



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
CAMPUS AVANÇADO GOVERNADOR VALADARES  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA VIDA  
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA



**PREVALÊNCIA DE CANAIS NÃO OBTURADOS EM  
MOLARES E SUA ASSOCIAÇÃO COM A  
PRESENÇA DE LESÕES PERIAPICAIS: ESTUDO  
EM TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE  
CÔNICO**

**Wesley Duarte Do Carmo**

**2019**

**WESLEY DUARTE DO CARMO**

**PREVALÊNCIA DE CANAIS NÃO OBTURADOS EM  
MOLARES E SUA ASSOCIAÇÃO COM A  
PRESENÇA DE LESÕES PERIAPICAIS: ESTUDO  
EM TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE  
CÔNICO**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Departamento de  
Odontologia, da Universidade Federal de  
Juiz de Fora, Campus Governador  
Valadares, como parte dos requisitos  
para obtenção do título de Bacharel em  
Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Binato Junqueira

Coorientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Francielle Silvestre Verner

Governador Valadares

2019

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Carmo, Wesley Duarte do .

Prevalência de canais não obturados em molares e sua associação com a presença de lesões periapicais: estudo em tomografia computadorizada de feixe cônico / Wesley Duarte do Carmo. -- 2019.

33 f. : il.

Orientador: Rafael Binato Junqueira

Coorientadora: Francielle Silvestre Verner

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Avançado de Governador Valadares, Instituto de Ciências da Vida - ICV, 2019.

1. Anatomia. 2. Endodontia. 3. Lesão periapical. 4. Obturação. 5. Tomografia computadorizada de feixe cônico. I. Junqueira, Rafael Binato , orient. II. Verner, Francielle Silvestre , coorient. III. Título.

WESLEY DUARTE DO CARMO

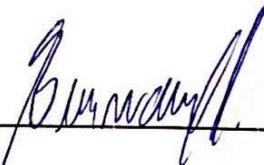
**PREVALÊNCIA DE CANAIS NÃO OBTURADOS EM MOLARES E  
SUA ASSOCIAÇÃO COM A PRESENÇA DE LESÕES  
PERIAPICAIS: ESTUDO EM TOMOGRAFIA  
COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO**

Aprovada em 05 de julho de 20 19, por:

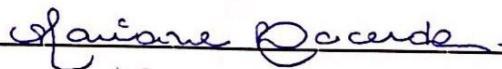
Banca Examinadora



Prof. Dr. Rafael Binato Junqueira  
Orientador – UFJF/GV



Prof. Dr. Bernardo Cesar Costa  
Examinador – UFJF/GV



Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Mariane Floriano Lopes Santos Lacerda  
Examinadora – UFJF/GV

## DEDICATÓRIA

*Dedico esse trabalho, primeiramente a Deus, sem Ele nada disso teria sido possível. Desde o meu primeiro dia de vida venho sendo iluminado, e na minha graduação não foi diferente. Um guia nos momentos difíceis, uma luz nas adversidades, uma força na luta diária.*

*E, em segundo lugar, aos meus pais, Jesus e María Elena que em momento algum deixaram de me apoiar e me auxiliar em meus estudos. E isso é um dos fatores que mais me motiva nessa caminhada! É saber que tenho o apoio total para continuar trilhando meu caminho e assim buscando meus objetivos, sem eles, eu não chegaria aqui.*

*Uma dedicação especial aos meus avós Gení e José Alvino que sempre me empenharam a estudar, iluminaram de maneira especial os meus pensamentos me motivando a lutar pelos meus sonhos.*

*Ao meu tio Romildo que me acolheu em sua casa quando fui fazer ensino médio em Caratinga que sempre me ajuda e incentiva a buscar conhecimentos novos me alertando sobre os vestibulares e concursos deixando-me informado sempre.*

## AGRADECIMENTOS

*Agradeço primeiramente à DEUS, pela saúde, inteligência e força transmitida em cada momento dessa caminhada. Obrigado por sempre escutar as minhas orações e sempre me proteger. Sem Ele, nada disso teria sido possível. Tudo que tenho na vida foi conquistado com a Tua bênção e por isso Te agradeço todos os dias. Obrigado, meu Deus!*

*Agradeço aos meus pais, Jesus e Maria Elena, pelo apoio constante durante todos estes anos de abrirem mão de vários sonhos por mim para que eu atingisse meus objetivos e metas na vida. Sou extremamente grato por vocês existirem e por sempre tentarem fazer de mim um ser humano melhor a cada dia que passa. Amo profundamente vocês.*

*Agradeço as pessoas especiais de Governador Valadares que foram de fundamental importância durante toda minha graduação, pela relação de proximidade, quanto pela troca de informação, conhecimento, companheirismo e auxílio, sem dúvidas vocês sempre tem um lugar em meu coração. Obrigado a Maria Alice que no último ano da minha graduação tive o grande prazer de conhecer e de me apaixonar. Cresci muito com sua presença, ter por perto é um conforto, um privilégio, obrigado por tudo.*

*Sou filho único, durante minha infância muitas vezes me faltou um irmão um grande amigo, mas ele apareceu durante a faculdade, agradeço ao Lucas Lenyn por ser um amigo de todas as horas, o irmão que não tive um companheiro pra todo e qualquer momento. Da UNIVALE para Federal, da Federal pro mundo e pra vida. Conte sempre comigo!*

*Meu muito obrigado ao meu orientador Prof. Dr. Rafael Bínato Junqueira por todo apoio e paciência ao longo da elaboração do meu projeto final. Um exemplo não só de professor mas de um amigo o qual me espelho muito. Desde a primeira aula da disciplina de Endodontia II presente em minha graduação, me influenciou muito a gostar dessa especialidade que pretendo seguir em minha*

*profissão. Sua participação nesse trabalho e na minha vida foi imensa, eternamente grato!*

*A Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Francielle Silvestre Verner, meu muito obrigado pela co-orientação nesse trabalho, por todas as considerações feitas. Obrigado por ter passado muito de suas experiências teóricas, clínicas e cotidianas, aprendi muito com você desde a disciplina de Radiologia II, sou extremamente grato por todo o conhecimento transmitido.*

*Agradeço a banca, por aceitar meu convite, e assim, poder contribuir ainda mais com este trabalho. Ao Prof. Dr. Bernardo Cesar Costa pelos seus ensinamentos, orientações, na clínica de endodontia e do treinamento profissional. Um grande professor e amigo. Obrigado por toda a inspiração, influência e por ser uma referência pra mim! A Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Mariane Floriano Lopes Santos Lacerda meu muito obrigado pela sua dedicação, paciência e carinho ao ensinar, conduta ética, profissional e pessoal admirável.*

*Obrigado à todos os meus familiares e aos meus amigos do Ensino Fundamental da zona rural de Bom Jesus do Galho, do Ensino Médio em Caratinga, UNIVALE-GV e da UFJF-GV.*

*Obrigado à todos os professores adjuntos do departamento de Odontologia da UFJF-GV, e aos professores do ciclo básico. Sem vocês nada disso teria acontecido.*

EPÍGRAFE

*“O sucesso é uma  
consequência e não  
um objetivo.”*

*Gustave Flaubert*

## RESUMO

O objetivo neste estudo retrospectivo, observacional transversal foi avaliar a prevalência de canais não obturados em molares superiores tratados endodonticamente, por meio de imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC), e determinar uma possível associação destes com a presença de lesões periapicais. Foram avaliados 633 molares superiores (cortes axiais, sagitais e coronais) em exames de TCFC provenientes de um banco de imagens. A análise estatística descritiva revelou que entre os 395 primeiros molares, 218 apresentavam no mínimo um canal não obturado. Dos 238 segundos molares avaliados, 121 apresentavam no mínimo um canal não obturado. Dos 395 primeiros molares, 185 (46,5%) possuíam simultaneamente algum canal não obturado e lesão periapical. Destes, 72,4% (134) dos canais não obturados eram apenas o MV2. Dos 238 segundos molares, 104 (43,6%) possuíam simultaneamente algum canal não obturado e lesão periapical. Destes, 81,7% (85) dos canais não obturados eram apenas o MV2. O teste qui-quadrado demonstrou associação entre a existência de canal não obturado e a presença de lesão periapical para primeiros ( $p < 0,001$ ) e segundos molares ( $p = 0,04$ ) superiores. Dentes que apresentavam algum canal não obturado possuíram 2,57 vezes mais chances (*odds ratio* - OR) de apresentarem lesão periapical associada ( $p < 0,001$ ). Concluiu-se que o canal MV2 é o que mais frequentemente se apresentou não obturado, estando associado à presença de lesão periapical em dentes tratados endodonticamente.

**Palavras-chave:** Anatomia, endodontia, lesão periapical, obturação, tomografia computadorizada de feixe cônico.

## ABSTRACT

The negligence of the anatomical root variations by professionals have been contributed to the high incidence of untreated canals, leading to failures in endodontic treatment. The aim was to evaluate the prevalence of untreated canals in endodontically treated maxillary molars through cone beam computed tomography (CBCT) images and to verify the association of these with the presence of periapical lesions. 633 maxillary molars were evaluated in CBCT exams (axial, sagittal and coronal slices) from a database by three oral radiologists. Descriptive statistical analysis showed that among 395 first molars, 218 had at least one untreated canal. Among 238 second molars evaluated, 121 presented at least one untreated canal. Among 395 first molars, 186 (46.5%) had some untreated canal and periapical lesion simultaneously. Of these, 72.4% (134) of the untreated canals were only mesiobuccal 2 (MB2). Among 238 second molars, 104 (43.6%) had some untreated canal and periapical lesion simultaneously. Of these, 81.7% (85) of the untreated canals were only MB2. The chi-square test showed an association between the presence of untreated canal and periapical lesion for first ( $p < 0.001$ ) and second ( $p = 0.04$ ) maxillary molars. Teeth that presented some untreated canal had 2.57 times more chances (OR) of presenting association with periapical lesion ( $p < 0.001$ ). It was concluded that MB2 was the most frequently untreated canal, being associated with the presence of periapical lesion in endodontically treated teeth.

**Keywords:** Anatomy, cone beam computed tomography, endodontics, periapical lesion, root filling.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>MATERIAIS E MÉTODOS .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>DISCUSSÃO.....</b>	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>16</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>17</b>
	<b>ANEXO I .....</b>	<b>20</b>

# 1 INTRODUÇÃO

O planejamento e execução do tratamento endodôntico em molares pode ser complexo, uma vez que estes dentes geralmente apresentam variações anatômicas que, se não forem corretamente identificadas, contribuem para o insucesso dos casos.<sup>1,2</sup> O conhecimento da morfologia do sistema de canais radiculares é extremamente importante no planejamento da terapia endodôntica e o seu sucesso dependerá, dentre outros fatores, da identificação do maior número possível de canais radiculares para que estes possam ser descontaminados, modelados e obturados.<sup>1-5</sup>

De acordo com a literatura, os primeiros molares superiores demonstraram anatomia radicular mais frequente de 3 raízes e presença de 3 ou 4 canais.<sup>1,3,4</sup> As raízes que apresentaram uma maior variabilidade dos tipos de configuração do canal radicular foram as mesiovestibulares dos molares maxilares, com dois canais radiculares em mais de 70% nos primeiros molares e 44% nos segundos molares.<sup>6</sup>

Segundo DiVito et al. (2017)<sup>7</sup> os retratamentos endodônticos revelaram cerca de 42% a 48% de canais não tratados, sendo que para os primeiros molares superiores, 93% de todos os canais deixados sem tratamento foram identificados na raiz mesiovestibular.<sup>8</sup> Clinicamente, quando os canais não são localizados, pode haver dor contínua do paciente, formação de periodontite apical e conseqüente fracasso do tratamento.<sup>5</sup> Além disso, a permanência de áreas não preparadas no interior dos canais pode favorecer a proliferação de micro-organismos e o desenvolvimento de lesões periapicais.<sup>5</sup>

Um bom prognóstico para o tratamento endodôntico depende de uma redução efetiva da carga microbiana dos canais radiculares infectados.<sup>9</sup> O tratamento endodôntico é considerado bem-sucedido quando ocorre ausência de dor, regressão da periodontite apical, obturação completa dos canais radiculares e selamento coronal satisfatório.<sup>9</sup> Estudos prévios destacaram a relação entre restaurações coronárias deficientes, erros técnicos e ausência de obturação dos canais com a presença de lesões periapicais.<sup>9-20</sup>

A visualização e análise dos canais radiculares, antes possível apenas clinicamente e com o auxílio limitado de radiografias periapicais, tornou-se mais acurada após a introdução da tomografia computadorizada de feixe

cônico (TCFC) na endodontia.<sup>14</sup> As imagens deste exame são precisas e tridimensionais, com maior sensibilidade na correlação com as estruturas reais.<sup>14</sup> Além disso, apresentam alta resolução e permitem a visualização em diferentes planos, o que auxilia na detecção de canais extras, desvios anatômicos, perfurações, reabsorções radiculares e alterações patológicas que afetam os tecidos duros.<sup>11,12</sup>

Conforme apresentado, é imprescindível a detecção do maior número possível de canais radiculares em molares, a fim de assegurar uma correta desinfecção e obturação, garantindo a efetividade do tratamento. Além disso, é importante a análise de um possível envolvimento de canais não obturados com lesões periapicais associadas. Desta forma, o objetivo no presente estudo foi avaliar a prevalência de canais não obturados em molares superiores e sua associação com a presença de lesões periapicais, por meio de imagens de TCFC.

## **2 MATERIAIS E MÉTODOS**

O presente estudo foi realizado após aprovação pelo comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Juiz de Fora – UFJF, conforme parecer nº 2.650.830/2018.

### **2.1 Tipo de estudo**

Estudo descritivo, retrospectivo, observacional transversal.

### **2.2 Aquisição das Imagens**

Todas as imagens selecionadas foram adquiridas pelo tomógrafo I-Cat® (Imaging Sciences International, Hatfield, Pensilvânia, EUA), utilizando o mesmo protocolo de aquisição: 120 kV, 8 mA, 26,9s, espessura de corte de 0,25 mm (*voxel*) e campo de visão (FOV) mínimo de 7cm.

### **2.3 Seleção das Imagens**

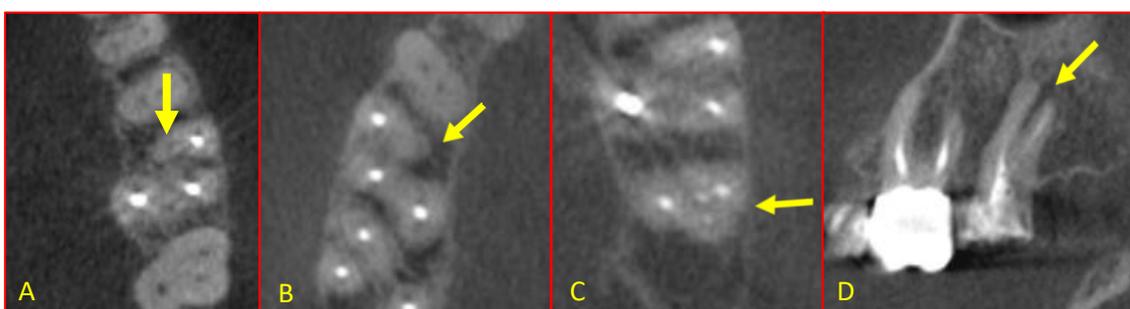
Foram selecionados 633 molares de pacientes de ambos os gêneros, de qualquer idade, provenientes do acervo de exames de TCFC do banco de dados pertencente à disciplina Radiologia Odontológica do Departamento de Odontologia da Universidade Federal de Juiz de Fora, Campus Governador Valadares – UFJF/GV, obtidas entre abril de 2015 e dezembro de 2017. Para serem incluídas, as imagens deveriam ter indicação clínica independente do presente estudo. Portanto, tais imagens possuíam finalidade de diagnóstico, não tendo sido o paciente exposto à radiação X sem a devida indicação. Os dados pessoais (nome, idade e sexo) dos indivíduos foram mantidos em sigilo. Tais dados também não foram divulgados juntamente com os resultados deste estudo, não sendo possível, portanto, a identificação de nenhum dos pacientes.

Os exames selecionados deveriam apresentar imagem de boa qualidade e apresentarem pelo menos um primeiro ou segundo molar superior com tratamento endodôntico. Foi considerado como tratado o molar que apresentasse imagem de no mínimo um canal contendo material obturador

hiperdenso no interior. Incisivos, caninos, pré-molares e terceiros molares foram excluídos da amostra, bem como primeiros e segundos molares sem material obturador em nenhum dos canais (não tratados endodonticamente), dentes com fraturas radiculares e/ou rizogênese incompleta.

## 2.4 Avaliação das Imagens

Uma vez selecionados, os exames foram avaliados em sala com condições de iluminação ideais, e sob as mesmas condições de observação, utilizando o software XoranCat, versão 3.1.62 (Xoran Technologies, Ann Arbor, Michigan, EUA), sendo que as ferramentas brilho e contraste poderiam ser ajustadas, com intuito de se obter melhor visualização. As imagens foram avaliadas, independentemente, por três examinadores previamente calibrados e com experiência em imagens de TCFC. Após um período de 30 dias, 20% da amostra foi reavaliada para que fosse possível realizar o cálculo da concordância intra e interexaminador. A avaliação dos molares foi realizada nos cortes axiais, coronais e sagitais de TCFC. Informações sobre a presença de canais não obturados como a sua localização radicular e a associação ou não com lesão periapical foram tabuladas (Figura 1). Também foram coletados, dos próprios exames, dados sobre o gênero e idade dos pacientes, para então serem analisados estatisticamente.



**Figura 1** - A: dente 26 com o canal MV2 não tratado (corte axial); B: dente 16 com lesão na raiz MV (corte axial); C: dente 27 com 4 canais obturados (corte axial); D: dente 27 com canal DV obturado e lesão na respectiva raiz (corte parasagital).

## 2.5 Análise estatística

Os dados coletados foram analisados estatisticamente por meio do programa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences, versão 20.0, Chicago, EUA), a um nível de significância de 5% ( $p \leq 0,05$ ). Em seguida, foram apresentados por meio de estatística descritiva. A associação entre a presença de canais não obturados e lesões periapicais foi realizada por meio do teste qui-quadrado.

### 3 RESULTADOS

Dos 633 molares superiores avaliados, 395 eram primeiros molares e 238 segundos molares. 417 (65,87%) eram de pacientes do sexo feminino e 216 (34,13 %) do sexo masculino.

A frequência de molares em relação ao número de canais apresentados encontra-se distribuída na tabela 1. Primeiros e segundos molares apresentaram em sua maioria 3 ou 4 canais.

**Tabela 1** - Distribuição da quantidade de canais no 1º e 2º Molares.

Número de canais	DENTE	
	1º Molar	2º Molar
<b>3</b>	201 (50,8%)	121 (50,84%)
<b>4</b>	190 (48,1%)	116 (48,7%)
<b>5</b>	4 (1%)	1 (0,4%)
<b>TOTAL</b>	395	238

A tabela 2 apresenta a distribuição do número de canais não obturados no 1º e 2º molares. Observou-se que, em ambos os grupos de dentes, a maioria apresentou 1 ou mais canais não obturados. O primeiro molar foi o dente que apresentou mais frequentemente a presença de canais não obturados.

**Tabela 2** - Distribuição do número de canais não obturados no 1º e 2º molares.

Número de canais não obturados	DENTE	
	1º Molar	2º Molar
<b>0 (todos obturados)</b>	177 (44,8%)	117 (49,2%)
<b>1</b>	186 (47,1%)	108 (45,4%)
<b>2</b>	27 (6,8%)	10 (4,2%)
<b>3</b>	5 (1,3%)	3 (1,3%)
<b>TOTAL</b>	395	238

Entre os 395 primeiros molares, 177 tinham todos os canais obturados e 218 apresentavam no mínimo 1 canal não obturado. Dos 238 segundos molares, 117 tinham todos os canais obturados e 121 apresentavam no mínimo 1 canal não obturado.

A identificação dos canais não obturados presentes no 1º e 2º molares é demonstrada na tabela 3. O canal MV2 foi o mais frequentemente não obturado em ambos os dentes, seguido pelos canais DV e MV1.

**Tabela 3 - Identificação dos canais não obturados no 1º e 2º molares.**

Identificação do canal não obturado	DENTE	
	1º Molar	2º Molar
<b>0 (todos obturados)</b>	177 (44,8%)	117 (49,2%)
<b>MV1</b>	16 (4,1%)	3 (1,3%)
<b>MV2</b>	153 (38,7%)	101 (42,4%)
<b>DV</b>	16 (4,1%)	4 (1,7%)
<b>DL</b>	1 (0,3%)	-
<b>MV1 e MV2</b>	8	1 (0,3%)
<b>MV1 e DL</b>	-	1 (0,3%)
<b>MV1 e DV</b>	4 (1,7%)	-
<b>MV1 e P</b>	2 (0,5%)	-
<b>MV2 e DV</b>	7 (2,9%)	7 (2,9%)
<b>MV2 e DL</b>	1 (0,3%)	1 (0,3%)
<b>MV2e P</b>	4 (1,7%)	-
<b>DV e P</b>	1 (0,3%)	-
<b>MV1, MV2 e DV</b>	4 (1,7%)	3 (1,3%)
<b>MV1, MV2 e P</b>	1 (0,3%)	-
<b>TOTAL</b>	395	238

A tabela 4 mostra a localização da lesão periapical por raiz no 1º e 2º molares. Ambos apresentaram maior ocorrência de lesão periapical em 3 raízes simultaneamente (39,5% e 37,4% respectivamente).

Entre os 395 primeiros molares, 302 (76,5%) apresentavam lesão periapical associada a no mínimo uma das raízes e 93 (23,5%) não apresentavam lesão periapical associada. Dos 238 segundos molares, 190 (79,8%) apresentavam lesão periapical associada a no mínimo uma das raízes e 48 (20,2%) não apresentavam lesão periapical associada.

Dentes que apresentavam algum canal não obturado possuíam 2,57 vezes mais chances (OR - *Odds ratio*) de apresentarem lesão periapical associada ( $p < 0,001$ ).

**Tabela 4 - Localização da lesão periapical por raiz no 1º e 2º molares.**

Localização da lesão (raiz)	DENTE			
	1º Molar		2º Molar	
	n	%	n	%
<b>Ausente</b>	93	23,5	48	20,2
<b>MV</b>	39	9,9	30	12,6
<b>DV</b>	13	3,3	14	5,9
<b>P</b>	17	4,3	13	5,5
<b>MV e DV</b>	53	13,4	32	13,4
<b>MV e P</b>	19	4,8	9	3,8
<b>DV e P</b>	5	1,3	3	1,3
<b>MV, DV e P</b>	156	39,5	89	37,4
<b>TOTAL</b>	395	100	238	100

A tabela 5 mostra a identificação do canal não obturado com lesão no 1º e 2º molares. O canal MV2 foi o mais frequentemente não obturado e associado a lesão periapical em ambos os dentes (72,4% no 1º molar e 81,7% no 2º molar).

**Tabela 5** - Identificação do canal não obturado com lesão no 1º e 2º molares.

Identificação do canal não obturado com lesão	DENTE	
	1º Molar	2º Molar
MV1	11 (5,9%)	3 (2,8%)
MV2	134 (72,4%)	85 (81,7%)
DV	10 (5,4%)	3 (2,8%)
DL	1 (0,5%)	-
MV1 e MV2	8 (4,3%)	1 (0,9%)
MV1 e DL	-	1 (0,9%)
MV1 e DV	4 (2,1%)	-
MV1 e P	2 (1%)	-
MV2 e DV	6 (3,2%)	7 (6,%)
MV2 e DL	1 (0,5%)	1 (0,9%)
MV2 e P	3 (2,8%)	-
MV1, MV2 e DV	4 (2,1%)	3 (2,8%)
MV1, MV2 e P	1 (0,5%)	-
<b>TOTAL</b>	<b>185</b>	<b>104</b>

Entre os 395 primeiros molares, 185 (46,5%) possuíam simultaneamente algum canal não obturado e lesão periapical. Dos 238 segundos molares, 104 (43,6%) possuíam simultaneamente algum canal não obturado e lesão periapical.

O teste qui-quadrado revelou que houve associação entre a existência de canal não obturado e a presença de lesão periapical, tanto para primeiros molares ( $p < 0,001$ ) quanto para segundos molares ( $p = 0,04$ ).

Entre os 185 primeiros molares com lesão e algum canal não obturado, 72,4% (134) dos canais não obturados eram apenas o MV2. Nos 104 segundos molares com lesão e algum canal não obturado, 81,7% (85) dos canais não obturados eram apenas o MV2.

Ao verificar a associação da identificação do canal não obturado com a raiz em que estava localizada a lesão, o teste qui-quadrado revelou que houve associação tanto para o primeiro molar ( $p=0,004$ ) quanto para o segundo molar ( $p=0,002$ ).

## 4 DISCUSSÃO

A prevalência de canais radiculares adicionais nos molares tem sido relatada e discutida por vários autores devido à sua morfologia complexa<sup>1-4</sup> e o diagnóstico e estudo destes canais por meio de TCFC é fundamental para diagnosticá-los corretamente e melhorar o prognóstico dos dentes envolvidos.<sup>10</sup> A TCFC permite uma reconstrução tridimensional do sistema de canais radiculares<sup>21</sup> e confere maior sensibilidade na correlação de imagens com as estruturas reais, dando ao clínico uma compreensão mais completa e verdadeira sobre morfologia interna dos canais.<sup>10,21</sup> De acordo com Matherne et al. (2008)<sup>21</sup> a TCFC é a modalidade de imagem preferencial em dentes com maior complexidade anatômica, uma vez que suas imagens resultaram em maior número de canais radiculares identificados do que em avaliações de imagens de radiografias convencionais bidimensionais.

O sucesso da terapia endodôntica depende essencialmente da redução bem-sucedida de microrganismos nos sistemas de canais radiculares infectados. Entretanto, a causa de prejuízos para tratamentos endodônticos é multifatorial e não pode ser associada a um único fator.<sup>9</sup> Conforme observado na literatura, a presença de canais não obturados é um fator de infecção em potencial para gerar uma lesão periapical.<sup>13</sup>

No presente estudo foram avaliados 633 molares superiores (395 primeiros molares e 238 segundos molares), número superior quando comparado com as amostras de estudos anteriores.<sup>5,11,13,22</sup> Porém, devem ser consideradas as diferentes metodologias utilizadas pelos autores. Existem estudos na literatura propondo temas semelhantes mas com uma abrangência diferente de dentes, não sendo restrito a molares superiores e também utilizando outras formas de avaliação.<sup>3,11,13,22</sup>

Diversas variações anatômicas podem estar presentes no sistema de canais radiculares dos molares superiores e contribuem para falhas no tratamento endodôntico, destacando-se o número de canais.<sup>1-3</sup> No presente estudo, 3 e 4 canais foram o número mais frequente tanto no primeiro quanto no segundo molar. O primeiro molar apresentou uma frequência de 3 (50,8%), 4 (48,1%) e 5 (1%) números de canais, o que está em consonância com Baratto et al. (2009)<sup>1</sup> que em seu estudo utilizando TCFC verificaram um padrão próximo.

O segundo molar apresentou uma frequência semelhante de 3 (50,84%) e 4 (48,7%) canais.

Entre os primeiros molares 55,2% apresentaram no mínimo 1 canal não obturado. Nos segundos molares, este número também foi maior que a metade (50,8%). Estudos prévios que analisaram retratamentos endodônticos demonstraram cerca de 42% a 48% de canais não tratados.<sup>7,8</sup> Estes dados demonstraram que o 1º Molar pode ser mais susceptível a erro pelos profissionais e justificam a maior prevalência de estudos na literatura envolvendo este dente. Segundo Hiebert et al. (2017)<sup>22</sup>, é considerado o dente com mais volume na arcada e anatomicamente mais complexo. No presente estudo 47,1% dos primeiros molares apresentaram apenas um único canal não obturado, 6,8% dois canais e 1,3% três canais. O segundo molar apresentou uma frequência menor de 1 (45,4%) e 2 (4,2%) canais não obturados quando comparados ao primeiro molar. Ambos os dentes apresentaram a mesma porcentagem (1,3%) para 3 canais não obturados.

A localização do maior número possível de canais radiculares é imprescindível, a fim de assegurar uma correta desinfecção e obturação, garantindo a efetividade no tratamento endodôntico.<sup>5,8,11,13,22</sup> No presente estudo, o canal mesiovestibular 2 (MV2) foi o mais frequentemente encontrado como não obturado com 38,7% para o primeiro molar e 42,4% para o segundo. Segundo Hiebert et al. (2017)<sup>22</sup> o canal MV2 pode variar de 18,6% a 96,1%, dependendo do estudo referenciado e do método utilizado, mas se mantém em média 56,8%. Já Betancourt et al. (2016)<sup>23</sup> encontraram para o 1º molar a prevalência de 69,82% e foi mais frequente nas mulheres e para o 2º molar 46,91% e mais frequente em homens. No segundo molar o mais frequentemente encontrado foi a associação dos canais MV2 e distovestibular (DV) com 2,9%, seguido pelo DV isolado com 1,7%. Já para o primeiro molar o canal DV apresentou o mesmo percentual (4,1%) que o canal mesiovestibular 1 (MV1). Associações de mais de um canal não obturado mantiveram dados percentuais relativamente baixos para ambos os dentes. No entanto, para o 1º molar essas associações mantiveram-se mais frequentes quando comparadas ao 2º molar. O índice percentual em ambos os dentes aumenta quando essas associações incluem os canais MV2, DV e MV1 e diminuem quando envolvem o canal palatino (P) e o distolingual (DL). A raiz mesiovestibular do primeiro e segundo molares

superiores apresentou dois canais radiculares em 71% e 44% dos casos, respectivamente, segundo Martins et al. (2017)<sup>6</sup>. As raízes dos dentes estudados por estes autores que apresentaram uma maior variabilidade dos tipos de configuração do canal radicular foram as raízes mesiovestibulares dos molares maxilares.<sup>6</sup>

A frequência de canais não obturados com lesão periapical foi maior para o primeiro molar com 185 dentes (46,5%). Já entre os segundos molares o valor foi menor 104 (43,6%). Dos 185 primeiros molares com lesão e algum canal não obturado, 72,4% (134) dos canais não obturados eram apenas o MV2. Já os 104 segundos molares com lesão e algum canal não obturado, 81,7% (85) dos canais não obturados eram apenas o MV2. Os outros canais e associações demonstraram percentuais relativamente baixo quando comparados ao MV2 em ambos os dentes. Segundo Nascimento et al. (2018)<sup>9</sup> no segundo canal mesiovestibular dos molares superiores o erro técnico mais prevalente durante o tratamento endodôntico foi a ausência de obturação do canal em 78,4% dos casos, que mostraram uma alta prevalência de radiolucências apicais.

Os resultados revelaram que dentes que apresentavam algum canal não obturado possuíam 2,57 vezes mais chances (*Odds ratio* - OR) de apresentarem lesão periapical associada ( $p < 0,001$ ). Já de acordo com Karabucak et al. (2016)<sup>13</sup> um dente com um canal não obturado foi 4,38 vezes mais propenso a ser associado a uma lesão e o canal mais frequentemente não obturado em molares maxilares foi o MV2 (65%). No presente estudo, o teste qui-quadrado revelou que houve associação entre a existência de canal não obturado e a presença de lesão periapical, tanto para primeiros molares ( $p < 0,001$ ) quanto para segundos molares ( $p = 0,04$ ). Ao verificar a associação da identificação do canal não obturado com a raiz em que estava localizada a lesão, o teste qui-quadrado revelou que houve associação tanto para o primeiro molar ( $p = 0,004$ ) quanto para o segundo molar ( $p = 0,002$ ).

Segundo Hiebert et al. (2017)<sup>22</sup> o canal MV2 está presente até 92% das vezes no primeiro molar, apesar de clinicamente nem sempre ser encontrado. Clinicamente, a sua não localização pode contribuir para dor continuada e sobretudo falha na terapia endodôntica.<sup>22</sup> O canal MV2 no presente estudo foi o mais comumente encontrado como não obturado em ambos os molares. Dentre os canais não obturados o canal MV2 foi o mais frequentemente

associado a lesão periapical. Porém, a lesão periapical se manteve mais presente em 3 raízes simultaneamente (MV, DV e P) e não apenas na raiz MV, que abriga o canal MV2.

O tratamento endodôntico dos molares superiores é desafiador devido à anatomia complexa do sistemas de canais que requer uma abordagem diagnóstica variada para alcançar um tratamento eficiente.<sup>24</sup> Os canais radiculares têm complexo tridimensional e representações dessa anatomia fornecidas por radiografias bidimensionais contêm pouca informação sobre a dimensão vestibulo-lingual.<sup>24</sup> Leonard et al. (2016)<sup>25</sup> relataram que radiografias periapicais (digitais e convencionais) oferecem boa precisão diagnóstica sobre a discriminação da periodontite apical e de nenhuma lesão, enquanto a imagem TCFC mostrou valores excelentes de precisão.

A imagem de TCFC apresenta de alta resolução em três planos de espaço, eliminando a sobreposição de estruturas.<sup>24,26</sup> Entretanto, a presença de materiais obturadores dos canais radiculares e pinos metálicos é um fator limitante para a qualidade da imagem, pela geração de artefatos que poderiam influenciar negativamente a detecção de um canal MV2.<sup>24,27</sup> Segundo Mirmohammadi et al. (2015)<sup>24</sup> a precisão total da TCFC foi de 98%, recomendando-a para o diagnóstico adequado de um MV2 perdido em dentes endodonticamente tratados.

Apesar da elevada precisão diagnóstica por imagem da TCFC, o profissional pode lançar mãos de recursos clínicos para detectar e, sobretudo, localizar o canal MV2, como por meio da utilização do microscópio operatório.<sup>24,29,30</sup> Das et al. (2015)<sup>28</sup> encontraram uma precisão de cerca de 75% a 70% de canais MV2 detectados em primeiros molares. Seu estudo demonstrou que o microscópio associado a instrumentos auxiliares e um bom conhecimento clínico, aumenta a capacidade de localização dos canais MV2.<sup>28</sup>

No presente trabalho, os segundos molares apresentaram, ao mesmo tempo, maior percentual de lesões periapicais associadas e maior número de ocorrências com todos os canais obturados. Uma das possíveis explicações para estes resultados, e uma limitação do estudo, é o desconhecimento da data de finalização do tratamento endodôntico. Desta forma, não é possível precisar o intervalo transcorrido até a realização do exame de TCFC, que pode ter sido insuficiente para levar à regressão da lesão. Além disso, conforme descrito na

metodologia, um dente foi considerado tratado quando “apresentasse imagem de no mínimo um canal contendo material obturador hiperdenso no interior”. Informações qualitativas sobre o *status* da obturação (como limite apical, homogeneidade e presença de vazios) não foram levadas em consideração neste trabalho.

## **5 CONCLUSÃO**

O canal MV2 foi o que mais frequentemente se apresentou não obturado, estando associado à presença de lesão periapical em dentes tratados endodonticamente. O diagnóstico e localização deste canal é essencial para sua correta descontaminação durante o tratamento endodôntico, a fim de aumentar as chances de sucesso.

## REFERÊNCIAS

1. Baratto FF, Zaitter S, Haragushiku GA, Campos EA, Abuabara A, Correr G M. Analysis of the internal anatomy of maxillary first molars by using different methods. *J Endod.* 2009; 35: 337–342.
2. Favieri A, Barros FGB, Campos LC. Root canal therapy of a maxillary first molar with five root canals: case report. *Braz Dent J.* 2006; 17: 75–8.
3. Pecora JD, Woelfel JB, Sousa Neto MD, Issa EP. Morphology study of the maxillary molars part II: internal anatomy. *Braz Dent J.* 1992; 3: 53–7.
4. Pereira RS, Rodrigues VAA, Furtado WT, Gueiros S, Pereira GS, Campos MJA. Microbial analysis of root canal and periradicular lesion associated to teeth with endodontic failure. *J Anaerobe.* 2017; 48: 12–18.
5. Donyavi Z, Shokri A, KhoshbinE, Khalili M, Faradmali J. Assessment of root canal morphology of maxillary and mandibular second molars in the Iranian population using CBCT. *Dent Med Probl.* 2019; 56: 45–51.
6. Martins JNR, Marques D, Mata A, Caramês J. Root and root canal morphology of the permanent dentition in a caucasian population: A cone-beam computed tomography study. *Int Endod J.* 2017; 50: 1013–1026.
7. DiVito EE, Le KT. Maxillary molar healing after treatment of an uninstrumented canal with a novel root canal procedure: a case report. *AACE Clin Case Rep.* 2017; 5: 1676-168.
8. Whitherspoon DE, Small JC, Regan JD. Missed canal systems are the most likely basis for endodontic retreatment of molars. *Tex Dent J.* 2013; 130: 127-39.
9. Nascimento EHL, Gaêta AH, Andrade MFS, Freitas DQ. Prevalence of technical errors and periapical lesions in a sample of endodontically treated teeth: a CBCT analysis. *Clin Oral Investig.* 2018; 22: 2495–2503.
10. Niloloudaki GE, Kontogiannis TG, Kerezoudis NP. Evaluation of the root and canal morphology of maxillary permanent molars and the incidence of the second mesiobuccal root canal in Greek population using cone-beam computed tomography. *Open Dent J.* 2015; 9: 267-72.
11. Estrela C, Leles CR, Hollanda ACB, Moura MS, Pécora JD. Prevalence and risk factors of apical periodontitis in endodontically treated teeth in a selected population of Brazilian adults. *Braz Dent J.* 2008; 19: 34–39.

12. Estrela C, Bueno MR, Couto GS, Rabelo LEG, Alencar AHG, Silva RG, Neto MDS. Study of root canal anatomy in human permanent teeth in a subpopulation of Brazil's center region using cone-beam computed tomography - part 1. *Braz Dent J*. 2015; 26: 530–536.
13. Karabucak B, Bunes A, Chehoud C, Kohli MR, Setzer F. Prevalence of apical periodontitis in endodontically treated premolars and molars with untreated canal: a cone-beam computed tomography study. *J Endod*. 2016; 42: 538–541.
14. Kruse C, Spin-Neto R, Reibel J, Wenzel A, Kirkevang LL. Diagnostic validity of periapical radiography and CBCT for assessing periapical lesions that persist after endodontic surgery. *Dentomaxillofac Radiol*. 2017; 46: 20170210.
15. Ng YL, Mann V, Gulabivala K. A prospective study of the factors affecting outcomes of nonsurgical root canal treatment: Part 1: periapical health. *Int Endod J*. 2011; 44: 583–609.
16. Kabak Y, Abbott PV. Prevalence of apical periodontitis and the quality of endodontic treatment in an adult Belarusian population. *Int Endod J*. 2005; 38: 238–245.
17. Van der Veken D, Curvers F, Fieuws S, Lambrechts P. Prevalence of apical periodontitis and root filled teeth in a Belgian subpopulation found on CBCT images. *Int Endod J*. 2017; 50: 317–329.
18. Craveiro MA, Fontana CE, de Martin AS, Bueno CE. Influence of coronal restoration and root canal filling quality on periapical status: Clinical and radiographic evaluation. *J Endod*. 2015; 41: 836–840.
19. Moreno JO, Alves FR, Gonçalves LS, Martinez AM, Rôças IN, Siqueira JF Jr. Periradicular status and quality of root canal fillings and coronal restorations in an urban Colombian population. *J Endod*. 2013; 39: 600–604.
20. Lemagner F, Maret D, Peters OA, Arias A, Coudrais E, Georgelin GM. Prevalence of apical bone defects and evaluation of associated factors detected with cone-beam computed tomographic images. *J Endod*. 2015; 41: 1043–1047.
21. Matherne RP, Angelopoulos C, Kulild JC, Tira D. Use of cone-beam computed tomography to identify root canal systems in vitro. *J Endod*. 2008; 34: 87–9.
22. Hiebert BM, Abramovitch K, Rice D, Torabinejad M. Prevalence of second mesiobuccal canals in maxillary first molars detected using cone-beam computed tomography, direct occlusal access, and coronal plane grinding. *J Endod*. 2017; 43: 1711–1715.

23. Betancourt P, Navarro P, Muñoz G, Fuentes R. Prevalence and location of the secondary mesiobuccal canal in 1,100 maxillary molars using cone beam computed tomography. *BMC Med Imaging*. 2016; 16: 66.
24. Mirmohammadi H, Mahdi L, Partovi P, Khademi A, Shemesh H, Hassan B. Accuracy of cone-beam computed tomography in the detection of a second mesiobuccal root canal in endodontically treated teeth: An Ex Vivo Study. *J Endod*. 2015; 41: 1678–1681.
25. Leonardi Dutra K, Haas L, Porporatti AL, Flores-Mir C, Nascimento Santos J, Mezzomo LA, et al. Diagnostic accuracy of cone-beam computed tomography and conventional radiography on apical periodontitis: a systematic review and meta-analysis. *J Endod*. 2016; 42: 356–364.
26. Blattner TC, George N, Lee CC, Kumar V, Yelton CD. Efficacy of cone-beam computed tomography as a modality to accurately identify the presence of second mesiobuccal canals in maxillary first and second molars: a pilot study. *J Endod*. 2010; 36: 867–70.
27. Schulze R, Heil U, Gross D, Bruellmann DD, Dranischnikow E, Schwanecke U, Schoemer E. Artefacts in CBCT: a review. *Dentomaxillofac Radiol*. 2011; 40: 265–73.
28. Das S, Warhadpande MM, Redij SA, Jibhkate NG, Sabir H. Frequency of second mesiobuccal canal in permanent maxillary first molars using the operating microscope and selective dentin removal: A clinical study. *Contemp Clin Dent*. 2015; 6: 78-8
29. Kim S, Baek S. The microscope and endodontics. *Dent Clin North Am*. 2004; 48: 11–8.
30. Buhrlay LJ, Barrows MJ, BeGole EA, Wenckus CS. Effect of magnification on locating the MB2 canal in maxillary molars. *J Endod*. 2002; 28: 324–7.

## ANEXO I



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Prevalência de canais não obturados em molares e sua correlação com a presença de lesões periapicais: estudo em tomografia computadorizada de feixe cônico

**Pesquisador:** Rafael Binato Junqueira

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 87479118.4.0000.5147

**Instituição Proponente:** UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA UFJF

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.650.830

#### Apresentação do Projeto:

Trata-se de um estudo descritivo, retrospectivo, observacional transversal, em que serão analisados 1000 exames de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC). Apresentação do projeto está clara, detalhada de forma objetiva, descreve as bases científicas que justificam o estudo, estando de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466/12 de 2012, item III.

#### Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Avaliar a prevalência de canais não obturados em molares, por meio de imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC).

Objetivo Secundário:

- Determinar a localização e a frequência de canais não obturados- Correlacionar a presença de canais não obturados com lesões periapicais.

Os Objetivos da pesquisa estão claros bem delineados, apresenta clareza e compatibilidade com a proposta, tendo adequação da metodologia aos objetivos pretendido, de acordo com as atribuições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013, item 3.4.1 - 4.

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos e benefícios descritos em conformidade com a natureza e propósitos da pesquisa. O risco

**Endereço:** JOSE LOURENCO KELMER S/N  
**Bairro:** SAO PEDRO **CEP:** 36.036-900  
**UF:** MG **Município:** JUIZ DE FORA  
**Telefone:** (32)2102-3788 **Fax:** (32)1102-3788 **E-mail:** cep.propesq@uff.edu.br

Continuação do Parecer: 2.650.830

que o projeto apresenta é caracterizado como risco mínimo e benefícios esperados estão adequadamente descritos. A avaliação dos Riscos e Benefícios está de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466/12 de 2012, itens III; III.2 e V.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O projeto está bem estruturado, delineado e fundamentado, sustenta os objetivos do estudo em sua metodologia de forma clara e objetiva, e se apresenta em consonância com os princípios éticos norteadores da ética na pesquisa científica envolvendo seres humanos elencados na resolução 466/12 do CNS e com a Norma Operacional N° 001/2013 CNS.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

O protocolo de pesquisa está em configuração adequada, apresenta FOLHA DE ROSTO devidamente preenchida, com o título em português, identifica o patrocinador pela pesquisa, estando de acordo com as atribuições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013 item 3.3 letra a; e 3.4.1 item 16. Apresenta o TERMO DE DISPENSA DO TCLE de acordo com a Resolução CNS 466 de 2012, item: IV.8. O Pesquisador apresenta titulação e experiência compatível com o projeto de pesquisa, estando de acordo com as atribuições definidas no Manual Operacional para CPEs. Apresenta DECLARAÇÃO de infraestrutura e de concordância com a realização da pesquisa de acordo com as atribuições definidas na Norma Operacional CNS 001 de 2013 item 3.3 letra h.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Diante do exposto, o projeto está aprovado, pois está de acordo com os princípios éticos norteadores da ética em pesquisa estabelecido na Res. 466/12 CNS e com a Norma Operacional N° 001/2013 CNS. Data prevista para o término da pesquisa: maio de 2019.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa CEP/UFJF, de acordo com as atribuições definidas na Res. CNS 466/12 e com a Norma Operacional N°001/2013 CNS, manifesta-se pela APROVAÇÃO do protocolo de pesquisa proposto. Vale lembrar ao pesquisador responsável pelo projeto, o compromisso de envio ao CEP de relatórios parciais e/ou total de sua pesquisa informando o andamento da mesma, comunicando também eventos adversos e eventuais modificações no protocolo.

**Endereço:** JOSE LOURENCO KELMER S/N  
**Bairro:** SAO PEDRO **CEP:** 36.036-900  
**UF:** MG **Município:** JUIZ DE FORA  
**Telefone:** (32)2102-3788 **Fax:** (32)1102-3788 **E-mail:** cep.propesq@ufjf.edu.br

Continuação do Parecer: 2.650.830

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1023199.pdf	11/05/2018 12:39:49		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_detalhado_apos_pendencia.pdf	11/05/2018 12:39:18	Rafael Binato Junqueira	Aceito
Outros	RespostaAoParecer.pdf	08/05/2018 17:45:31	Rafael Binato Junqueira	Aceito
Outros	termodeconfidencialidade.pdf	10/04/2018 10:53:57	Rafael Binato Junqueira	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	declaracao_infraestrutura.pdf	10/04/2018 10:52:27	Rafael Binato Junqueira	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	dispensa_tcle.pdf	10/04/2018 10:51:00	Rafael Binato Junqueira	Aceito
Outros	concordancia_bancodedados.pdf	10/04/2018 10:25:06	Rafael Binato Junqueira	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto.pdf	10/04/2018 10:20:39	Rafael Binato Junqueira	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

JUIZ DE FORA, 11 de Maio de 2018

---

**Assinado por:****Lainer Augusta da Cunha Serrano  
(Coordenador)****Endereço:** JOSE LOURENCO KELMER S/N**Bairro:** SAO PEDRO**CEP:** 36.036-900**UF:** MG**Município:** JUIZ DE FORA**Telefone:** (32)2102-3788**Fax:** (32)1102-3788**E-mail:** cep.propesq@ufjf.edu.br