

Isabella Figueira de Sousa

Avaliação da capacidade de limpeza das soluções irrigadoras no
preparo cirúrgico dos canais radiculares

Brasília
2016

Isabella Figueira de Sousa

Avaliação da capacidade de limpeza das soluções irrigadoras no
preparo cirúrgico dos canais radiculares

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Departamento de Odontologia da Faculdade de
Ciências da Saúde da Universidade de Brasília,
como requisito parcial para a conclusão do curso
de Graduação em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Edson Dias Costa Junior

Brasília
2016

Dedico este à Deus pelo amor, sustento, ajuda e sabedoria. Por
nunca abandonar e sempre me dar esperança de que meus
sonhos e projetos se realizarão.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus por me conceder a oportunidade única de concluir minha primeira graduação, um curso que amo intensamente em uma universidade reconhecida internacionalmente. O agradeço por este sonho meu e da minha família estar sendo realizado pois sei que se não fosse Deus renovando minhas forças e me mostrando que sou capaz de vencer através das dificuldades, isso não seria possível.

Aos meus pais Eduardo e Patricia pelo amor e carinho demonstrados todos os dias desde meu nascimento até os dias de hoje. Os agradeço pelo incentivo e dedicação para que eu não desistisse ou ao menos pensasse que não fosse capaz. Os agradeço por sonhar comigo, fazer planos e lutar comigo todos os dias. Isto tudo só está sendo possível graças a base forte que tenho, a minha família.

Ao meu irmão Igor que jamais deixou de acreditar em mim e me apoiar em cada decisão. Por ser meu grande amigo e cuidador.

Aos meus avós materno e paterno por serem meus pais duas vezes. À eles que foram e ainda são colunas fundamentais para o crescimento e sustento emocional familiar.

Aos meus tios, tias, primos e primas que se alegraram quando souberam que eu era a primeira da família a conseguir ingressar em uma universidade pública, especialmente na Universidade de Brasília. À eles agradeço por cada oração, cada palavra de motivação e por me ajudar em todas as coisas que precisei.

À minha melhor amiga Kamyla por me amar, me suportar e estar ao meu lado muito antes do meu ingresso na UnB. Por nossa amizade ter suportado perdas, superado a distância do intercâmbio e as nossas diferenças.

À minha amiga Patrícia Magno pela parceria e ajuda nesses 6 anos e meio desde o início da graduação, durante o intercâmbio e neste momento de conclusão de mais uma etapa em nossas vidas.

À minha amiga Karolina Solano que nesta reta final me ajudou imensamente para a realização deste Trabalho de Conclusão de Curso além da amizade e apoio todos os dias.

Ao meu orientador Dr. Edson Dias Costa Junior pela dedicação, atenção, aconselhamento e direcionamento tanto para realização deste trabalho quanto para minha formação acadêmica e pessoal.

Aos docentes que foram fundamentais na minha formação acadêmica. Àqueles que ensinaram, que mostraram o caminho a seguir e orientaram da melhor maneira possível para a formação dos melhores profissionais.

Aos meus amigos que conheci durante minha vida acadêmica e com quem vivenciei anos e momentos importantes. Àqueles que fizeram meus dias mais engraçados e felizes mesmo quando nada estava bem.

Aos amigos de intercâmbio que permaneceram na minha vida após meu retorno e que hoje tenho como parte da minha família e que está espalhada pelo Brasil. À Mariana, Rafael e Igor Santos agradeço, pois mesmo longe fisicamente fizeram e ainda fazem parte da minha vida e dos meus projetos.

EPÍGRAFE

“... mas aqueles que esperam no Senhor renovam as suas
forças. Voam alto como águias; correm e não ficam exaustos,
andam e não se cansam.”

Isaías 40:31 (NVI)

RESUMO

DE SOUSA, Isabella Figueira. Avaliação da capacidade de limpeza das soluções irrigadoras no preparo cirúrgico dos canais radiculares. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Odontologia) – Departamento de Odontologia da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade de Brasília.

A terapêutica endodôntica visa a limpeza e descontaminação dos canais radiculares através do preparo cirúrgico com limas e instrumentos automatizados associados a soluções irrigadoras e auxiliares. Atualmente existem diversas soluções irrigadoras e técnicas preconizadas para o preparo cirúrgico dos canais e, poucas pesquisas relatam a capacidade de remoção dos debris na região apical e foraminal, exclusivamente dependente da natureza química das soluções. O objetivo deste estudo é analisar a capacidade de limpeza e presença de debris nos 5mm apicais dos canais e forame apical após o preparo cirúrgico destes, e comparar os resultados dentre diferentes soluções irrigadoras. Este é um estudo laboratorial utilizando 30 pré-molares uniradiculares com rizogênese completa e raiz reta. Foram separados aleatoriamente em 3 grupos e seus canais instrumentados com limas manuais, brocas Gates Glidden #2, #3 e #4, respectivamente, e instrumentos rotatórios de NiTi (K3XF - SybronEndo) no sentido anti-horário, em baixa rotação, no motor convencional. Irrigação realizada por meio de seringa de vidro tipo Luer Lock e agulha metálica 25x4. As soluções utilizadas foram Hipoclorito de Sódio 6%, Clorexidina 2% e HCT₂₀ com técnica padronizada. Os dentes foram seccionados transversalmente e analisados em microscópio cirúrgico. Amostras foram armazenadas em estufa a 37°C com 100% de umidade. De acordo com o teste estatístico não-paramétrico de Kruskal-Wallis, não há diferença estatisticamente significativa entre as soluções nos 5mm apicais ($p=0,166$) e forame

($p=0,777$). Assim, conclui-se que independente da natureza química, nenhuma substância testada foi capaz de eliminar debris totalmente das paredes do canal radicular.

ABSTRACT

DE SOUSA, Isabella Figueira. Evaluation of the cleaning capacity of irrigating solution on surgical preparation in root canals. 2016. Undergraduate Course Final Monograph (Undergraduate Course in Dentistry) – Department of Dentistry, School of Health Sciences, University of Brasília.

The endodontic therapy aims cleanness and decontamination of the root canals through surgical preparation with files and automated instruments associated with irrigating and auxiliary solutions. Nowadays, there are many irrigating solutions and proposed techniques for surgical preparation of the root canals and few researches punctuate the capacity of debris removal in apical and foramen area, exclusively dependent of the solutions' chemical nature. The aim of this study is to evaluate the cleaning capacity of the irrigating solutions and the presence of debris on 5mm apical and apical foramen after surgical preparation and compare the results between the different irrigating solutions. This is a laboratory study using 30 single-rooted pre-molars with complete root formation and strait root. The samples were randomly separated in 03 groups and the canals were instrumented with manual files, Gates Glidden burs #2, #3 and #4, respectively, and NiTi rotatory instruments (K3XF – SybronEndo) in counterclockwise, low rotation, on conventional motor. Irrigation was made by glass syringe Luer Lock type and metal needle 25x4. The irrigating solutions were 6% Sodium Hypochlorite, 2%Chlorexidine and HTC₂₀ with standardized technique. The teeth were cross-sectioned and analyzed in surgical microscope. The samples were stored in incubator on 37°C with 100% humidity. According to Kruskal-Wallis non-parametric statistic test, there is no significant difference between

the solutions on 5mm apical ($p=0,166$) and foramen ($p=0,777$). Then, we conclude that besides the chemical nature, none of the tested solutions was able to eliminate the debris from the root canal walls.

SUMÁRIO

ARTIGO CIENTÍFICO	17
FOLHA DE TÍTULO	19
Resumo	21
Abstract	23
Introdução.....	25
Material e métodos.....	26
Resultados.....	28
Discussão	30
Conclusão.....	34
Referência Bibliográfica	35
Anexos.....	39
Normas da Revista Dental Press Endodontics.....	39
Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	48

ARTIGO CIENTÍFICO

Este trabalho de Conclusão de Curso é baseado no artigo científico:

DE SOUSA, Isabella Figueira; COSTA-JUNIOR, Edson Dias. Avaliação da capacidade de limpeza das soluções irrigadoras no preparo cirúrgico dos canais radiculares.

Apresentado sob as normas de publicação do Revista Dental Press Endodontics.

FOLHA DE TÍTULO

Avaliação da capacidade de limpeza das soluções irrigadoras no preparo cirúrgico dos canais radiculares.

Evaluation of the cleaning capacity of irrigating solutions on surgical preparation in root canals.

Isabella Figueira de Sousa¹

Edson Dias Costa Junior²

¹ Aluna de Graduação em Odontologia da Universidade de Brasília.

² Professor de Endodontia da Universidade de Brasília (UnB).

Correspondência: Prof. Dr. Edson Dias Costa Junior
Campus Universitário Darcy Ribeiro - UnB - Faculdade de Ciências da Saúde - Departamento de Odontologia - 70910-900 - Asa Norte - Brasília - DF
E-mail: edsondcjunior@gmail.com / Telefone: (61) 31071849

RESUMO

Avaliação da capacidade de limpeza das soluções irrigadoras no preparo cirúrgico dos canais radiculares.

Resumo

A terapêutica endodôntica visa limpeza e descontaminação dos canais radiculares através do preparo cirúrgico com limas e instrumentos automatizados associados a soluções irrigadoras e auxiliares. Atualmente existem diversas soluções irrigadoras e técnicas preconizadas para o preparo cirúrgico dos canais e, poucas pesquisas relatam a capacidade de remoção dos debrís na região apical e foraminal, exclusivamente dependente da natureza química das soluções. O objetivo deste estudo é analisar a capacidade de limpeza das soluções irrigadoras e presença de debrís nos 5mm apicais dos canais e forame apical após o preparo cirúrgico, e comparar os resultados dentre diferentes soluções irrigadoras. Este é um estudo laboratorial utilizando 30 pré-molares uniradiculares com rizogênese completa e raiz reta. Foram separados aleatoriamente em 3 grupos e seus canais instrumentados com limas manuais, brocas Gates Glidden #2, #3 e #4, respectivamente, e instrumentos rotatórios de NiTi (K3XF - SybronEndo) no sentido anti-horário, em baixa rotação, no motor convencional. Irrigação realizada por meio de seringa de vidro tipo Luer Lock e agulha metálica 25x4. As soluções utilizadas foram Hipoclorito de Sódio 6%, Clorexidina 2% e HCT₂₀ com técnica padronizada. Os dentes foram seccionados transversalmente e analisados em microscópio cirúrgico. Amostras foram armazenadas em estufa a 37°C com 100% de umidade. De acordo com o teste estatístico não-paramétrico de Kruskal-Wallis, não há diferença estatisticamente significativa entre as soluções nos 5mm apicais ($p=0,166$) e forame ($p=0,777$). Assim, conclui-se que

independente da natureza química, nenhuma solução testada foi capaz de eliminar debris totalmente das paredes do canal radicular.

Palavras-chave

Endodontia, Irrigação, Hipoclorito de sódio, Clorexidina, HCT₂₀.

Relevância Clínica

A irrigação do sistema de canais é fundamental para o sucesso do tratamento endodôntico na sua limpeza e descontaminação. Cada solução tem sua importância, indicação e relevância clínica por meio da sua atuação biológica e mecânica.

ABSTRACT

Evaluation of the cleaning capacity of irrigating solution on surgical preparation in root canals.

Abstract

The endodontic therapy aims cleanness and decontamination of the root canals through surgical preparation with files and automated instruments associated with irrigating and auxiliary solutions. Nowadays, there are many irrigating solutions and proposed techniques for surgical preparation of the root canals and few researches punctuate the capacity of debris removal in apical and foramen area, exclusively dependent of the solutions' chemical nature. The aim of this study is to evaluate the cleaning capacity of the irrigating solutions and the presence of debris on 5mm apical and apical foramen after surgical preparation and compare the results between the different irrigating solutions. This is a laboratory study using 30 single-rooted pre-molars with complete root formation and strait root. The samples were randomly separated in 03 groups and the canals were instrumented with manual files, Gates Glidden burs #2, #3 and #4, respectively, and NiTi rotatory instruments (K3XF – SybronEndo) in counterclockwise, low rotation, on conventional motor. Irrigation was made by glass syringe Luer Lock type and metal needle 25x4. The irrigating solutions were 6% Sodium Hypochlorite, 2%Chlorexidine and HTC₂₀ with standardized technique. The teeth were cross-sectioned and analyzed in surgical microscope. The samples were stored in incubator on 37°C with 100% humidity. According to Kruskal-Wallis non-parametric statistic test, there is no significant difference between the solutions on 5mm apical ($p=0,166$) and foramen ($p=0,777$). Then, we conclude that besides the chemical nature, none of the

tested solutions was able to eliminate the debris from the root canal walls.

Keywords

Endodontics; Irrigating Solutions; Sodium Hypochlorite; Chlorhexidine; HTC₂₀.

INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico convencional tem sofrido mudanças no decorrer dos anos, buscando a cada dia maior eficácia e melhores resultados a longo prazo. Na terapêutica endodôntica é visada a limpeza e descontaminação dos canais radiculares através do preparo cirúrgico dos canais e associação de soluções irrigadoras e auxiliares com técnicas preconizadas.

Com o avanço da pesquisa, ciência e tecnologia, tem-se desenvolvido instrumentos que auxiliam o cirurgião-dentista no tratamento endodôntico, assim como melhorado técnicas operatórias que favoreçam tanto o operador quanto o paciente. Instrumentação manual com limas de aço inoxidável, padrão ISO para o tratamento endodôntico, é substituída pela instrumentação automatizada dos sistemas rotatórios ou reciprocantes com instrumentos de Níquel-Titânio (NiTi) mais flexíveis, resistentes à torção e acionadas por motor com velocidade e torque programados^{1,2}. A associação destas com as substâncias químicas auxiliares e irrigadoras durante o preparo cirúrgico dos canais, têm proporcionado sucesso significativo na prática endodôntica. Substâncias ideais devem apresentar atividade antimicrobiana, biocompatibilidade e baixa tensão superficial³, além da capacidade lubrificante das paredes de dentina, remover debris e dissolver matéria orgânica e inorgânica da superfície dentinária^{4,5}. Entretanto, ainda não foi possível encontrar uma solução irrigadora que possua todas essas propriedades⁶, assim, deve-se optar por uma solução que apresente a maioria dessas capacidades. Dentre as soluções utilizadas no preparo cirúrgico do sistema de canais, pode-se citar: Hipoclorito de Sódio (NaOCl) em diversas concentrações, Clorexidina 2% (CHX) e HCT₂₀⁷ (Hidróxido de cálcio e lauril-dietileno-glicol-éter-sulfato de sódio), substância de uso na clínica de graduação da Universidade de Brasília (UnB) há mais de 25 anos.

Maior preocupação na terapêutica está no segmento apical dos canais radiculares - área crítica ao apresentar maior dificuldade na limpeza e desinfecção⁸; nos istmos, ramificações e canais acessórios ou laterais⁹. Considerando que uma precária ação dos instrumentos na região apical dificulta a ação químico-física das substâncias utilizadas, é avaliado nesse estudo *in vitro* a presença de debris nos 5mm apicais e forame apical após conclusão da limpeza e modelagem dos canais e o perímetro envolvido associando a instrumentação automatizada às diferentes soluções irrigadoras e comparando-as entre si.

MATERIAL E MÉTODOS

No presente estudo foram selecionados 30 pré-molares uniradiculares com rizogênese completa e raízes retas, obtidos na Clínica Odontológica do Hospital Universitário de Brasília através da exodontia indicada para fins terapêuticos e para manutenção da saúde bucal do paciente.

Os dentes foram separados aleatoriamente em 3 grupos de acordo com as diferentes soluções utilizadas no estudo: Hipoclorito de Sódio 6%, Clorexidina 2% (CHX) e HCT20.

Foram realizados acesso e preparo da câmara pulpar com ponta diamantada 1012 (KG Sorensen) e broca Endo-Z (Maillefer), respectivamente. Foi empregado a técnica visual direta para determinar o Comprimento Real do Dente (CRD), na qual a lima de patência K #10 (Maillefer – Dentsply) atinge o forame apical. A mensuração do CRD foi dada a partir do cursor no ponto de referência coronário até a ponta da lima no ápice radicular e com o auxílio de uma régua milimetrada (Angelus). A exploração do canal foi realizada com a lima de patência 3mm aquém do CRD analisando todo seu perímetro. A lima K #35 posicionada no CRD/2 permite que a porção do canal obtenha no mínimo 0,35mm de diâmetro. Desta maneira, as brocas de Gates

Glidden #2, #3 e #4 atingem o mesmo comprimento do instrumento anterior ampliando o canal a 0,70mm, 0,90mm e 1,10mm respectivamente. No preparo da parte média-apical, a lima K #35 foi posicionada na porção 2CRD/3 e após a conformação dada por esta, a broca de Gates Glidden #2 foi posicionada no mesmo comprimento. O preparo cirúrgico do segmento apical foi realizado com os instrumentos de NiTi (K3XF Taper 06 – SybronEndo) 1mm aquém do CRD na sequência de 15 a 40 em sentido anti-horário em baixa rotação no motor convencional com rotação de 1:1. A irrigação dos canais radiculares foi realizada com seringa de vidro Luer-Lock 10ml e agulha metálica 24 x 4 com a ponta da agulha o mais apical possível, sem apresentar travamento desta e com pressão apical. A cada troca de instrumento, irrigou-se com 2ml da solução e 5ml na irrigação final totalizando 31ml por amostra.

Por final, as raízes foram seccionadas transversalmente iniciando por pequenos sulcos com disco metálico em baixa rotação e finalizando a secção com cinzel biangulado e martelo. As amostras foram avaliadas em microscópico cirúrgico (CEMAPO com magnificação 40 x 12,5; modelo L860) quanto a presença de debris nas paredes dentinária e foraminal. Na análise, o canal e forame foram divididos visualmente em 4 partes (figuras 1 e 2, respectivamente) e as paredes observadas individualmente, assim relatando se havia ou não raspas de dentina na superfície de cada parede da respectiva amostra. As amostras foram armazenadas a 37°C em estufa a 100% de umidade.

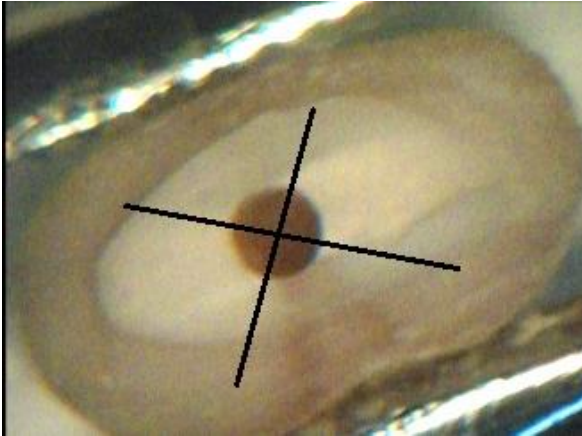


Figura 1: Divisão visual do canal para análise em microscópio.

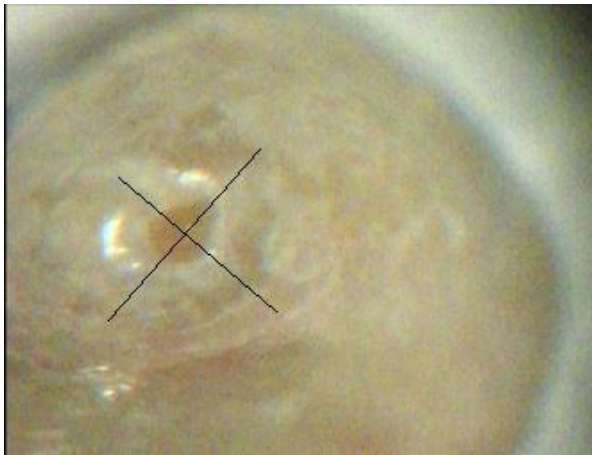


Figura 2: Divisão visual do forame para análise em microscópio

RESULTADOS

De acordo com o teste estatístico não-paramétrico de Kruskal-Wallis, não houve diferença estatisticamente significativa entre grupos nos 5mm apicais ($p=0,166$) e no forame ($p=0,777$).

Nenhuma das amostras analisadas nos 5mm apicais apresentou paredes livres de debris (Tabela 1).

Grupo (n=10)	Frequência de paredes com presença de debris nos 5mm apicais					Média (D.P)	Mediana
	0 parede	1 parede	2 paredes	3 paredes	4 paredes		
CLX2%	0	1	1	4	4	3,1 (0,99)	3,0
HCT20	0	0	0	4	6	3,6 (0,52)	4,0
NaOCI 6%	0	1	3	3	3	2,8 (1,03)	3,0

Tabela 1 – Quantidade de amostras com debris nas paredes dos canais após conclusão da instrumentação e irrigação final.

Grupo (n=10)	Frequência de paredes com presença de debris no forame					Média (D.P)	Mediana
	0 parede	1 parede	2 paredes	3 paredes	4 paredes		
CLX2%	0	1	0	0	9	3,7 (0,95)	4,0
HCT20	1	0	0	1	8	3,5 (1,27)	4,0
NaOCI 6%	1	0	0	0	9	3,6 (1,27)	4,0

Tabela 2 - Quantidade de amostras com debris nas paredes do forame após conclusão da instrumentação do canal e irrigação final.

As amostras que obtiveram maior número de paredes com debris foram aquelas irrigadas com HCT₂₀, sempre com 3 ou 4 paredes contaminadas. Porém, apesar de uma amostra de dois grupos obterem 100% de limpeza foraminal, a maioria das amostras de todos os grupos apresentou debris nas 4 paredes foraminais (Tabela 2). O único grupo entre as duas áreas analisadas que apresentou uma média de paredes livres de debris com melhores resultados (Média < 3) foi o NaOCl 6% nos 5mm apicais.

DISCUSSÃO

Avaliando os resultados obtidos, não houve diferença estatisticamente significativa entre as 03 soluções irrigadoras testadas. Os resultados apresentados eram esperados, pois, apesar destas soluções apresentarem diferentes formulações e mecanismos de ação química, esperava-se que seriam semelhantes na remoção mecânica de debris das paredes dentinária e foraminal.

O sistema de irrigação dos canais radiculares possui dois pilares fundamentais: a ação química, caracterizada pelos tipos de soluções irrigadoras; e a ação mecânica, esta caracterizada pelos instrumentos e técnica de irrigação.

Entre as soluções deste estudo, todas apresentam alto pH (>10)^{7, 10, 11, 12}, baixa tensão superficial permitindo melhor molhamento na superfície do canal¹³, penetração nos túbulos dentinários e assim melhor fluxo do irrigante¹⁴, além da ação antimicrobiana. Apesar da solução de CHX apresentar bons resultados como agente bactericida no canal, esta possui a limitação de ser pH ótimo dependente (entre 5 e 8)¹⁵. O NaOCl, por sua vez, possui ótima ação antimicrobiana e capacidade de dissolver matéria orgânica, além de ser considerado padrão ouro entre os irrigantes por apresentar bons resultados até mesmo em baixas concentrações. O HCT₂₀ com sua baixa tensão superficial, alto

pH (12.5), propriedades fundamentais para uma solução irrigadora⁷. Este possui biocompatibilidade com tecidos periapicais¹⁶ podendo ser levado até o forame durante a irrigação, propiciando uma melhor remoção dos debrís nas áreas de maior dificuldade, sem causar reação patológica dos tecidos periapicais.

Porém, assim como a CHX, o NaOCl possui capacidade reduzida de remover e/ou dissolver biofilme e smear layer prejudicando consideravelmente a limpeza e desinfecção do canal radicular^{6,17,18}. Estes achados estão de acordo com os resultados obtidos na pesquisa, sob o aspecto da não remoção dos debrís dentinários. Em relação ao HCT₂₀, mesmo apresentando baixa tensão superficial, possui baixa capacidade na limpeza dos canais comparado às outras soluções¹⁹.

Com a única diferença metodológica entre as amostras sendo a solução irrigadora utilizada em cada grupo, percebeu-se que, além do irrigante utilizado, a associação de fatores na intervenção endodôntica é de extrema relevância para melhores resultados.

A produção de raspas de dentina no interior do canal é consequência obrigatória da instrumentação e quanto maior a quantidade de instrumentos utilizados dentro do canal, maior é a produção de raspas de dentina²⁰, entretanto, utilizar métodos de irrigação mais eficientes pode evitar o acúmulo de debrís ou até mesmo favorece a remoção destes. De acordo com De-Deus et al.²¹, o acúmulo de debrís nos canais após a desinfecção destes é extremamente relevante no aspecto clínico pois as bactérias do biofilme podem facilmente se abrigar e comprometer totalmente o sucesso do tratamento. Para contornar esse acúmulo, principalmente em áreas não instrumentadas, a utilização de soluções irrigadoras que apresentem um potencial de desbridamento mecânico satisfatório, métodos que favoreçam o fluxo do irrigante nessas regiões e utilização de sistemas de irrigação podem melhorar exponencialmente esse potencial, pois

métodos e técnicas de irrigação deficientes geram uma limpeza ineficaz do sistema de canais²².

Avaliando as imagens obtidas no estudo, observou-se que nos 5mm apicais é possível identificar pequenas áreas em que há

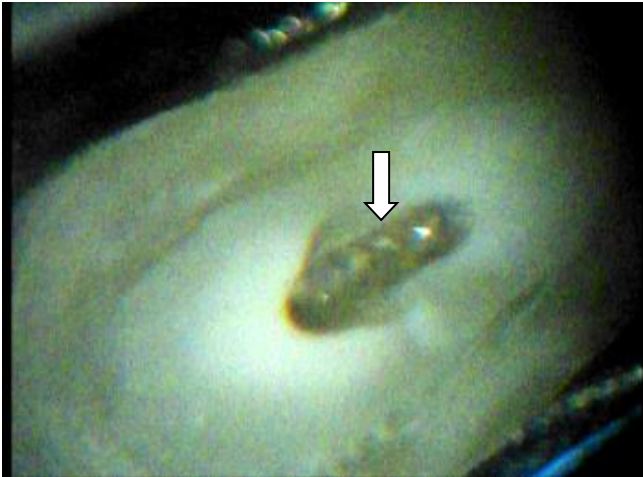


Figura 3: Debris aderidos às paredes do canal.

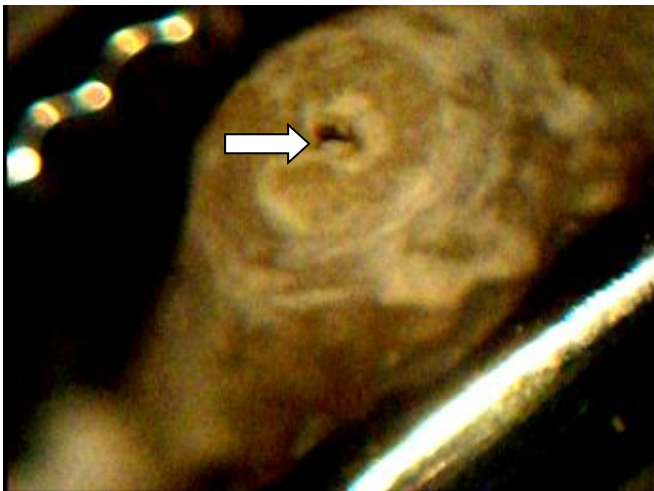


Figura 4: Debris nas paredes do forame

debris aderidos às paredes do canal, entretanto, na região foraminal, onde apenas o instrumento de patência teve acesso juntamente com as soluções irrigadoras, constatou-se paredes cementárias repletas de debris (Figuras 3 e 4, respectivamente). De acordo com Souza et al.²³, utilizar um instrumento de patência de diâmetro menor do que o forame não permite limpeza da região, apenas impede que ocorra o bloqueio da luz do canal e a impacção de debris produzidos durante a instrumentação. Este sugere que a limpeza foraminal seja realizada com uma lima que apresente travamento nas paredes do forame. Pode ser que com poucos instrumentos de pequeno diâmetro e de maneira singela, sem causar prejuízo as paredes cementária, a limpeza das paredes foraminal seja satisfatória.

A profundidade de penetração e o tipo da agulha durante a irrigação e o volume utilizado são fatores significativos para limpeza do canal e forame. Quanto mais profunda a ponta da agulha atingir dentro do canal em direção apical e maior o volume de solução irrigadora utilizada, melhor o resultado final na remoção de debris do canal radicular e do forame^{24, 25, 26}. Um estudo recente mostrou que agulhas com abertura apical permitem que o irrigante atinja maior área, mais distante da ponta da agulha e com maior velocidade do que comparado as agulhas com abertura lateral²⁷. Para que a agulha penetre no interior do canal o máximo possível, além de considerar a ampliação do canal, é necessário que a agulha não seja de grande calibre. Agulhas com diâmetro de 0.4 mm, como as utilizadas neste estudo, atingiram em média 8mm aquém do forame sem travamento na irrigação inicial com pressão apical. Acredita-se que, talvez, a utilização de uma agulha de menor diâmetro ou uma técnica diferente da que foi realizada apresente um melhor resultado.

Ao realizar o preparo cirúrgico do canal, idealiza-se, ao final, um canal ampliado de maneira suficiente que permita um fluxo ideal do irrigante para perfeita limpeza das paredes e da luz do canal,

pois sabe-se que o fluxo do irrigante influencia diretamente na remoção mecânica de debris das paredes do canal^{28,29}. A técnica utilizada na instrumentação das amostras deste estudo, fez uso de 6 instrumentos de diferentes diâmetros 1mm aquém do forame apical permitindo assim a ampliação do canal de maneira que fosse possível obter fluxo da solução irrigadora. Este fluxo pode ter favorecido a limpeza das paredes do canal dentinário e cementário, porém demonstrou ainda não ser suficiente.

Assim, observa-se por meio deste estudo que a natureza química das soluções não foi suficiente para proporcionar um canal livre de restos dentinários pós-instrumentação e irrigação do canal radicular. É necessário que a ação mecânica das substâncias seja melhorada para que haja grau de limpeza adequado apenas com o uso das soluções irrigadoras em regiões onde os instrumentos cortantes não tenham contato.

Para que melhores resultados sejam alcançados no tratamento endodôntico, é necessária associação de fatores ligados à ação mecânica e química das soluções irrigadoras e instrumentos utilizados dentro do canal radicular. Uma alternativa para pesquisa seria o uso de diferentes métodos e tecnologias na irrigação do sistema de canais associando-os às diferentes soluções irrigadoras. Uma tecnologia bastante utilizada recentemente tem sido a *Irrigação Ultrassônica Passiva* (PUI) e *Irrigação Ultrassônica Contínua* (CUI) e estas têm demonstrado bons resultados na prática clínica^{24,30}, assim, novas pesquisas comparando a PUI, a CUI e diferentes soluções irrigadoras pode trazer inovação para prática endodôntica diária.

CONCLUSÃO

Conclui-se que NaOCl, CHX e HCT₂₀ não foram capazes em eliminar totalmente os debris dentinários das paredes do canal radicular com a técnica específica utilizada.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Souza Filho, FJ. Endodontia Passo a Passo: Evidências Clínicas. São Paulo: Artes Médicas, 2015. 216p.
2. Sydney GB, Santos IM, Batista A, Kowalczyk A, Deonizio MDA. The implementation of rotary systems in endodontics. *RevOdontolBrasCentral*, 2004 :113–20.
3. Lopes HP, Siqueira Jr. JF. Endodontia: Biologia e Técnica. 3 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2011.
4. Basrani B., Haapasalo M. Update on endodontic irrigating solutions. *Endodontic Topics 2012, 27, 74–102*.
5. Silva EJ; Herrera DR; Souza-Júnior EJ; Teixeira JM. Influence of irrigation and obturation techniques on artificial lateral root canal filling capacity. *ActaOdontol.Lainoam*. 2013; v.26. n. 2. P. 112 – 115.
6. Haapasalo M, Shen Y, Qian W, Gao Y. Irrigation in Endodontics. *Dent Clin*, 2010. 291–312.
7. Barbosa Sv, Spangberg Lsw, Almeida D. Low surface tension calcium hydroxide solution is an effective antiseptic. *ational Endodontic Journal (1994) 27, 6-10*.
8. Love Rm, Jenkinson Hf. Invasion of dentinal tubules by oral bacteria. *Rev Oral Biol Med*. 2002; 13(2):171-183.
9. Haapasalo M, Orstavik D. *In vitro* infection and disinfection of dentinal tubules. *J Dent Res*. 1987;66:1375-9.
10. Cruz Rm, Barbosa Sv. Histologic evaluation of periradicular tissues in dogs treated with calcium hydroxide in combination with HCT20 and camphorated P-chlorophenol. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2005;100:507-11.
11. Mohammadi Z. Chlorhexidine gluconate, its properties and applications in endodontics. *Int Endod J* 2008; v. 2. n. 4.

12. Esteves DLS, Froes JAV. Soluções irrigadoras em Endodontia – Revisão de literatura. *Arq Bras Odont*, 2013. v.9 n.2.
13. Rossi-Fedele G, Prichard Jw, Steier L, De Figueiredo Jap. The effect of surface tension reduction on the clinical performance of sodium hypochlorite in endodontics. *Int Endod J* 2013, 46, 492–498.
14. Park E., Shen Y., Khakpour M., Haapasalo M. Apical pressure and extent of irrigant flow beyond the needle tip during positive-pressure irrigation in an in vitro root canal model. *J Endod*, 2013;39:511–515.
15. Bernardi A., Teixeira Cs. The properties of chlorhexidine and undesired effects of its use in endodontics. *Quintessence*, 2015. v.46 ;n.7.
16. Barbosa S.V., Barroso C.M.S, Ruiz P.A. Cytotoxicity of endodontic irrigants containing calcium hydroxide and sodium lauryl sulphate on fibroblasts derived from mouse L929 cell line. *Braz Dent J*, 2009. 20(2): 118-121.
17. Cullen J.K.T., Wealleans J.A., Kirkpatrick T.C., Yaccino J.M. The effect of 8.25% sodium hypochlorite on dental pulp dissolution and dentin flexural strength and modulus. *J Endod*, 2015; 41:920–924.
18. Torres-Uroz D, González-Rodríguez MP, Ferrer-Luque CM. Effectiveness of the EndoActivator System in removing the smear layer after root canal instrumentation. *J Endod* 2010;36:308–311.
19. Marchesan M.A, Arruda M.P, Silva-Sousa Y.T.C, Saquy P.C, Pécora J.D, Sousa-Neto M.D. Morphometrical analysis of cleaning capacity using nickel-titanium rotary instrumentation associated with irrigating solutions in mesio-distal flattened root canals. *J Appl Oral Sci*, 2003, 11(1); 55-59.
20. De-Deus G et al. Accumulated hard tissue debris produced during reciprocating and rotatory nickel-titanium canal preparation. *J Endod* 2015; 41:676-681.

21. De-Deus G et al. Assessing accumulated hard tissue debris using micro-ct and free software for image processing and analysis. *J Endod* 2014.
22. Paqué F, Boessler C, Zehnder M. Accumulated hard tissue debris levels in mesial root mandibular molars after sequential irrigation steps. *Int Endod J*, 2011. 44, 148–153.
23. Souza RA. The importance of apical patency and cleaning of the apical foramen on root canal preparation. *Braz Dent J*, 2006.17(1): 6-9.
24. Howard RK et al. Comparison of Debris Removal with Three different irrigation techniques. *J Endod* 2011. 37:1301–1305.
25. Jiang LM et al. Comparison of the cleaning efficacy of different final irrigation techniques. *J Endod* 2012;38:838–841.
26. Perez R, Neves A.A, Belladonna FG, Silva EJNL, Souza EM, Fidel S et al. Impacto f the needle insertion depth on the removal of hard-tissue debris. *Int Endod J*, 2016.
27. Boutsoukis C, Gogos C, Verhaagen B, Versluis M, Kastrinakis E, van der Sluis L.W.M. The effect of apical preparation size on irrigant flow in root canals evaluated using an unsteady Computational Fluid Dynamics model. *Int Endod J*, 2010. 43, 874–881.
28. Jiang LM, Verhaagen B, Versluis M, van der Sluis LW. Influence of the oscillation direction of an ultrasonic file on the cleaning efficacy of passive ultrasonic irrigation. *J Endod* 2010;36:1372–6.
29. Versiani M.A. et al. Micro CT evaluation of the efficacy of hard-tissue removal from the root canal and isthmus area by positive and negative pressure irrigaton systems. *Inter Endod J*, 2015.
30. Munoz HR, Camacho-Cuadra K. In vivo efficacy of Three Different Endodontic Irrigation Systems for Irrigant Delivery to Working Length of Mesial Canals of Mandibular Molars. *J Endod* 2012;38:445–448.

ANEXOS

NORMAS DA REVISTA DENTAL PRESS ENDODONTICS

- Dental Press Endodontics publishes original research (e.g., clinical trials, basic science related to the biological aspects of endodontics, basic science related to endodontic techniques and case reports). Review articles only for invited authors. Authors of potential review articles are encouraged to first contact the editor during their preliminary development.
- Dental Press Endodontics uses the Publications Management System, an online system, for the submission and evaluation of manuscripts. To submit manuscripts please visit: www.dentalpressjournals.com.br/rdpendo .
- Please send all other correspondence to: Dental Press Endodontics
Dr. Luiz Teixeira Mendes, 2.712, Zona 5 Zip Code: 87.015-001, Maringá/PR Phone. (44) 3031-9818 E-mail: artigos@dentalpress.com.br
- The statements and opinions expressed by the author(s) do not necessarily reflect those of the editor(s) or publisher, who do not assume any responsibility for said statements and opinions. Neither the editor(s) nor the publisher guarantee or endorse any product or service advertised in this publication or any claims made by their respective manufacturers. Each reader must determine whether or not to act on the information contained in this publication. The Dental Press Endodontics and its

sponsors are not liable for any damage arising from the publication of erroneous information.

- To be submitted, all manuscripts must be original and not published or submitted for publication elsewhere. Manuscripts are assessed by the editor and consultants and are subject to editorial review. Authors must follow the guidelines below.
- All articles must be written in English.

GUIDELINES FOR SUBMISSION OF MANUSCRIPTS

- Manuscripts must be submitted via pressjournals.com.br/rdpendo. Articles must be organized as described below.

1. Title Page

- Must comprise the title in English, an abstract and keywords.
- Information about the authors must be provided on a separate page, including authors' full names, academic degrees, institutional affiliations and administrative positions. Furthermore, the corresponding author's name, address, phone numbers and e-mail must be provided. This information is not made available to the reviewers.

2. Abstract

- Preference is given to structured abstracts in English with 250 words or less.
- The structured abstracts must contain the following sections: INTRODUCTION: outlining the objectives of the study; METHODS, describing how the study was conducted; RESULTS, describing the primary results, and

CONCLUSIONS, reporting the authors' conclusions based on the results, as well as the clinical implications.

- Abstracts in English must be accompanied by 3 to 5 keywords, or descriptors, which must comply with MeSH.

3.Text

- The text must be organized in the following sections: Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, Conclusions, References and Figure legends.
- Texts must contain no more than 4,000 words, including captions, abstract.
- Figures and tables must be submitted in separate files (see below).
- Insert the Figure legends also in the text document to help with the article layout.

4. Figures

- Digital images must be in JPG or TIF, CMYK or grayscale, at least 7 cm wide and 300 dpi resolution.
- Images must be submitted in separate files.
- In the event that a given illustration has been published previously, the legend must give full credit to the original source.
- The author(s) must ascertain that all figures are cited in the text.

5. Graphs

- Files containing the original versions of graphs must be submitted.
- It is not recommended that such graphs be submitted only in bitmap image format (not editable).

- Drawings may be improved or redesigned by the journal's production department at the discretion of the Editorial Board.

6. Tables

- Tables must be self-explanatory and should supplement, not duplicate the text.
- Must be numbered with Arabic numerals in the order they are mentioned in the text.
- A brief title must be provided for each table.
- In the event that a table has been published previously, a footnote must be included giving credit to the original source.
- Tables must be submitted as text files (Word or Excel, for example) and not in graphic format (non-editable image).

7. Ethics Committees

- Articles must, where appropriate, refer to opinions of the Ethics Committees.

8. Statements required

All manuscripts must be accompanied with the following statements, to be filled at the time of submission of the article:

- Assignment of Copyright
- Transferring all copyright of the manuscript for Dental Press International if it is published.
- Conflict of Interest
- If there is any commercial interest of the authors in the research subject of the paper, it must be informed.
- Human and Animals Rights Protection
- If applicable, inform the implementation of the recommendations of international protection entities and

the Helsinki Declaration, respecting the ethical standards of the responsible committee on human /animal experimentation.

- Informed Consent
- Patients have a right to privacy that should not be violated without informed consent.

9. References

- All articles cited in the text must appear in the reference list.
- All listed references must be cited in the text.
- For the convenience of readers, references must be cited in the text by their numbers only.
- References must be identified in the text by superscript Arabic numerals and numbered in the order they are mentioned in the text.
- Journal title abbreviations must comply with the standards of the “Index Medicus” and “Index to Dental Literature” publications.
- Authors are responsible for reference accuracy, which must include all information necessary for their identification.
- References must be listed at the end of the text and conform to the Vancouver Standards (http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html).
- The limit of 30 references must not be exceeded.

The following examples should be used:

Articles with one to six authors

Vier FV, Figueiredo JAP. Prevalence of different periapical lesions associated with human teeth and their correlation with the

presence and extension of apical external root resorption. *Int Endod J* 2002;35:710-9.

Articles with more than six authors

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.

Book chapter

Nair PNR. Biology and pathology of apical periodontitis. In: Estrela C. *Endodontic science*. São Paulo: Artes Médicas; 2009. v.1. p.285-348.

Book chapter with editor

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

Dissertation, thesis and nal term paper

Debelian GJ. Bacteremia and fungemia in patients undergoing endodontic therapy. [Thesis]. Oslo - Norway: University of Oslo, 1997.

Digital format

Oliveira DD, Oliveira BF, Soares RV. Alveolar corti- cotomies in orthodontics: Indications and effects on tooth movement. *Dental Press J Orthod.* 2010 Jul- Aug;15(4):144-57. [Access 2008 Jun 12]. Available from: www.scielo.br/pdf/dpjo/v15n4/en_19.pdf

1. Registration of clinical trials

Clinical trials are among the best evidence for clinical decision making. To be considered a clinical trial a research project must involve patients and be prospective. Such patients must be

subjected to clinical or drug intervention with the purpose of comparing cause and effect between the groups under study and, potentially, the intervention should somehow exert an impact on the health of those involved.

According to the World Health Organization (WHO), clinical trials and randomized controlled clinical trials should be reported and registered in advance.

Registration of these trials has been proposed in order to (a) identify all clinical trials underway and their results since not all are published in scientific journals; (b) preserve the health of individuals who join the study as patients and (c) boost communication and cooperation between research institutions and with other stakeholders from society at large interested in a particular subject. Additionally, registration helps to expose the gaps in existing knowledge in different areas as well as disclose the trends and experts in a given field of study.

In acknowledging the importance of these initiatives and so that Latin American and Caribbean journals may comply with international recommendations and standards, BIREME recommends that the editors of scientific health journals indexed in the Scientific Electronic Library Online (SciELO) and LILACS (Latin American and Caribbean Center on Health Sciences) make public these requirements and their context. Similarly to MEDLINE, specific fields have been included in LILACS and SciELO for clinical trial registration numbers of articles published in health journals.

At the same time, the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) has suggested that editors of scientific journals require authors to produce a registration number at the time of paper submission. Registration of clinical trials can be performed in one of the Clinical Trial Registers validated by WHO and ICMJE, whose addresses are available at the ICMJE website. To be validated, the Clinical Trial Registers must follow a set of criteria established by WHO.

2. Portal for promoting and registering clinical trials

With the purpose of providing greater visibility to validated Clinical Trial Registers, WHO launched its Clinical Trial Search Portal (<http://www.who.int/ictrp/network/en/index.html>), an interface that allows simultaneous searches in a number of databases. Searches on this portal can be carried out by entering words, clinical trial titles or identification number. The results show all the existing clinical trials at different stages of implementation with links to their full description in the respective Primary Clinical Trials Register.

The quality of the information available on this portal is guaranteed by the producers of the Clinical Trial Registers that form part of the network recently established by WHO, i.e., WHO Network of Collaborating Clinical Trial Registers. This network will enable interaction between the producers of the Clinical Trial Registers to define best practices and quality control. Primary registration of clinical trials can be performed at the following websites: www.actr.org.au (Australian Clinical Trials Registry), www.clinicaltrials.gov and <http://isrctn.org> (International Standard Randomized Controlled Trial Number Register (ISRCTN)). The creation of national registers is underway and, as far as possible, the registered clinical trials will be forwarded to those recommended by WHO.

WHO proposes that as a minimum requirement the following information be registered for each trial. A unique identification number, date of trial registration, secondary identities, sources of funding and material support, the main sponsor, other sponsors, contact for public queries, contact for scientific queries, public title of the study, scientific title, countries of recruitment, health problems studied, interventions, inclusion and exclusion criteria, study type, date of the first volunteer recruitment, sample size goal, recruitment status and primary and secondary result measurements.

Currently, the Network of Collaborating Registers is organized in three categories:

- Primary Registers: Comply with the minimum requirements and contribute to the portal;
- Partner Registers: Comply with the minimum requirements but forward their data to the Portal only through a partnership with one of the Primary Registers;
- Potential Registers: Currently under validation by the Portal's Secretariat; do not as yet contribute to the Portal.

3. Dental Press Endodontics - Statement and Notice

DENTAL PRESS ENDODONTICS endorses the policies for clinical trial registration enforced by the World Health Organization - WHO (<http://www.who.int/ictrp/en/>) and the International Committee of Medical Journal Editors - ICMJE (# <http://www.wame.org/wamestmt.htm#trialreg> and http://www.icmje.org/clin_trialup.htm), recognizing the importance of these initiatives for the registration and international dissemination of information on international clinical trials on an open access basis. Thus, following the guidelines laid down by BIREME / PAHO / WHO for indexing journals in LILACS and SciELO, DENTAL PRESS ENDODONTICS will only accept for publication articles on clinical research that have received an identification number from one of the Clinical Trial Registers, validated according to the criteria established by WHO and ICMJE, whose addresses are available at the ICMJE website <http://www.icmje.org/faq.pdf>. The identification number must be informed at the end of the abstract.

Consequently, authors are hereby recommended to register their clinical trials prior to trial implementation.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Convidamos o(a) senhor(a) a participar da pesquisa intitulada **“AVALIAÇÃO DA CAPACIDADE DE LIMPEZA DAS SOLUÇÕES IRRIGADORAS NO PREPARO CIRÚRGICO DOS CANAIS RADICULARES”** que tem como objetivo analisar o terço apical (raízes) dos canais radiculares após o preparo cirúrgico destes. Os procedimentos realizados nesses dentes serão: abertura do dente com motor específico de dentista, instrumentação do interior do dente, irrigação com substâncias previamente selecionadas e análise em microscópio cirúrgico. Para o desenvolvimento do estudo, faz-se necessário o uso de dentes humanos extraídos por indicação terapêutica no Hospital Universitário de Brasília (HUB) na Unidade de Saúde Bucal. A cessão dos dentes deve ser de forma voluntária e sem retorno financeiro tanto para o pesquisador quanto ao cedente. A pesquisa não traz desconforto pois não terá intervenção alguma durante a extração do dente cedido. O único risco potencial se refere a exposição da identidade do participante, mas será tomado todos os cuidados para que isto não ocorra. O principal benefício esperado da pesquisa é a melhora na técnica do tratamento de canal. O cedente poderá ser indenizado por eventuais danos recorrentes da pesquisa, caso estas comprovadas.

A pesquisa terá duração de 02 (dois) meses contando a partir da data de autorização emitida pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Faculdade de Saúde (CEP-FS) da Universidade de Brasília (UnB). Os dados e materiais serão utilizados somente para esta pesquisa e ficarão sob a guarda do pesquisador por um período de cinco anos, após isso serão destruídos. O participante da pesquisa é livre para recusar-se a participar ou retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, com a garantia de que não haverá penalização alguma, inclusive relacionadas com o atendimento, atual ou

futuro, no HUB. Os resultados da pesquisa serão divulgados em um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) e em uma revista científica.

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde (CEP/FS) da Universidade de Brasília. O CEP é composto por profissionais de diferentes áreas cuja função é defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. Dúvidas em relação à pesquisa, ou aos resultados, entrar em contato com os pesquisadores Dr. Edson Dias Costa Junior através do telefone fixo (61)3107-1911, ou com Isabella Figueira de Sousa pelos números (61)8301-0861 (ligações podem ser feitas a cobrar) e fixo (61)3375-3328 ou e-mail isabellafigueiras@gmail.com. Pode também procurar ao CEP por meio do telefone (61) 3107-1947 ou do e-mail cepfs@unb.br ou cepfsunb@gmail.com, horário de atendimento de 10:00hs às 12:00hs e de 13:30hs às 15:30hs, de segunda a sexta-feira. O CEP/FS se localiza na Faculdade de Ciências da Saúde, Campus Universitário Darcy Ribeiro, Universidade de Brasília, Asa Norte. Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará sob responsabilidade do pesquisador e a outra com o sujeito da pesquisa.

Brasília, ____ de _____ de _____.

Assinatura do cedente

Assinatura do pesquisador responsável

Testemunha