo como objetivo a recuperação do acesso a todo canal. O material obturador deve ser removido o máximo possível, contribuindo para a exposição de restos de tecido necrosado e de microrganismos, visto que esses remanescentes podem comprometer a reobturaçã⁵.

São várias as opções para a remoção de guta percha, tais como instrumentos manuais, instrumentos rotatórios, uso adjuvante ou não de solventes e/ou calor⁶. A remoção da obturação com instrumentos manuais com auxílio ou não de solventes pode ser tediosa e demorada, além de muitas vezes poder apresentar falhas seja pelo extravasamento de solvente no forame apical ou pela incompleta remoção do material obturador das paredes do sistema de canais, principalmente do terço apical⁷.

Diversos estudos relataram as vantagens dos instrumentos rotatórios de níquel-titânio (Ni-Ti) na desobturaçã e reparo dos canais radiculares. Melhor limpeza e modelagem com a remoção da guta-percha e dos cimentos endodônticos, menor tempo de trabalho, manutenção da forma do canal sem a produção de deformações e dispensando o uso de solventes^{6,8,9,10,11,12}.

Desta maneira, a indústria dos metais tem procurado otimizar a forma e desenho destes instrumentos para que os procedimentos possam ser realizados em menor tempo, reduzindo a fadiga do operador e aprimorando a desobturação. Dentre os diversos tipos de sistemas rotatórios, o ProTaper retratamento, lançado pela Dentsply Maillefer, é composto por 3 instrumentos, D1, que trabalha no terço cervical do canal, D2 no terço médio e D3 em todo comprimento de trabalho¹⁰. A velocidade de rotação indicada pelos fabricantes varia de 150 a 350 rpm.

Recentemente vários processos termomecânicos e tecnologias de fabricação têm sido desenvolvidos para aperfeiçoar a microestrutura das ligas de NiTi¹³, tornando-as ainda mais flexíveis e resistentes no preparo que a liga convencional^{14,15}. Ainda, foram propostas técnicas de conformação que utilizam apenas um instrumento, em movimento de rotação recíprocante, com o objetivo de simplificar os sistemas rotatórios convencionais^{14,16,17}.

Yared¹⁶ introduziu o uso do instrumento ProTaper F2 no preparo do canal na rotação recíprocante com resultados muito interessantes. O movimento recíprocante foi desenvolvido para aumentar a centralização do preparo bem como reduzir o risco de deformação dos canais, pois ocorre o alívio das tensões torcionais e flexurais^{18,19}. A dinâmica de movimento recíprocante consiste em rotação no sentido anti-horário (direção de corte) seguido de uma rotação menos ampla no sentido horário (direção de liberação do instrumento), permitindo o avanço contínuo e progressivo em direção apical¹⁶.

Em comparação com os sistemas rotatórios contínuos, o movimento recíprocante não tem apresentado diferença quanto a remoção de debris e formação de smear layer²⁰, sendo capaz de manter o eixo original de canais curvos durante o preparo²¹.

O sistema WaveOne (Dentsply Maillefer), é apresentado com instrumento único para o preparo do canal¹⁷. É comercializado em três instrumentos com diâmetros diferentes 21.06, 25.08, e 40.08²². O Waveone Primary (25.08) tem o mesmo tamanho de ponta e de conicidade que o ProTaper F2, porém com desenho de secção e lâminas diferentes²³.

Na endodontia, diversas técnicas são utilizadas para avaliar o restante de material obturador ao final do retratamento, tais como o exame radiográfico, a fotografia entre outros. A principal deficiência dessas técnicas são a perda de material obturador após a secção dos canais, avaliação subjetiva de imagens bi-

dimensionais^{24,25}. A micro tomografia computadorizada apresenta diversas vantagens para a avaliação do resultado da instrumentação no tratamento e retratamento endodôntico²⁶. Não é uma técnica adequada para o uso clínico, no entanto, experimentalmente, é um método que gera imagens, não danifica a amostra e quantifica o volume restante de material obturador do sistema de canais radiculares em três dimensões²⁷.

Apesar de toda essa evolução tecnológica, as variações anatômicas do canal, principalmente sua curvatura, continua sendo um desafio para a obtenção da conformação e limpeza desejadas, sobretudo nos casos de retratamento. Ainda, há poucos relatos na literatura do uso da rotação recíproca na desobturação de canais radiculares.

Desta forma, como vários estudos vem propondo uma nova cinemática para o emprego das limas de NiTi, a rotação recíproca, verifica-se, também, a necessidade de investigar a qualidade da limpeza dos canais radiculares em casos de retratamento proporcionada por esta nova técnica.

2 OBJETIVO

São os objetivos deste trabalho:

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a eficácia da remoção de material obturador do canal radicular, utilizando diferentes protocolos, em rotação contínua e recíproca através de microtomografia computadorizada.

2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

Comparar a capacidade de remoção do material obturador nos diferentes terços dos canais radiculares nos diferentes protocolos.

Comparar o tempo requerido para a remoção do material obturador dos diferentes protocolos.

3 METODOLOGIA

A metodologia deste estudo será descrita nos itens seguintes.

3.1 TIPO DE ESTUDO

Estudo experimental, *in vitro*, cego, randomizado.

3.2 LOCAL DE REALIZAÇÃO DA PESQUISA

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Pesquisa (COMPESQ) da Faculdade de Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (FO-UFRGS) (Anexo A).

A fase experimental foi realizada no Laboratório de Endodontia na FO-UFRGS. A Micro Tomografia Computadorizada foi realizada no Laboratório de Análises de Minerais e Rochas (LAMIR) do Departamento de Geologia da Universidade Federal do Paraná.

3.3 AMOSTRA DO ESTUDO

3.3.1 Seleção da amostra

Para o cálculo do tamanho da amostra, levou-se em consideração o número de 3 grupos experimentais com uma diferença mínima detectável na média de 3% e um desvio-padrão esperado 1,3, para um poder de estudo de 80% e um erro tipo alfa de 0,05.

Para a realização desse estudo foram reaproveitados dentes doados pelo Banco de Dentes da FO/UFRGS e utilizados pelos estudantes na disciplina de Pré-clínica, conforme anexos A e B. A unidade amostral utilizada foi o canal radicular, totalizando 60 canais radiculares, divididos em quatro grupos. Dessa forma, foram necessárias 30 raízes mesiais de molares inferiores, cada uma com dois canais radiculares, méso-vestibular e méso-lingual.

3.3.2 Técnica de preparo químico mecânico e obturação

A abertura coronária, o preparo químico mecânico e a obturação dos canais radiculares foram realizadas por alunos da disciplina de pré-clínica da graduação de Odontologia – UFRGS no primeiro semestre de 2013, segundo o protocolo descrito a seguir.

Os dentes molares inferiores selecionados foram fixados em um bloco com resina acrílica, emergindo apenas os primeiros 2 mm do terço cervical, para se conseguir manter a sua posição durante o preparo dos canais.

Previamente ao início do preparo químico-mecânico, foi determinado o comprimento de trabalho, após foi realizada a abertura coronária com brocas diamantadas em alta rotação sob refrigeração constante. A odontometria foi realizada introduzindo uma lima Tipo K (Dentsply Mailefer, Ballaigues, Suíça) de calibre #10 ou 15 no canal radicular, realizou-se radiografia periapical e o comprimento de trabalho foi definido 1mm aquém do vértice radiográfico.

O preparo químico mecânico do canal foi realizado manualmente por meio da técnica escalonada ápice-coroa, sendo padronizado o instrumento apical final entre #25 e #30, o escalonamento foi realizado até os instrumentos de calibre #40 e #45. A cada troca de instrumento o canal era irrigado com 1,0mL de solução de hipoclorito de sódio a 1%.

Ao final do preparo, os canais foram inundados com EDTA trissódico 17% (Biodinâmica Quim. Farm. LTDA, Ibiporã, PR, Brasil) por 3 minutos, sendo posteriormente aspirados, lavados com hipoclorito de sódio 1% e secos com cones de papel absorvente (Dentsply Indústria e Comércio Ltda. – Petrópolis, RJ).

A obturação foi realizada com o cone principal de guta percha principal (Dentsply Indústria e Comércio Ltda. – Petrópolis, RJ) aquele que obteve o melhor travamento no limite apical do preparo do canal, associado ao cimento Endofill (Dentsply, Konstanz, Germany) espatulado conforme as instruções do fabricante. Cones acessórios foram utilizados para preencher os espaços produzidos por um espaçador bi-digital B (Dentsply Indústria e Comércio Ltda. – Petrópolis, RJ), até o limite da capacidade do canal.

Para assegurar a qualidade da obturação, radiografias no sentido vestibulo-lingual, com o ângulo horizontal do feixe radiográfico dissociado para permitir a visualização dos canais méso-vestibular e méso-lingual da raiz mesial foram realizadas.

A porção dos cones que não estava no interior do canal foi seccionada no nível cervical. A seguir, foi feita leve condensação vertical com condensador tipo Paiva número 2 (Golgran Indústria e Comércio de Instrumentos Odontológicos Ltda., Pirituba, SP).

As amostras foram armazenadas por 06 meses a 37°C em 100% de umidade.

3.3.3 Tomadas radiográficas e definição dos ângulos e raios de curvatura

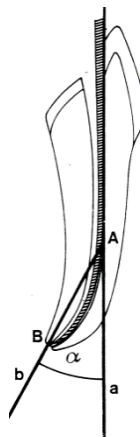
Foram realizadas tomadas radiográficas no sentido vestibulo-lingual dos dentes empregando filmes intra-orais de sensibilidade *UltraSpeed* (Kodak, Rochester, United States) no aparelho de raios X Gnatus (Gnatus Equipamentos Médico-Odontológicos Ltda., Ribeirão Preto, Brasil) nos parâmetros de 60kvp e 10mA, com distância de 15cm foco/filme e tempo de exposição de 0,5 s.

O processamento dos filmes foi realizado pelo método tempo/temperatura em câmara escura portátil (Mendel Pereira Gonçalves Indústria e Comércio, Diadema, SP). Após, as radiografias foram fixadas por 10min, lavadas em água corrente e secas. As radiografias foram acondicionadas em cartelas plásticas e armazenadas.

As imagens obtidas foram digitalizadas por meio de escâner de mesa, com leitor de transparência modelo *Epson Perfection 1260* (Epson Perfection 2450®, Long Beach, CA, EUA) em tamanho original, sem ajuste de contraste e brilho, em 600 dpi e 8 bits (256 tons de cinza).

As imagens foram armazenadas no formato *JPEG* e transferidas para o programa Adobe Photoshop (v.8.0, Adobe Systems, San Jose, CA, EUA) para mensuração dos ângulos de curvatura dos canais radiculares utilizando o método de Schneider²⁸ (figura 1). Foi traçada uma linha sobre a parede mesial do canal radicular, paralela ao seu longo eixo, em seguida outra linha, com origem no forame apical, que foi traçada (ponto B) até a intersecção com a primeira linha traçada no ponto onde tem início a curvatura, ou seja, quando a parede mesial começa a deixar o longo eixo traçado (ponto A). O ângulo agudo formado por essas duas retas foi registrado.

Figura 1– Linhas traçadas sobre o canal radicular segundo a técnica de Schneider²⁸.



Fonte: Schäfer²⁹

O cálculo do raio foi realizado utilizando-se a fórmula proposta pro Schäfer²⁹ que, a partir dos princípios geométricos de um triângulo isósceles, determina o raio (r) através de cálculo matemático baseado no comprimento da linha A-B (distância do forame apical até o início da curvatura em mm) e no valor do ângulo agudo (em radianos) medido. Foi utilizado o programa Excel (Microsoft Corporation, Redmond, WA, EUA) empregando-se a fórmula abaixo:

$$r = \frac{\text{distância A-B (mm)}}{2(\text{seno } \hat{A} \text{ em radianos})}$$

Foram selecionadas raízes onde os canais radiculares apresentaram curvaturas entre 20° e 40° e raios menores que 10mm.

Os blocos contendo o dente foi seccionado para se conseguir a separação da raiz mesial da distal com auxílio de um disco de diamante em baixa rotação (Isomet, Buehler Ltd, Lake Bluff, IL, EUA) sob refrigeração constante. As coroas foram removidas na altura da junção amelocementária. Após, somente a raiz mesial foi fixada, de 5 a 5, em blocos de acrílico para realização de Micro Tomografia Computadorizada e preparo das amostras.

3.3.4 Divisão das amostras

Os 60 canais radiculares foram randomizados estratificadamente, conforme raio e ângulo de curvatura, com o programa www.randomizer.org e alocados nos grupos controle e testes (tabela 1).

Tabela 1- Divisão das amostras conforme o sistema de preparo utilizado considerando o ângulo de curvatura do canal radicular.

Ângulo de Curvatura	Híbrida	ProTaper recíprocante	ProTaper contínuo	WaveOne
20° e < 25°	1	1	1	1
25° e < 30°	4	4	4	4
30° e < 35°	7	6	6	7
35° e ≤ 40°	3	4	4	3
TOTAL	15	15	15	15

3.4 PREPARO DOS CANAIS RADICULARES

O comprimento de trabalho foi estabelecido em 1mm aquém do comprimento total do dente. Todos os canais foram irrigados com solução de hipoclorito de sódio 1% antes do início do preparo e a cada troca de instrumento.

O volume da solução irrigadora foi padronizado em 14mL para todos os canais radiculares, independentemente da técnica de desobturação utilizada. Para isso, a solução irrigadora foi acondicionada em seringas plásticas descartáveis de 5ml (Ultradent Products Inc, South Jordan, UT, EUA) acopladas a agulhas Ultradent 30G (ref. IJP 349 – Ultradent Products Inc, South Jordan, UT, EUA). Cânulas de aspiração foram utilizadas associadas a uma bomba de sucção para aspiração da solução durante a irrigação.

Não foi utilizado qualquer tipo de solvente para qualquer um dos grupos.

3.4.1 Métodos de preparo

Grupo 1

O retratamento foi realizado com uma técnica híbrida de instrumentação (n= 15 canais). Inicialmente foram utilizadas as brocas Gates-Glidden (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) na sequência #3 a #1 nos terços cervical e médio com auxílio de motor elétrico (X-Smart; Dentsply/ Maillefer), seguidas pelas limas K-file (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) #45 a #25 na remoção do material obturador até alcançar o comprimento de trabalho. Após, uma lima Hedstrom (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) #30 foi utilizada na desobturação e preparo até o momento em que não se observasse mais remanescente de material obturador nas paredes do canal e alcance do diâmetro apical.

Grupo 2

Foi utilizado o sistema ProTaper Retratamento (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) com auxílio de um motor elétrico em rotação contínua (X-Smart; Dentsply/ Maillefer). Movimentos de pinceladas contra as paredes do canal no sentido coroa-ápice foram realizados até o alcance do comprimento de trabalho. O instrumento D1 trabalhou no terço cervical do canal, D2 no terço médio e D3 em todo comprimento de trabalho, de acordo com as instruções do fabricante. Os instrumentos F2 e F3 foram utilizados após a desobturação para o alcance do diâmetro apical.

Grupo 3

Foi utilizada a mesma sequência de instrumentos rotatórios do Grupo 2 (D1, D2, D3, F2 e F3) com auxílio de motor elétrico (X-Smart Plus, Dentsply/ Maillefer), no entanto, em movimento recíprocante.

Grupo 4

O instrumento de uso único WaveOne Primary (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Suíça) foi utilizado em rotação recíprocante. Este foi introduzido no canal radicular com leve pressão apical até encontrar resistência; neste momento, foi realizado um movimento de bicada, no qual houve recuo seguido de nova introdução, até alcançar o comprimento de trabalho. Os instrumentos F2 e F3 foram utilizados, em movimento recíprocante, após a desobturação para alcance do diâmetro apical.

Para todos os grupos, cada instrumento foi descartado após 5 usos. Um único operador preparou todas as amostras.

Instrumentos deformados foram registrados e imediatamente substituídos. O tempo total para a desobturação foi cronometrado, incluindo a irrigação e a troca de instrumentos.

3.5 ANÁLISE EM MICRO TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DA REMOÇÃO DE MATERIAL OBTURADOR

Após a desobturação dos canais foi realizada micro tomografia computadorizada das raízes. Para análise por micro tomografia computadorizada as raízes mesiais, de cinco a cinco, foram montadas em blocos de acrílico e escaneadas pelo Sistema SKYSCAN 1072 (SKYSCAN, Kontich, Bélgica), no protocolo de 50kV e tamanho de voxel de 34/42µm, gerando entre 400 e 600 cortes.

As imagens capturadas, foram analisadas com auxílio do programa SKYSCAN CT- Analyser Version 1.10 (SKYSCAN, Kontich, Bélgica).

Para avaliar a quantidade de material obturador remanescente após a desobturação de cada sistema, as imagens foram analisadas por terços (cervical, mesial e apical) determinados por meio da contagem do número total de cortes (da imagem mais apical até a junção amelocementária), separados entre as porções e avaliados segundo os escores (Figura 2):

Escore 1: presença de material obturador cobrindo 0-25% da superfície examinada;

Escore 2: presença de material obturador cobrindo 25-50% da superfície examinada;

Escore 3: presença de material obturador cobrindo 50-75% da superfície examinada;

Escore 4: presença de material obturador cobrindo 75-100% da superfície examinada;

A análise das imagens foi realizada por um examinador cegado e treinado. O coeficiente Kappa atingido por esse examinador, em 2 avaliações realizadas com intervalo de dois dias foi 0,8.

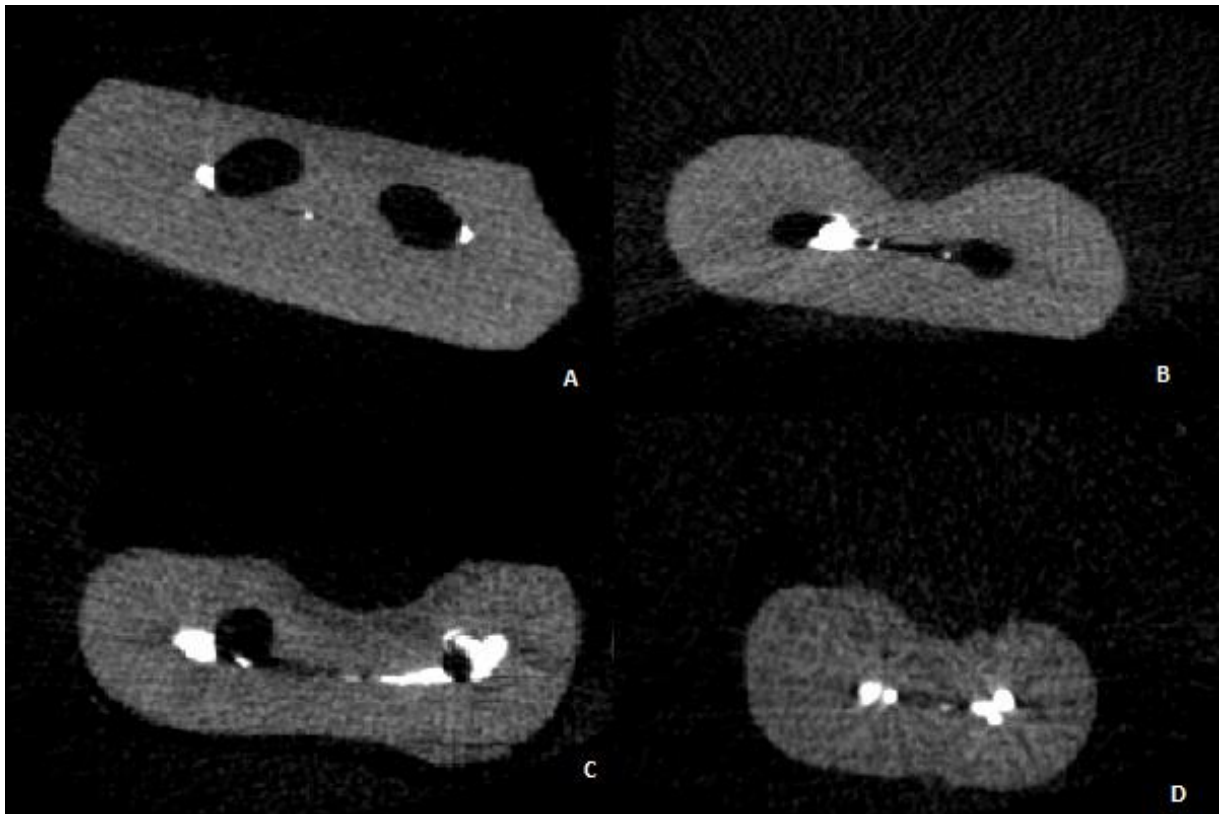


Figura 2- Imagens em MCT, classificando os escores. A= escore 1 (0-25% de presença de material obturador), B= escore 2 (25-50% de presença de material obturador), C= escore 3 (50-75% de presença de material obturador) e D= escore 4 (75-100% de presença de material obturador).

Para avaliar a normalidade dos valores obtidos foi utilizado o teste Kolmogorov-Smirnov. Para análise entre os grupos foi utilizado o teste ANOVA de uma via seguido de Tukey. Para avaliar os terços no mesmo grupo foi utilizado o teste ANOVA de medidas repetidas seguido de Tukey. O nível de significância ficou estabelecido em 5%.

O programa estatístico utilizado para todas as análises foi o SPSS Statistics 17.0 (SPSS IBM Corporation, Armonk, NY, EUA).

3.6 ANÁLISE DE TEMPO DE PREPARO

O tempo de preparo de cada amostra foi cronometrado, incluindo a instrumentação ativa, o tempo requerido para irrigação e a troca de instrumentos. Assim, foi possível calcular a média de tempo gasto para o preparo do canal radicular

nos diferentes tipos de retratamento. A análise estatística da média do tempo de preparo de cada grupo e entre os grupos foi realizada com o teste ANOVA seguido de Post Hoc de Tukey . O nível de significância ficou estabelecido em 5%.

4 RESULTADOS

4.1 ANÁLISE EM MICRO TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DA REMOÇÃO DE MATERIAL OBTURADOR

Para a avaliação da quantidade de material obturador remanescente após a desobturação, 4 amostras foram descartadas por apresentarem união dos canais radiculares méso-vestibular e lingual, sendo duas amostras do grupo ProTaper em rotação contínua, uma amostra do preparo híbrido, e outra amostra do grupo ProTaper recíprocante.

Não houve diferença estatisticamente significativa na remoção do material obturador entre os grupos. Quando se avaliou os diferentes terços no mesmo grupo, o terço apical apresentou maior quantidade de material obturador remanescente com diferença significativa para os grupos híbrido, ProTaper contínuo e WaveOne (tabela 2).

Tabela 2- Médias e desvio padrão dos escores do material obturador para cada um dos grupos em função dos terços.

Grupo	n	Cervical	Médio	Apical	p
Híbrida	14	1,00 ± ,000 ^{Aa*}	1,57 ± 1,01 ^{Ab}	2,93 ± 1,207 ^{Bc}	0,000
ProTaper contínuo	13	1,00 ± 0,000 ^{Aa}	1,77 ± 1,01 ^{Ab}	2,54 ± 1,266 ^{Bc}	0,002
ProTaper recíprocante	14	1,14 ± 0,363 ^{Aa}	2,64 ± 1,277 ^{ABb}	3,64 ± 0,633 ^{Bc}	0,001
WaveOne	15	1,20 ± 0,775 ^{Aa}	1,93 ± 1,16 ^{Ab}	3,07 ± 1,335 ^{Bc}	0,000
p		0,526	0,079	0,103	

*Letras maiúsculas diferentes na mesma linha indicam diferença estatisticamente significativa para teste ANOVA de medidas repetidas e Post Hoc Tukey (P <0,05). Letras minúsculas diferentes na mesma coluna indicam diferença estatisticamente significativa para teste ANOVA de 1 via e Post Hoc Tukey (P <0,05).

4.2 TEMPO DE PREPARO

A instrumentação com o sistema WaveOne foi significativamente mais rápida que o sistema ProTaper em rotação recíprocante e que o método híbrido (P <0,05), porém não houve diferença em relação ao sistema ProTaper em rotação contínua. O sistema ProTaper, tanto em rotação contínua quanto recíprocante, não apresentaram diferença estatisticamente entre si, porém os dois foram mais rápidos que a instrumentação híbrida (P <0,05) (Tabela 3).

Tabela 3- Tempo de preparo com diferentes instrumentos.

Grupo	n	Média e desvio
Híbrida	14	13,09 ±5,32 ^C
ProTaper contínuo	14	7,02 ± 1,35 ^{AB}
ProTaper recíprocante	15	9,00 ± 1,94 ^A
WaveOne	14	4,23 ± 1,35 ^B

*Letras diferentes indicam diferença estatisticamente significativa para teste ANOVA e Post Hoc Turkey (P <0,05).

5 DISCUSSÃO

A remoção de material obturador é essencial e uma etapa difícil durante o retratamento endodôntico dos canais radiculares, principalmente quando estes apresentam diversidades anatômicas.

Para este estudo foram selecionados os canais mesiais de molares inferiores devido a sua acentuada curvatura. Apesar das variações morfológicas naturais do dente, cuidados especiais foram tomados para garantir a comparabilidade dos grupos experimentais. As amostras foram estratificadas conforme ângulos de curvatura e raio a fim de que todos os grupos contemplassem canais com ângulos entre 20° e 40° e raio menor que 10 mm^{20,29,30}.

Nenhuma das técnicas de retratamento utilizadas em estudos anteriores foi capaz de remover completamente o material obturador do canal radicular^{4,6,10}. Isto foi confirmado pelo presente estudo, mesmo onde se utilizou o movimento recíprocante para a desobturação e também o sistema WaveOne, desenvolvido inicialmente para realização do preparo de canais radiculares.

No estudo de Rios³¹ et.al., em que foram comparados os sistemas WaveOne, ProTaper retratamento e Reciproc para desobturação dos canais radiculares de molares, sem a utilização de solventes, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas. Capar³² não observou diferença estatística em relação ao tempo de preparo e na capacidade de desobturação do terço apical de molares quando se comparou o ProTaper em rotação contínua e recíprocante.

Quanto a comparação entre ProTaper em rotação contínua e instrumentação manual na remoção de material obturador também há estudos que não apresentaram diferenças estatisticamente significativas^{33,34,35}. No entanto Giuliani³⁶ ao comparar a instrumentação manual com o sistema ProTaper em rotação contínua, em canais retos, encontrou diferenças significativas tanto na remoção do material obturador quanto no tempo requerido para isso, com ProTaper apresentando melhores resultados.

Portanto, o uso de sistemas mecanizados de instrumentação se justifica não em função da remoção de material obturador e sim, em relação ao tempo de preparo, que apresenta resultados bastante significativos.

Ainda, os resultados mostraram que uma maior quantidade de material obturador manteve-se no terço apical do que nos terços médio e cervical, independente da técnica utilizada, também confirmado em outros estudos

^{24,33,37,38,39,40}. Variações anatômicas são, muitas vezes, maiores no terço apical. No estudo de Só⁴¹ et.al. o terço apical foi aquele em que restou mais detritos, apresentou diferenças estatisticamente significativas quando comparando aos terços médio e cervical.

A maior remoção de material obturador se localizou no terço cervical. Segundo o estudo de Bramante⁹, a remoção de material obturador no terço cervical com instrumentos manuais é facilitada pelo uso prévio de brocas Gates-Glidden, que possuem uma cinemática de empurrar para fora do canal o material de preenchimento. Este autor também observa que para ProTaper em rotação contínua a remoção no terço cervical foi facilitada pela anatomia dental desta região, além da velocidade dos instrumentos rotatórios⁹.

Não foi usado qualquer tipo de solvente no auxílio da desobturação dos canais tendo em vista que queríamos analisar a eficácia do sistema e movimento de preparo. Estudos mostram resultados controversos sobre o efeito de solventes na remoção de material obturador^{42,43}. Ma²⁶ obteve uma maior dificuldade em remover o material obturador quando se utilizou o solvente devido a formação de uma película na superfície do canal radicular. Ainda, devemos considerar o potencial carcinogênico destas soluções^{44,45}.

CONCLUSÃO

Nenhuma técnica utilizada no retratamento foi capaz de remover todo o material obturador presente em canais radiculares curvos. A técnica em que associou a instrumentação manual na desobturação foi a que requereu maior tempo de preparo.

REFERÊNCIAS

1. Soares IJ, Goldberg F. Endodontia: técnica e fundamentos. 2ed. Porto Alegre: Artmed, 2011.
2. Ørstavik D. Materials used for root canal obturation: technical, biological and clinical testing. *Endod T.* 2006 Apr;12(1): 25-38.
3. Mollo A, Botti G, Principi Goldoni N, Randellini E, Paragliola R, Chazine M, Ounsi HF, Grandini S. Efficacy of two Ni-Ti systems and hand files for removing gutta-percha from root canals. *Int Endod J.* 2012 Jan;45(1):1-6.
4. Hammad M, Qualtrough Um, Silikas N. Three-dimensional evaluation of effectiveness of hand and rotary instrumentation for retreatment of canals filled with different materials. *J.Endod.* 2008 Nov;34(11):1370-3.
5. Abramovitz I, Relles-Bonar S, Baransi B, Kfir A. The effectiveness of a self-adjusting file to remove residual gutta-percha after retreatment with rotary files. *Int Endod J.* 2012 Apr;45(4), 386–92.
6. Taşdemir T, Yildirim T, Celik D. Comparative study of removal of current endodontic fillings. *J Endod.* 2007 Mar;34(3):326-9.
7. Akpınar KE, Altunbaş D, Kuştarci A. The efficacy of two rotary NiTi instruments and H-files to remove gutta-percha from root canals. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2012 May;17(3):e506-11.
8. Unal GC, Kaya BU, Taç AG, Keçeci AD. A comparison of the efficacy of conventional and new retreatment instruments to remove gutta-percha in curved root canals: an ex vivo study. *Int Endod J.* 2009 Apr;42(4):344-50.
9. Bramante CM, Fidelis NS, Assumpção TS, Bernardineli N, Garcia RB, Bramante AS, De Moraes IG. Heat release, time required, and cleaning ability of MTwo R and ProTaper universal retreatment systems in the removal of filling material. *J Endod.* 2010 Nov;36(11):1870-3.
10. Gu L.-S, Ling J-Q, Wei X, Huang X-Y. Efficacy of ProTaper Universal rotary retreatment system for gutta-percha removal from root canals. *Int Endod J.* 2008 Apr;41(4):288-95.
11. Taşdemir T, Er K, Yildirim T, Celik D. Efficacy of three rotary NiTi instruments in removing gutta-percha from root canals. *Int Endod J.* 2008 Mar;41(3):191-6.
12. Park SY, Cheung GS, Yum J, Hur B, Park JK, Kim HC. Dynamic Torsional Resistance of Nickel-Titanium Rotary Instruments. *J Endod.* 2010 Jul;36(7):1200-4.
13. Shen Y, Zhou HM, Zheng YF, Peng B, Haapasalo M. Current challenges and concepts of the thermomechanical treatment of nickel-titanium instruments. *J Endod.* 2013 Feb;39(2):163-72.

14. Kim HC, Kwak SW, Cheung GS, Ko DH, Chung SM, Lee W. Cyclic Fatigue and Torsional Resistance of Two New Nickel-Titanium Instruments Used in Reciprocation Motion: Reciproc Versus WaveOne. *J Endod.* 2012 Apr;38(4):541-4.
15. Pereira ES, Peixoto IF, Viana AC, Oliveira II, Gonzalez BM, Buono VT, Bahia MG. Physical and mechanical properties of a thermomechanically treated NiTi wire used in the manufacture of rotary endodontic instruments. *Int End J.* 2012 May;45(5):469-74.
16. Yared, G. Canal preparation using only one Ni-Ti rotary instrument: preliminary observations. *Int Endod J.* 2008 Apr;41(4):339-44.
17. Berutti E, Paolino DS, Chiandussi G, Alovisei M, Cantatore G, Castellucci A, Pasqualini D. Root Canal Anatomy Preservation of WaveOne Reciprocating Files with or without Glide Path. *J Endod.* 2012 Jan;38(1):101-4.
18. Al-Hadlaq SM, Aljarbou FA, AlThumairy RI. Evaluation of cyclic flexural fatigue of M-wire nickel-titanium Rotary instruments. *J Endod.* 2010 Feb;36(2):305-7.
19. Plotino G, Grande NM, Testarelli L, Gambarini G. Cyclic fatigue of Reciproc and WaveOne reciprocating instruments. *Int Endod J.* 2012 Jul;45(7):614-8
20. Bürklein S, Hinschitza K, Dammaschke T, Schäfer E. Shaping ability and leaning effectiveness of two single-file systems in severely curved root canals of extracted teeth: Reciproc and WaveOne versus Mtwo and ProTaper. *Int Endod J.* 2012 May;45(5):449-61
21. Berutti E, Chiandussi G, Paolino DS, Scotti N, Cantatore G, Castellucci A, Pasqualini D. Effect of Canal Length and Curvature on Working Length Alteration with WaveOne Reciprocating Files. *J Endod.* 2011 Dec;37(12):1687-90.
22. Bürklein S, Schäfer E. Apically Extruded Debris with Reciprocating Single-File and Full-sequence Rotary Instrumentation Systems. *J Endod.* 2012 Jun;38(6):850-2.
23. Berutti E, Chiandussi G, Paolino DS, Scotti N, Cantatore G, Castellucci A, Pasqualini D. Canal Shaping with WaveOne Primary Reciprocating Files and ProTaper System: A Comparative Study. *J Endod.* 2012 Apr;38(4):505-9.
24. Ferreira JJ, Rhodes JS, Ford TR. The efficacy of gutta-percha removal using ProFiles. *Int Endod J.* 2001 Jun;34(4):267-74.
25. Masiero AV, Barletta FB. Effectiveness of different techniques for removing gutta-percha during retreatment. *Int Endod J.* 2005 Jan;38(1):2-7.
26. Ma J, Al-Ashaw AJ, Shen Y, Gao Y, Yang Y, Zhang C, Haapasalo M. Efficacy of ProTaper Universal Rotary Retreatment system for gutta-percha removal from oval root canals: a micro-computed tomography study. *J Endod.* 2012 Nov;38(11):1516-20.

27. Rhodes JS, Ford TR, Lynch JÁ, Liepins PJ, Curtis RV. Micro-computed tomography: a new tool for experimental endodontology. *Int Endod J.* 1999 May;32(3):165-70.
28. Schneider SW. A comparison of canal preparations in straight and curved root canals. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1971 Aug;32(2):271-5.
29. Schäfer E, Diez C, Hoppe W, Tepel J. Roentgenographic investigation of frequency and degree of canal curvatures in human permanent teeth. *J Endod.* 2002 Mar;28(3):211-6.
30. Schäfer E, Vlassis, M. Comparative investigation of two Rotary nickel-titanium instruments: ProTaper versus RaCe. Part 2. Cleaning effectiveness and shaping ability in severely curved root canals of extracted teeth. *Int Endod J.* 2004 Apr;37(4):239-48.
31. Rios MdeA, Villela AM, Cunha RS, Velasco RC, De Martin AS, Kato AS, Bueno CE. Efficacy of 2 Reciprocating Systems Compared with a Rotary Retreatment System for Gutta-percha Removal. *J Endod.* 2012 Apr;40(4):543-6.
32. Capar ID, Arslan H, Ertas H, Gök T, Sayqili G. Effectiveness of ProTaper Universal retreatment instruments used with Rotary or reciprocating adaptive motion in the removal of root canal filling material. *Int Endod J.* 2014 Mar 14.
33. Dall'Agnol C, Hartmann MS, Barletta FB. Computed tomography assessment of the efficiency of different techniques for removal of root canal filling material. *Braz Dent J.* 2008;19(4):306-12.
34. Duarte MA, Só MV, Cimadon VB, Zucatto C, Vier-Pelisser FV, Kuga MC. Effectiveness of Rotary or manual techniques for removing a 6-year-old filling material. *Braz Dent J.* 2010;21(2):148-52.
35. Mittal N, Jain J. Spiral computed tomography assessment of the efficacy of different rotary versus hand retreatment system. *J Conserv Dent.* 2014 Jan;17(1):8-12.
36. Giuliani V, Cocchetti R, Pagavino G. Efficacy of ProTaper universal retreatment files in removing filling materials during root canal retreatment. *J Endod.* 2008 Nov;34(11):1381-4.
37. Unal GC, Kaya BU, Taç AG, Keçeci AD. A comparison of the efficacy of the conventional and new retreatment instruments to remove gutta-percha in curved root canals: an ex vivo study. *Int Endod J.* 2009 Apr;42(4):344-50.
38. Aydın B, Köse T, Caliskan MK. Effectiveness of HERO 642 versus Hedström files for removing gutta-percha fillings in curved root canals: an ex vivo study. *Int Endod J.* 2009 Nov;42(11):1050-6.

39. Gergi R, Sabbagh C. Effectiveness of two nickel-titanium rotary instruments and a hand file for removing gutta-percha in severely curved root canals during retreatment: an ex vivo study. *Int Endod J*. 2007 Jul;40(7):532-7.
40. Schrrmeister JF, Wrbas KT, Meyer KM, Altenburger MJ, Hellwig E. Efficacy of different Rotary instruments for gutta-percha removal in root canal retreatment. *J Endod*. 2006 May;32(5):469-72.
41. Só MV, De Figueiredo JÁ, Freitas Fachin EV, Húngaro Duarte MA, Pereira JR, Kuga MC, Da Rosa RA. Clinical microscopic analysis of ProTaper retreatment system efficacy considering root canal thirds using three endodontic sealers. *Microsc Res Tech*. 2012 Sep; 75(9):1233-6.
42. Wilcox LR. Endodontic retreatment with halothane versus chloroform solvent. *J Endod*. 1995 Jun;21(6):305-7.
43. Hulsmann M, Stotz S. Efficacy, cleaning ability and safety of different devices for gutta-percha removal in root canal retreatment. *Int Endod J*. 1997 Jul;30(4):227-33.
44. Kfir A, Tsesis I, Yakirevich E, Matalon S, Abramovitz I. The efficacy of five techniques for removing root filling material: microscopic versus radiographic evaluation. *Int Endod J*. 2012 Jan;45(1):35-41.
45. McDonald MN, Vire DE. Chloroform in the endodontic operator. *J Endod*. 1992 Jun;18(6):301-3.

ANEXO A



Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Faculdade de Odontologia

Porto Alegre, 10 de abril de 2013.

Sr. Coordenador,

Como professora responsável da disciplina de Pré-Clinica Odontológica (ODO 99009), e do Banco de Dentes Humanos (BDH), desta Faculdade, informo que o BDH fornece aos alunos, sob forma de empréstimo, dentes humanos extraídos, para atividade de ensino (treinamento laboratorial) na respectiva disciplina, de acordo com a legislação vigente. Quando recebem os dentes, os alunos assinam um termo de compromisso de devolver até o final do curso, o mesmo número de dentes ao BDH, obtidos por meios éticos e legais, com o propósito de manter o estoque para viabilizar o desenvolvimento da disciplina nos semestres seguintes. Entendo, smj, que se for de sua vontade, após utilizar no treinamento laboratorial, os alunos poderiam repassar os dentes, assinando um termo de doação com o consentimento e os devidos esclarecimentos, para a pesquisa intitulada "Avaliação da eficácia do Sistema Pro Taper utilizado na rotação contínua e alternada na remoção de material obturador de canais radiculares curvos" sob a coordenação da professora Fabiana Soares Grecca.

Atenciosamente

Susana Maria Werner Samuel

Ilmo. Sr.
Prof. Dr. Alex Nogueira Haas
M.D. Coordenador COMPESQ/ ODO
N/U

ANEXO B



FICHA CADASTRAL

Nome: _____	Data de nascimento: __/__/__
RG: _____	CPF: _____
Endereço Comercial: _____	
CEP: _____	Bairro: _____
Cidade: _____	Estado: _____
Endereço Residencial: _____	
CEP: _____	Bairro: _____
Cidade: _____	Estado: _____
Fone (res): _____	Fone (com): _____
Celular: _____	
e-mail: _____	
<input type="checkbox"/> Graduação- turma: _____ Cartão UFRGS: _____	
<input type="checkbox"/> Pós-graduação- Departamento: _____	
<input type="checkbox"/> Docente: _____	
<input type="checkbox"/> Outro(especificar): _____	

Declaro que concordo com o estatuto do BDH-UFRGS e ao optar por receber empréstimo de dentes humanos extraídos comprometo-me a utilizá-los unicamente em atividades práticas de ensino dentro da FO-UFRGS e a devolver o mesmo número de dentes humanos extraídos e cedidos pela instituição, obtidos por meios éticos e legais comprovados mediante a apresentação de Termos de Doação e de Origem assinados, com o propósito de manter um estoque suficiente de dentes que viabilize o empréstimo dos mesmos a outros usuários do BDH-FOUFRGS.

Porto Alegre, de _____ de 20__.

Assinatura: _____

