

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
EM CIÊNCIAS ODONTOLÓGICAS  
ASSOCIAÇÃO COM O PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
EM ODONTOLOGIA DA  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**

**AVALIAÇÃO *IN VITRO*  
DO CANAL CAVO-INTERRADICULAR  
EM MOLARES INFERIORES**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Leandro José Corrêa Harb**

**Santa Maria, RS, Brasil  
2009**

**AVALIAÇÃO *IN VITRO*  
DO CANAL CAVO-INTERRADICULAR  
EM MOLARES INFERIORES**

por

**Leandro José Corrêa Harb**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS) /Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências Odontológicas**

**Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Katia Olmedo Braun**  
**Co-orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Gabriela Pereira de Carvalho**

**Santa Maria, RS, Brasil**  
**2009**

**Universidade Federal de Santa Maria  
Centro de Ciências da Saúde  
Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas  
Associação com o Programa de Pós-Graduação em  
Odontologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,  
aprova a Dissertação

**AVALIAÇÃO *IN VITRO* DO CANAL CAVO-INTERRADICULAR  
EM MOLARES INFERIORES**

elaborada por  
**Leandro José Corrêa Harb**

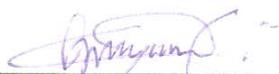
Como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Mestre em Ciências Odontológicas**

**COMISSÃO EXAMINADORA:**



---

**Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Katia O. Braun (UFSM)**  
(Presidente/Orientadora)



---

**Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Maria Gabriela Pereira de Carvalho (UFSM)**  
(suplente)



---

**Prof. Dr. Carlos Sabú Rivas de Alvez (UFSM)**

Santa Maria, 18 de dezembro de 2009

## DEDICATÓRIA

À minha Mãe, **Marlene Corrêa Harb** (*in memoriam*) e ao meu Pai, **José Elias Harb**, pela minha existência e educação.

Às minhas filhas, **Laís e Lara**, fruto de minha existência e de muito orgulho, assim como esta Dissertação.

A minha esposa **Cristiane**, que apesar do curto convívio matrimonial até hoje, demonstra completa afinidade comigo. Dedico também a minha enteada **Letícia**, com muito carinho.

## AGRADECIMENTOS

À **Deus**, pela nossa existência e saúde!

Aos meus **Pais**, pelo esforço de me encaminhar para a vida! Apesar da sua falta, **Mãe**, tenho certeza que estás me guiando de onde estiver! A ti **Pai**, obrigado por ser esta pessoa correta, sincera, verdadeira, corajosa e emotiva. Amo vocês! Não poderia deixar de agradecer a **Luci**, pelo convívio com meu Pai, e que tenho certeza, torce pelo meu sucesso, pois nosso convívio demonstra seus sentimentos.

Às minhas **Filhas**, apesar do convívio esporádico, nunca deixarão de ser “minhas filhas”, e sei que nosso vínculo nunca se acabará; sempre serei amigo e educador de vocês; obrigado pela torcida!

À minha **esposa**, pela sua amizade, paciência, alegria, sinceridade, otimismo, incentivo, cumplicidade, e dedicação para comigo, principalmente naqueles momentos de convívio limitado em virtude dos compromissos relativos a elaboração desta Dissertação. Amo você! À sua **filha**, pelo convívio com uma pessoa inteligente e madura!

À **Neca**, pelas suas orações; ao **Tios “Pança”, “Mindó”** e **“Nenê”** e cunhado **Loan** pelo apoio e força! Obrigado **Vera** pela simpatia e sinceridade para comigo.

À cunhada **Mahê**, ao **Juliano** e seus filhos, **Julia Helena** e **João Pedro** pela torcida, embora pelo time contrário.

Ao meu irmão **Cláudio**, minha cunhada **Adriana** e sua filha **Camila** pela torcida de eu vencer mais esta etapa profissional.

Aos amigos **Réges** e **Neida**, pelo carinho e torcida pelo meu sucesso, assim como **Jéferson** e **Cristine**.

Ao amigo e colega **Sabú**, responsável por este momento. Você sabe que é o grande responsável em incentivar-me ao ingressar no Mestrado. Aliás, sempre me incentivou a fazer Pós-graduação, e sei que continuará a fazer! Um dos meus substitutos durante meu afastamento parcial de minhas obrigações docentes na UFSM. Sempre um ombro amigo nos momentos difíceis, Obrigado!

Ao **Programa de Pós-graduação em Ciências odontológicas** da UFSM, pelo apoio dado durante as obrigações curriculares, representado aqui pelo Coordenador **Prof. Paulo A. Burmann**. A todos os **professores** deste Programa, que de uma maneira ou outra, sempre foram acessíveis a quaisquer argumentos que lhe fossem feitos, enriquecendo esta Dissertação e meus conhecimentos. Aos meus **colegas** do Programa, pela amizade, convívio e troca de conhecimentos.

À Prof<sup>a</sup> **Maria Gabriela Pereira de Carvalho** pela escolha do tema desta dissertação, bem como sua co-orientação.

À minha orientadora, **Katia**, com que tive maior convívio. Com seu desejo de sempre aprender mais, em nenhum momento se negou, em nosso primeiro contato, de me orientar numa área que não é sua especialidade. Mas com total competência, cumpriu suas obrigações como orientadora, não deixando nada a desejar para outro profissional da área. Sempre me exigindo qualidade, conteúdo e dedicação. Não poderia deixar de elogiar sua alta dedicação para com o Curso de Odontologia (UFSM), sempre pensando no bem estar dos alunos e pacientes. Obrigado ao destino, em guiar-me sob seus olhos, em finalizar esta Obra. Desta maneira posso expor, de maneira sincera, minhas colocações sobre você Katia, sem sua apreciação, que com certeza, iria resumir muito mais estes meus comentários. Obrigado ao Programa, por mais uma amizade conquistada!

Às alunas da Graduação do Curso de Odontologia **Carine** e **Fernanda**, pela ajuda e dedicação a este trabalho, executando suas tarefas de maneira organizada e responsável.

À amiga **Letícia Zamberlan**, pelas sucessivas traduções em língua estrangeira, demonstrando competência e dedicação pelo que faz.

Ao Departamento de Morfologia (UFSM) pelo apoio, em especial ao colega **Dorival**, em ministrar conteúdos frente aos alunos, que eram de minha responsabilidade. Também à colega **Ijoni**, pelo uso de seu laboratório.

Ao **Prof. João Eduardo** por suas sugestões estatísticas, bem como ao **Prof. Aleir de Paris** pela sua disponibilidade quando precisei.

## RESUMO

Dissertação de Mestrado  
Programa de Pós-Graduação em Ciências Odontológicas  
Associação com o Programa de Pós-Graduação em Odontologia  
da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

### **AVALIAÇÃO *IN VITRO* DO CANAL CAVO-INTERRADICULAR EM MOLARES INFERIORES**

Autor: Leandro José Corrêa Harb

Orientadora: Katia Olmedo Braun

Co-orientadora: Maria Gabriela Pereira de Carvalho

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 18 de dezembro de 2009

Todo tratamento endodôntico pode levar a insucessos devido às alterações anatômicas internas. Dentre estas está o canal cavo-interradicular, que comunica o assoalho da câmara pulpar com o periodonto na região da furca. Assim foi propósito deste trabalho avaliar a presença deste canal em 360 molares inferiores permanentes humanos que se encontravam armazenados desidratados, utilizando quatro métodos de avaliação: radiografias, a olho nu (ON), pelo microscópio odontológico (MO) e diafanização. Foram comparados os métodos (radiográfico e diafanização) utilizados para verificar a presença do canal cavo-interradicular; e observada a presença de foraminas através dos métodos (ON e MO) pelo assoalho da câmara pulpar e furca; bem como comparados os resultados entre os grupos de rizogênese completa (RC) e incompleta (RI). Foram utilizados 360 molares inferiores pertencentes ao acervo da Disciplina de Anatomia e Escultura Dental da UFSM, todos com assoalho da câmara pulpar intacto e armazenado em recipientes secos. Os mesmos foram rehidratados, seccionados, até 1,5 mm apicalmente à furca e até 0,5 mm do assoalho pulpar. Após, foram imersos em hipoclorito de sódio 1% (24h), lavados em água corrente e nova imersão em hipoclorito de sódio 1% em ultrassom (10 min.), seguida de nova lavagem em água corrente e secos à temperatura ambiente. Depois, foram armazenados individualmente em recipientes de vidro, numerados e tampados. Todas as avaliações foram feitas pelo mesmo operador, sendo a radiográfica com quatro amostras por película com uma lupa (4x); a ON e MO (30x) com iluminação artificial direcional na amostra; e pela diafanização cada amostra em seu recipiente com líquido, sobre um negatoscópio e com auxílio do MO (30x). Pela análise radiográfica o canal cavo-interradicular não se mostrou evidente, mas como uma zona levemente radiolúcida na região da furca em 9,04% das amostras; com suspeita da sua presença em 2,33% e não foi encontrado em

88,63%; pela diafanização, o canal não foi encontrado em 100%; a ON foram evidentes foraminas em 20,9% na furca e 1,9% no assoalho pulpar; pelo MO, 62,1% na furca e 5% no assoalho pulpar. O grupo RC apresentou foraminas em 61,1% na furca e 5,8% no assoalho pulpar; o grupo RI com 64,7% na furca e 3% no assoalho pulpar. Diante das condições desenvolvidas neste trabalho pode-se concluir que o exame radiográfico realmente não serve como um meio de diagnóstico efetivo, mas sim como um exame auxiliar, importante para programar procedimentos clínicos; pelas avaliações a ON e MO, o número de foraminas é bem maior na furca que no assoalho pulpar, podendo ser sítios de deposição de placa bacteriana, dificultando a limpeza da região quando exposta na cavidade bucal, e não houve maior número de foraminas no grupo rizogênese incompleta; o uso do microscópio odontológico é uma ferramenta excelente para visualização dos detalhes anatômicos dentários; a diafanização é um excelente método avaliativo, visto que temos a total visualização em terceira dimensão da anatomia interna dental; e que há necessidade de se estudar mais a respeito da utilização de dentes armazenados desidratados em algumas metodologias de pesquisas.

Palavras Chave: defeitos na furca – anatomia e histologia – dentes desmineralizados – radiografia – molares

## **ABSTRACT**

### **In Vitro Evaluation of Accessory Furcations Canals of Permanent Mandibular Molars**

Every endodontic treatment may lead to failures due to internal anatomical changes. Among these faults is the which links pulp chamber floor with the periodontium in the furcation area. So the purpose of this study was to evaluate the presence of this canal in 360 human permanent mandibular molars which were kept dehydrated, using four evaluation methods: radiography, naked eye (NE), dental microscope (DM) and clearing technique. The used methods (radiography and clearing) were compared to verify the presence of the furcation canal, and observed the presence of foramina through the methods (NE and DM) by the pulp chamber floor and by the furcation; as well they were compared to the results between the complete rhizogenesis groups and the incomplete ones. Three hundred and sixty mandibular molars were used that belong to the collection of the Dental Anatomy Course of the Morphology Department of UFSM, all of them with an intact pulp chamber floor and stored in dry containers. They were rehydrated, sectioned to 1,5 mm apically to the furcation and up to 0.5 mm of pulp chamber floor. After that, they were immersed in 1% sodium hypochlorite (24 hours), rinsed under running water and immersed again in 1% sodium hypochlorite in ultrasonic (10 minutes) followed by another rinsed under running water and dried at room temperature. Then they were stored individually in glass containers, numbered and capped. All evaluations were made by the one observer, being the radiography evaluation with for four samples radiographed on each piece of film with a magnifying glass (4x); the NE and DM (30x) with directional lighting in the sample; and clearing technique each sample in its container with liquid on a X-ray box and with the aid of DM (30x). Through the radiography analysis the furcation canal wasn't clear, but as a slightly radiolucent area in the furcation region in 9,04% of the samples, suspecting its presence in 2,33% and it was not found in 88,63%; through the clearing technique the canal was not found in 100%; to the NE were evident foramina in 20,9% of the furcation and 1,9% in the pulp chamber floor; through DM, 62,1% in the furcation and 5% in the pulp chamber floor. The RC group presented foramina in 61,1% in the furcation and 5,8% in the pulp chamber floor; the RI group with 64,7% in the furcation and 3% in the pulp chamber floor. Given the developed conditions in this work it's possible to conclude that radiographic evaluation really does not work as an effective means of diagnosis, but as an aid exam, important to schedule medical procedures. Observing the assessments by the NE and DM, the foramina number is much higher in the furcation than in the pulp chamber floor and can be sites of deposition of dental plaque, making cleaning more difficult in the area when exposed in the oral cavity, and there was no foramina incomplete rhizogenesis group, the use of dental microscope is an excellent tool for the visualization of dental anatomical details; the clearing technique is an excellent evaluation method, since we have the full three-dimensional visualization of internal dental anatomy, and there is a need of studying more about the use of stored dehydrated teeth in some of the methods of research.

Keywords: furcation defects – anatomy and histology – tooth desmineralization – radiography – molars

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....</b>	<b>13</b>
<b>3. OBJETIVOS .....</b>	<b>19</b>
<b>3.1 Objetivos Gerais .....</b>	<b>19</b>
<b>3.2 Objetivos Específicos .....</b>	<b>19</b>
<b>4. ARTIGO I: AVALIAÇÃO DO CANAL CAVO-INTERRADICULAR EM MOLARES INFERIORES PERMANENTES ATRAVÉS DO RX E DIAFANIZAÇÃO.....</b>	<b>20</b>
<b>5. ARTIGO II: AVALIAÇÃO DE FORAMINAS NA FURCA E ASSOALHO PULPAR DE MOLARES INFERIORES PERMANENTES .....</b>	<b>39</b>
<b>6. CONCLUSÃO. ....</b>	<b>55</b>
<b>7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>56</b>
<b>Anexo A – Cedência por empréstimo de material orgânico .</b>	<b>60</b>
<b>Anexo B – Processo administrativo para viabilização do uso de corpo-pós-morte.....</b>	<b>61</b>
<b>Anexo C – Termo de convênio.....</b>	<b>62</b>
<b>Anexo D – Publicação em Diário Oficial do termo de convênio.....</b>	<b>69</b>
<b>Anexo E – Carta de aprovação do Comitê de Ética.....</b>	<b>70</b>
<b>Anexo F – Termo de Doação de Dentes Humanos à Pesquisa .....</b>	<b>71</b>
<b>Anexo G – Termo de Constntimento Livre e Esclarecido I ..</b>	<b>72</b>
<b>Anexo H – Termo de Constntimento Livre e Esclarecido II .</b>	<b>73</b>
<b>Apêndice A – Termo de compromisso.....</b>	<b>74</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Todo o tratamento endodôntico apresenta riscos quanto ao seu sucesso, principalmente devido às variações anatômicas internas dos dentes. Estas estão distribuídas em todo o trajeto do canal radicular, o qual pode ser chamado de sistema de canais radiculares, pois, além do conduto principal existe uma rede de canais acessórios, laterais, secundários, interconduto e cavo-interradicular.

Este canal (cavo-interradicular) se localiza na dentina interradicular de molares permanentes (VALE *et al.*, 1996; MOTTA e MILANO, 2002; DAMMASCHKE *et al.*, 2004; CUNHA *et al.*, 2005; DANTAS, 2006 e ALMEIDA *et al.*, 2007) e decíduos (DAMMASCHKE *et al.*, 2004), iniciando na cavidade pulpar, percorrendo a dentina interradicular alcançando o ligamento periodontal na região da furca (BENDER e SELTZER, 1972; GUTMANN, 1978; LOPES e SIQUEIRA, 1999; MANIGLIA *et al.*, 2004; CUNHA *et al.*, 2005; ZUZA *et al.*, 2006; ALMEIDA *et al.*, 2007; QUADROS *et al.* 2007).

A importância do conhecimento da presença de canais acessórios (canal cavo-interradicular) se dá pelo fato deste se tornar uma via de contaminação do periodonto, proveniente da polpa, ou desta com origem no periodonto, as quais justificariam o aparecimento de lesões endo-perio recidivantes que ocorrem em dentes pós-tratados endodonticamente, podendo levar a rarefações ósseas na região da furca (SELTZER *et al.*, 1963; BENDER e SELTZER, 1972; LOWMAN *et al.*, 1973; GUTMANN, 1978; VERTUCCI e ANTHONY, 1986; SISKIN, 1990; PÉCORA, 1990; NIEMANN *et al.*, 1993; VALE *et al.*, 1996; JANSSON e EHNEVID, 1998; DAMMASCHKE *et al.*, 2004; DANTAS, 2006).

Embora existam muitos autores que afirmam existir canais acessórios na furca/assoalho pulpar, pesquisas com metodologias diversas citam valores percentuais variáveis da presença do mesmo em molares inferiores permanentes, assim Pineda e Kuttler (1972), Hession (1977); Vertucci e Anthony (1986); Motta e Milano (2002); Almeida *et al.* (2007) e Mancilha *et al.* (2008) verificaram a inexistência desse canal, Quadros *et al.* (2007) verificaram a presença em 0,58%, Almeida *et al.* (2007) em 6,9%, Zuza *et al.* (2006) em 10%, Dantas (2006) em 11,43%, Vertucci (1984) em 17%, Mancilha *et al.*

(2008) em 20%, Hasnedaroglu *et al.* (2003) em 22%; Sert e Bayirli (2004) em 23,5%, Gutmann (1978) em 25,5%, Maniglia *et al.* (2004) em 30%, Dantas (2006) em 36,43%, Niemann *et al.* (1993) em 46% e Lowman *et al.* (1973) em 63% dos molares inferiores.

Devido a tanta variação quanto à frequência da presença do canal cavo-interradicular em molares inferiores, a qual pode ocorrer devido à utilização de diferentes métodos de observação utilizados, o presente trabalho se propõe a conhecer a frequência do mesmo nestes dentes permanentes doados pela Disciplina de Anatomia e Escultura Dental do Departamento de Morfologia, utilizando quatro diferentes métodos de avaliação.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A discussão em torno da existência e frequência de canais acessórios na furca é bastante antiga, em 1963, Seltzer e *et al.* já publicaram um artigo com este enfoque. Ao examinarem cortes histológicos de 85 dentes (32 hígidos) extraídos por motivos de doença periodontal, e destes hígidos apenas cinco não tinham envolvimento pulpar, comprovaram que na presença de contaminação nos canais acessórios da furca, pequenas regiões de necrose pulpar podem ser observadas, levando a polpa a sofrer degeneração gordurosa e calcificações. Como tratamento, estaria indicado endodontia e raspagens periodontais.

A origem desses canais acessórios, em especial do canal cavo-interradicular, é devido a uma falha na bainha de Hertwig (GUTMANN, 1978; ASSAOAKA *et al.*, 1979; FIGUN e GARINO, 1994; SELTZER e BENDER, 1984 apud DAMMASCHKE *et al.*, 2004), sendo chamada de fístula periodontal fisiológica (FIGUN e GARINO, 1994), dando passagem a arteríolas, polpa, e fibras colágenas (SELTZER e BENDER, 1984 apud DAMMASCHKE *et al.*, 2004).

Também, alguns autores (PARAS *et al.*, 1993 apud ZUZA *et al.*, 2006) descrevem que existem várias morfologias de canais acessórios na região da furca: aqueles que partem do assoalho pulpar e vão até o periodonto (Canais Verdadeiros ou Tipo - A), aqueles que começam no assoalho pulpar ou na furca e terminam na dentina interradicular (Canais Acessórios ou Tipo - B), aqueles que começam no assoalho pulpar e percorrem a dentina interradicular terminando novamente no assoalho pulpar ou partem da furca atravessando a dentina interradicular e terminando novamente na furca (Canais em Alça ou Tipo - C), e canais confinados na dentina interradicular, sem comunicação (Canais sem Aberturas ou Tipo - D).

Talvez a presença desta tão variada morfologia supracitada ocorra porque a dentina do assoalho pulpar normalmente é constituída por dentina secundária (regular ou irregular), dependente do tipo de agressão sofrida pelo dente (PÉCORA, 1990). A dentina secundária regular (fisiológica) é formada por toda a vida do dente, devido aos estímulos fisiológicos, já a irregular

(reparadora) é formada como resposta a uma agressão ao órgão pulpar, por exemplo, uma inflamação crônica da polpa devido a problemas periodontais, sendo esta dentina menos canalicular (KATCHBURIAN e ARANA, 1999).

Pela região da furca, alguns autores mencionam a relação do cimento com as aberturas das foraminas. Jansson e Ehnevid (1998) afirmam que a ausência da camada de cimento sobre a área da furca pode favorecer ao aparecimento de infecções endo-perio, e segundo Lowman *et al.* (1973), Gutmann (1978), Vertucci e Anthony (1986), principalmente pelas raspagens por curetas periodontais, expondo assim mais foraminas acessórias. Para Koenigs *et al.* (1974), o tamanho e a localização destas foraminas na furca variam de acordo com a presença do cimento. Mas estas foraminas acessórias na furca podem desaparecer com a senilidade através da deposição de cimento, ou ainda reaparecerem por manobras terapêuticas periodontais (STALLARD, 1972 apud PRADA, 1994).

Ainda pela furca, Burch e Hulen (1974) avaliaram 195 molares (100 molares inferiores) através da microscopia de dissecação, com aumento de 30x, onde observaram foraminas em 76% dos molares inferiores. Concluíram que, embora seu estudo não propusesse a origem destas foraminas, estas seriam regiões para depósito de placa bacteriana de difícil limpeza.

Como se acredita que a variabilidade da frequência do canal cavo-interradicular talvez ocorra pelas diversas metodologias empregadas pelos autores, serão abordadas algumas das metodologias utilizadas.

A utilização do exame a olho nu permite a inferência para a clínica, uma vez que é o método mais usado no consultório e escolhido por alguns autores como Vale *et al.* (1996); Motta e Milano (2002) e Almeida *et al.* (2007). Para facilitar esta visualização, esses autores colocam suas amostras em hipoclorito de sódio 1% (24h), com a finalidade de dissolver estruturas orgânicas dentárias, e segundo Correr *et al.* (2006) e Fawzy (2009), através de sua ação desproteinizante dentinária.

Correr *et al.* (2006), utilizaram hipoclorito de sódio 5% e 10% na dentina de dentes decíduos, posterior a aplicação de ácido fosfórico 35% (7s). Eles, ao utilizarem o MEV, concluíram que em 2 minutos, as fibras colágenas são removidas, aumentando a permeabilidade dentinária.

Fawzy (2009), ao desmineralizar a dentina com ácido fosfórico 37% (15s), as fibras colágenas ficaram expostas, que pela ação posterior do hipoclorito de sódio 6,5% (2 min.), provocou a sua dissolução parcial. Após esta etapa, os autores avaliaram a imagem dentinária que ficou exposta ao ar por até 12 minutos, através de um microscópio de força atômica. Eles sugerem que a dentina sofre desidratação em até 12 minutos, provocando colapso das fibras colágenas restantes devido à perda de umidade periférica.

O EDTA também é outro ácido utilizado por vários autores (VALE *et al.*, 1996; MOTTA e MILANO, 2002; ALMEIDA *et al.*, 2007) para facilitar a visualização por este método, devido a sua ação quelante, descalcificando a dentina, mas não agindo sobre a matriz orgânica dentinária (BARLETTA *et al.*, 2007).

Entretanto, com o intuito de facilitar ainda mais essa visualização, este método pode ser modificado adicionando a infiltração de corantes, por pressão gravitacional, à vácuo, embebição ou centrífuga (GUTMANN, 1978; NIEMANN, *et al.*, 1993; PRADA *et al.*, 1996; MOTTA e MILANO, 2002; HASNEDAROGLU *et al.* 2003; SERT e BAYIRLI, 2004; MANIGLIA *et al.*, 2004; DANTAS, 2006).

Vários corantes têm sido utilizados para modificar este método de avaliação, o azul de metileno, a safranina, a fucsina básica e a tinta nanquim (GUTMANN, 1978, NIEMANN *et al.*, 1993; MOTTA e MILANO, 2002; HASNEDAROGLU *et al.* 2003; SERT e BAYIRLI, 2004; MANIGLIA *et al.*, 2004; DANTAS, 2006).

A tinta nanquim foi avaliada por Yoshikawa *et al.* (1997) que analisaram o tamanho de suas partículas através da microscopia eletrônica de varredura, obtendo valores do diâmetro de suas partículas variando de 0,20  $\mu\text{m}$  até 31,11  $\mu\text{m}$ , com média de 3,79  $\mu\text{m}$  a 5,88  $\mu\text{m}$ .

O uso deste corante se justifica uma vez que, o diâmetro das foraminas em molares inferiores encontrados através da microscopia eletrônica de varredura (MEV) no assoalho pulpar situam-se em torno de 4  $\mu\text{m}$  a 260  $\mu\text{m}$  (VERTUCCI e ANTHONY, 1986; VALE *et al.*, 1996 e DAMMASCHKE *et al.*, 2004) e na furca de 4  $\mu\text{m}$  a 437  $\mu\text{m}$  (KOENIGS *et al.*, 1974; VERTUCCI e ANTHONY, 1986; PRADA *et al.*, 1994; VALE *et al.*, 1996 e DAMMASCHKE *et al.*, 2004).

Motta e Milano (2002) além de realizar a avaliação a olho nu com o auxílio de dois corantes via endodôntica, o azul de metileno a 1% em 5 dentes, e a tinta nanquim em 17 dentes, também utilizaram a sondagem do assoalho pulpar com a extremidade de uma lima endodôntica #15, examinando 55 molares inferiores extraídos e não observando nenhum canal cavo-interradicular nos três métodos citados.

Também em 2007, Almeida *et al.* examinaram 80 molares extraídos (29 molares inferiores) e não encontraram nenhum canal cavo-interradicular através do exame a olho nu e com auxílio de uma lupa estereoscópica (10x).

Outro método de avaliação que se aproxima da realidade clínica é o exame radiográfico. A maioria dos trabalhos utiliza a incidência radiológica semelhante a da clínica (PINEDA e KUTTLER, 1972; LOWMAN *et al.*, 1973; HESSION, 1977; VERTUCI e ANTHONY, 1986; MOTTA e MILANO, 2002; ALMEIDA *et al.*, 2007; QUADROS *et al.*, 2007; MANCILHA *et al.*, 2008).

Entretanto outros autores adicionam direções não usuais (PINEDA e KUTTLER, 1972; LOWMAN *et al.*, 1973; HESSION, 1977; MANCILHA *et al.*, 2008), que servem justamente para detalhar o exame de interesse. Ainda é possível verificar que alguns autores utilizaram substâncias radiopacas (Lowman *et al.*, 1973; Hession, 1977; Motta e Milano, 2002; Quadros *et al.* (2007)) e outros não (PINEDA e KUTTLER, 1972; VERTUCI e ANTHONY, 1986; ALMEIDA *et al.*, 2007; MANCILHA *et al.*, 2008).

Este método pode ser feito *in vivo*, pois todo o tratamento endodôntico exige a tomada de radiografias. Assim Quadros *et al.* (2007) avaliaram radiograficamente 1470 dentes após tratamentos endodônticos a fim de verificar possíveis variações no sistema de canais. Destes dentes, 346 eram molares inferiores, e, em apenas dois foram detectados o canal cavo-interradicular.

Com o intuito de se visualizar todo o percurso do canal cavo-interradicular e confirmar a presença do mesmo se faz necessário utilizar a técnica da diafanização na qual o dente fica transparente.

A diafanização segundo Fachin *et al.* (1998), Carvalho *et al.* (2003); Estrela (2005); Almeida *et al.* (2007) e Mancilha *et al.* (2008) é uma técnica simples e econômica, e permite a visualização em três dimensões dos dentes.

Apresenta algumas etapas, descalcificação, desidratação e por fim diafanização.

São usados vários tipos de produtos em cada etapa, variando o tipo, o tempo e a concentração de ácidos para a descalcificação dental, bem como diferentes concentrações de álcool e tempo de imersão para a desidratação, e por fim, o produto para diafanizar, dependendo da metodologia empregada pelos diferentes autores (VERTUCCI, 1984; FACHIN *et al.*, 1998; CARVALHO *et al.*, 2003; SERT e BAYIRLI, 2004; ESTRELA, 2005; DANTAS, 2006; ALMEIDA *et al.*, 2007; MANCILHA *et al.*, 2008).

Na fase da descalcificação (desmineralização) o esmalte dentário é dissolvido, ficando apenas dentina desmineralizada, fator cessado pela impermeabilização com esmalte de unha (CARVALHO *et al.*, 2003). Os produtos usados são ácidos clorídrico (VERTUCCI, 1984; CARVALHO *et al.*, 2003; ALMEIDA *et al.*, 2007; MANCILHA *et al.*, 2008) ou nítrico (FACHIN *et al.*, 1998; CARVALHO *et al.*, 2003; SERT e BAYIRLI, 2004), em diferentes concentrações. Quanto maior o peso do dente, maior o tempo de descalcificação (FACHIN *et al.*, 1998). Para um dente estar bem descalcificado, alguns testes são feitos, como transfixar uma agulha pelo dente (SERT e BAYIRLI, 2004; DANTAS, 2006), avaliação da consistência borrachóide (FACHIN *et al.*, 1998), radiografias (SERT e BAYIRLI, 2004) ou coloração branco-leitosa (FACHIN *et al.*, 1998).

Na fase da desidratação, os autores usam álcool, variando apenas o tempo e sua concentração, de acordo com a metodologia proposta (VERTUCCI, 1984; FACHIN *et al.*, 1998; CARVALHO *et al.*, 2003; SERT e BAYIRLI, 2004; DANTAS, 2006; ALMEIDA *et al.*, 2007; MANCILHA *et al.*, 2008).

Na diafanização propriamente dita, ou seja, para a obtenção da transparência dos dentes, vários produtos são usados, o xilol (CARVALHO *et al.*, 2003; SERT e BAYIRLI, 2004; MANCILHA *et al.*, 2008), resinas (VERTUCCI, 1984) e salicilato de metila (FACHIN *et al.*, 1998; CARVALHO *et al.*, 2003; DANTAS, 2006; ALMEIDA *et al.*, 2007; MANCILHA *et al.*, 2008). Para o uso do salicilato de metila, é recomendado recipientes de vidro, pois de plástico há reação com o produto (FACHIN *et al.*, 1998), tornando transparente o dente em aproximadamente 2 horas (DANTAS, 2006).

Entretanto, para a cavidade pulpar ser vista pela transparência, deve ser preenchida por um material obturador endodôntico ou corantes como a hematoxilina (VERTUCCI, 1984), a sílica (FACHIN *et al.*, 1998) e a tinta nanquim (FACHIN *et al.*, 1998; CARVALHO *et al.*, 2003; SERT e BAYIRLI, 2004; DANTAS, 2006; ALMEIDA *et al.*, 2007; MANCILHA *et al.*, 2008). O azul de metileno não pode ser usado associado com a diafanização, pois se dissolve com o salicilato de metila (RAVANSHAD e TORABINEJAD, 1992).

Alguns autores verificaram a presença de canais cavo-interradiculares nos seus estudos (VERTUCCI, 1984; SERT e BAYIRLI, 2004; DANTAS, 2006 e ALMEIDA *et al.*, 2007). Inclusive para Almeida *et al.* (2007), o método radiográfico, usado em seu trabalho, apenas sugere a presença deste canal, mas a diafanização mostra com clareza a presença do mesmo.

Desta forma é lícito afirmar que a diafanização é um excelente método para o estudo da anatomia interna do dente, pois permite uma visão tridimensional e transparente do mesmo (VERTUCCI, 1984; CARVALHO *et al.*, 2003; ESTRELA, 2005, ALMEIDA *et al.*, 2007; MANCILHA *et al.*, 2008), mantendo a forma original do sistema de canais radiculares (VERTUCCI, 1984).

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivos Gerais:**

Conhecer a frequência do canal cavo-interradicular em 360 molares inferiores permanentes provenientes do acervo da Disciplina de Anatomia e Escultura Dental do Departamento de Morfologia da Universidade Federal de Santa Maria, utilizando quatro métodos de avaliação (radiográfica, olho nu, com microscópio odontológico (MO) e diafanização).

#### **3.2 Objetivos Específicos:**

Comparar os diferentes métodos (radiográfico e diafanização) utilizados para verificar a presença do canal cavo-interradicular;

Comparar a frequência deste canal em molares inferiores com rizogênese completa e incompleta;

Observar a presença de foraminas através dos métodos (olho nu e MO (30x)) numa vista do assoalho da câmara pulpar, e da furca;

## 4. ARTIGO I

### Avaliação do Canal Cavo-interradicular em Molares Inferiores

#### Permanentes através do Rx e diafanização

Harb, LJC<sup>1\*</sup>; Ramos, FL<sup>2</sup>; Pires, CW<sup>2</sup>; de Carvalho, MGP<sup>3</sup>; Braun, KO<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Professor Auxiliar do Departamento de Morfologia do Curso de Odontologia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e aluno do Programa de Pós-Graduação (Mestrado) da UFSM em associação com o Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

<sup>2</sup> Alunas de Graduação do Curso de Odontologia da UFSM.

<sup>3</sup> Professora Associada do Departamento de Estomatologia do Curso de Odontologia da UFSM e Professora do Programa de Pós-Graduação (Mestrado) da UFSM em associação com o Programa de Pós-Graduação da UFRGS.

<sup>4</sup> Professora Associada do Departamento de Odontologia Restauradora do Curso de Odontologia da UFSM – Tutora do Programa de Educação Tutorial (PET) - e Professora do Programa de Pós-Graduação (Mestrado) da UFSM em associação com o Programa de Pós-Graduação da UFRGS.

\* Autor correspondente: Avenida Roraima, 1000; bairro Camobi; CEP: 97105-900; Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Morfologia, UFSM, Santa Maria, RS, Brasil; e-mail: [lharb@ibest.com.br](mailto:lharb@ibest.com.br); telefone: +55 (55) 3220 8239

### RESUMO

Todo tratamento endodôntico pode levar a insucessos devido às alterações anatômicas internas. Dentre estas está o canal cavo-interadicular, que comunica o assoalho da câmara pulpar com o periodonto na região da furca. Foi propósito deste trabalho avaliar a presença deste canal através de radiografias e pela diafanização em 344 molares inferiores, sendo esta uma amostra bem maior da existente comumente na literatura. Como os dentes estavam desidratados devido às condições de armazenagem, foram rehidratados, após cortados com broca diamantada pela raiz até 1,5 mm apicalmente à furca e pela coroa até 0,5 mm do assoalho pulpar. Após, imersos em hipoclorito de sódio 1%, lavados em água e armazenados individualmente em recipientes de vidro numerados e tampados. As avaliações foram feitas pelo mesmo operador, sendo a radiográfica com quatro amostras por película, realizada através de uma lupa (4x), e a diafanização, no seu recipiente com líquido, através do microscópio odontológico (30x), ambas sobre um negatoscópio. Para a diafanização, foi imersa em salicilato de metila, ficando neste para completa transparência. Para verificar diferenças morfológicas do assoalho pulpar, foram realizadas avaliações através da microscopia eletrônica de varredura em mais 6 amostras de molares inferiores (2 desidratadas, 2 rehidratadas e 2 recém extraídas). Na análise radiográfica, o canal cavo-interradicular não se mostra evidente, mas como uma zona levemente radiolúcida na região da furca em 9,04% das amostras. Com suspeita da sua presença em 2,33% e não foi encontrado em 88,63%. Pela diafanização, o canal não foi encontrado em 343 amostras avaliadas, sendo que uma amostra

foi descartada durante a descalcificação. Embora tenha sido possível a avaliação de todas as amostras, se verificou que 22,16% das diafanizações foram perfeitas, 68,51% regulares e 9,33% irregulares. Pela MEV, as amostras recém extraídas se mostraram com canalículos dentinários uniformes em toda a área examinada, diferente das quatro outras avaliadas (desidratadas e reidratadas), que se assemelharam entre si, apresentando pequenos sítios com canalículos uniformes. Diante das condições desenvolvidas neste trabalho pode-se concluir que o exame radiográfico não foi o melhor método de diagnóstico para evidenciar a presença do canal cavo-interradicular; a diafanização é um excelente método avaliativo, pois temos a total visualização em terceira dimensão da anatomia interna dental, além de ser uma técnica fácil e com baixo custo; e que há necessidade de se estudar mais a respeito da utilização de dentes desidratados relacionados a algumas metodologias de pesquisas.

Palavras Chave: defeitos na furca – anatomia e histologia – dentes desmineralizados – radiografia – molares

## ABSTRACT

### **Evaluation of accessory furcation canals of permanent mandibular molars using radiography and clearing**

**Introduction** This study evaluated the presence of accessory furcation canals of mandibular teeth using radiography and a clearing technique. **Methods** Three hundred and forty-four teeth were rehydrated, prepared, cleaned and stored in air-tight containers. Evaluations were made by one observer using a magnifying lens (4x) for the radiographs and a dental microscope (30x) for the cleared specimens. Scanning electron microscopy was used to evaluate morphological differences in the pulp chamber floor. **Results:** Radiographs showed that 9.04% of the specimens had radiolucent areas, 2.33% had an image that suggested a canal, and 88.63% had no abnormal findings. Clearing techniques did not show accessory canals in any study specimen. SEM revealed dentinal tubules in recently extracted teeth; the other specimens had small sites with dentinal tubules. **Conclusion:** Under the conditions of this study, radiography was not the best diagnostic method; clearing techniques are excellent and provide three-dimensional visualization of the internal tooth anatomy. Studies should be conducted to further investigate the use of dehydrated teeth in research.

Keywords: furcation defects – anatomy and histology – tooth desmineralization – radiography – molars

## INTRODUÇÃO

O sucesso do tratamento endodôntico está na dependência do conhecimento anatômico dental, pois existem muitas variações na anatomia interna dos dentes como canais acessórios, laterais, secundários, interconduto e cavo-interradicular.

O canal cavo-interradicular se localiza na dentina interradicular de molares permanentes (VALE *et al.*, 1996; MOTTA e MILANO, 2002; DAMMASCHKE *et al.*, 2004; CUNHA *et al.*, 2005; DANTAS, 2006 e ALMEIDA *et al.*, 2007) e decíduos (DAMMASCHKE *et al.*, 2004), iniciando na cavidade pulpar, percorrendo a dentina interradicular alcançando o ligamento periodontal na região da furca (BENDER e SELTZER, 1972; GUTMANN, 1978; LOPES e SIQUEIRA, 1999; MANIGLIA *et al.*, 2004; CUNHA *et al.*, 2005; ZUZA *et al.*, 2006; ALMEIDA *et al.*, 2007; QUADROS *et al.* 2007).

Sua presença está associada a uma via de contaminação do periodonto proveniente da polpa ou vice-versa, as quais justificariam o aparecimento de lesões endo-perio recidivantes que ocorrem em dentes pós-tratados endodonticamente, podendo levar a rarefações ósseas na região da furca (SELTZER *et al.*, 1963; BENDER e SELTZER, 1972; LOWMAN *et al.*, 1973; GUTMANN, 1978; VERTUCCI e ANTHONY, 1986; SISKIN, 1990; PÉCORA, 1990; NIEMANN *et al.*, 1993; VALE *et al.*, 1996; JANSSON e EHNEVID, 1998; DAMMASCHKE *et al.*, 2004; DANTAS, 2006).

Muitos autores afirmam existir canais acessórios na furca/assoalho pulpar, utilizando diversas técnicas metodológicas de avaliação em molares inferiores permanentes obtendo diversos valores percentuais (PINEDA e KUTTLER, 1972; KOENIGS *et al.*, 1974; LOWMAN *et al.*, 1973; HESSION, 1977; GUTMANN, 1978; VERTUCCI, 1984; VERTUCCI e ANTHONY, 1986; NIEMANN *et al.*, 1993; VALE *et al.*, 1996; MOTTA e MILANO, 2002; MANIGLIA *et al.*, 2004; SERT e BAYIRLI, 2004; CUNHA *et al.*, 2005; ZUZA *et al.*, 2006; DANTAS, 2006; QUADROS *et al.*, 2007; ALMEIDA *et al.*, 2007; MANCILHA *et al.*, 2008).

Outro fator que pode contribuir com a diversidade de percentuais é a variação no número de espécimes avaliados, sendo que a maioria dos autores utilizou amostras de aproximadamente 55 dentes (LOWMAN *et al.*, 1973;

KOENIGS *et al.*, 1974; HESSION, 1977; GUTMANN, 1978; VERTUCCI e ANTHONY, 1986; NIEMANN *et al.*, 1993; PRADA *et al.*, 1994; VALE *et al.*, 1996; MOTTA e MILANO, 2002; MANIGLIA *et al.*, 2004; DAMMASCHKE *et al.*, 2004; CUNHA *et al.*, 2005; ZUZA *et al.*, 2006; ALMEIDA *et al.*, 2007; MANCILHA *et al.*, 2008), poucos autores utilizaram amostras maiores, entre 100 a 200 (VERTUCCI, 1984; DANTAS, 2006), entre 300 a 400 (SERT e BAYIRLI, 2004; QUADROS *et al.*, 2007) e com 859 dentes (PINEDA e KUTTLER, 1972).

Segundo alguns autores (GUTMANN, 1978; ASSAOAKA *et al.*, 1979; FIGUN e GARINO, 1994; SELTZER e BENDER, 1984 apud DAMMASCHKE *et al.*, 2004) a origem desses canais acessórios, em especial do canal cavo-interradicular, ocorre devido a uma falha na bainha de Hertwig, sendo chamada por Figun e Garino (1994) de fístula periodontal fisiológica, a qual permite a passagem de arteríolas, polpa, e fibras colágenas (SELTZER e BENDER, 1984 apud DAMMASCHKE *et al.*, 2004).

Quando utilizado o exame radiográfico, a maioria dos trabalhos utiliza a incidência radiológica semelhante a da clínica (PINEDA e KUTTLER, 1972; LOWMAN *et al.*, 1973; HESSION, 1977; VERTUCI e ANTHONY, 1986; MOTTA e MILANO, 2002; ALMEIDA *et al.*, 2007; QUADROS *et al.*, 2007; MANCILHA *et al.*, 2008). Entretanto outros autores adicionam direções não usuais (PINEDA e KUTTLER, 1972; LOWMAN *et al.*, 1973; HESSION, 1977; MANCILHA *et al.*, 2008), com a finalidade de detalhar os resultados encontrados neste exame.

Com o intuito de visualizar todo o percurso do canal cavo-interradicular, confirmando a presença do mesmo, é possível utilizar a diafanização, por ser uma técnica na qual o dente fica transparente e mostra com clareza a presença do mesmo (Almeida *et al.* 2007). Segundo Fachin *et al.* (1998), Carvalho *et al.* (2003); Estrela (2005); Almeida *et al.* (2007) e Mancilha *et al.* (2008) é uma técnica simples e econômica, e permite a visualização em três dimensões dos dentes, mantendo a forma original do sistema de canais radiculares (VERTUCCI, 1984). Por tanto foi objeto desta pesquisa avaliar a presença do canal cavo-interradicular em 344 molares permanentes inferiores humanos, utilizando tomada radiográfica e diafanização.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) com o Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) número 0162.0.243.000-08, em 12 de setembro de 2008.

Foram utilizados 344 molares inferiores permanentes humanos provenientes do acervo da Disciplina de Anatomia e Escultura Dental do Departamento de Morfologia da Universidade Federal de Santa Maria. Estão inclusos nesta amostra dentes molares inferiores permanentes humanos cariados por oclusal ou restaurados, mas com o assoalho da câmara pulpar intactos, ou ainda dentes hígidos; todos com furca bem exposta (raízes bem separadas na região do bulbo radicular), podendo apresentar rizogênese incompleta e completa. Foram excluídos os molares inferiores permanentes humanos com tecidoariado que apresentaram alteração da forma na região do assoalho da cavidade pulpar ou no terço cervical da coroa, dentes com raízes fusionadas ou com a furca pouco exposta (raízes próximas entre si).

### 1 - Preparo da amostra

Como os dentes encontravam-se armazenados totalmente desidratados, para evitar fraturas durante o preparo dos mesmos, foi necessário reidratá-los. Este procedimento foi feito imergindo as amostras em água destilada em recipiente tampado à temperatura de  $37^{\circ} \pm 1$  grau por 14 dias, ocorrendo troca da mesma a cada 2 dias. Após, as amostras foram armazenadas em água destilada sob refrigeração para que se mantivessem hidratadas (IMPARATO *et al.*, 2003).

Durante o preparo das amostras, foram feitos dois cortes em cada dente com broca diamantada número 4102 em caneta de alta rotação com constante irrigação de spray de água. A cada 20 dentes a broca era trocada por uma nova. O primeiro corte foi aproximadamente a 1,5 mm apicalmente à furca, e o segundo na junção cimento-esmalte, por vestibular. Após, foi desgastado em direção cervical este segundo corte, ficando em aproximadamente 0,5 mm do assoalho pulpar (fig. 1). Em seguida, leve dilatação dos canais com lima endodôntica #20 e jatos de ar/água com seringa tríplice.



Figura 1 – Amostra preparada

Depois, as amostras foram imersas em hipoclorito de sódio a 1%, por 24 horas, (ALMEIDA *et al.*, 2007), a fim de promover a solvência dos tecidos aderidos à superfície dentária (VERTUCCI e ANTHONY, 1986), lavadas em água corrente e novamente imersas no hipoclorito de sódio a 1% em ultra-som, por 10 minutos. Em seguida foram novamente lavadas em água corrente, secas à temperatura ambiente e armazenadas individualmente em pequenos recipientes de vidro devidamente identificados por números de 1 a 344, todos fechados por uma tampa de silicone (fig. 2).



Figura 2 – Recipientes de vidro com amostras identificadas

## 2 - Exame Radiográfico

Para este estudo, as peças dentárias foram radiografadas com auxílio de um aparelho de raios-x de 50kVp (Trophy 94, França), com a película radiográfica (AGFA Dentus M2, speed E/F) sendo adaptada no posicionador de filmes radiográficos periapicais (Indusbello), padronizando a incidência radiográfica e a distância de 7,5 cm do cone à película, sendo radiografadas quatro amostras por película. Antes da tomada radiológica todas as películas foram identificadas com caneta esferográfica utilizando os números correspondentes às amostras.

Estas foram fixadas com cera utilidade sobre o posicionador, que foi fixado ao cone de radiação com uma fita adesiva e realizada a incidência de radiação com exposição de 1 segundo (fig. 3).



Figura 3 – Amostras prontas a serem radiografadas

Todas as películas radiográficas foram reveladas utilizando imersão em solução reveladora (Kodak) durante 2 min, lavadas em água por 20s, e imersas em solução fixadora (Kodak) por 10 min, sendo imersas em água posteriormente por 5 min, com secagem em temperatura ambiente por 24 horas (FREITAS *et al.*, 2004). Para a avaliação, foi utilizada uma lupa com aumento de 4x e um negatoscópio.

### 3 - Diafanização

Para esta avaliação as amostras foram diafanizadas da seguinte maneira: foram imersas em ácido clorídrico a 5%, por 72 horas (ALMEIDA *et al.*, 2007), trocando o líquido a cada 24 horas (DANTAS, 2006; ALMEIDA *et al.*, 2007). Após, foram lavadas em água corrente por 10 minutos, seguidas de imersão em água destilada por 6 horas, trocando a mesma a cada hora (DANTAS, 2006).

Em seguida, as amostras foram desidratadas em concentrações crescentes de álcool etanol 80% por 12 horas, 90% por 2 horas e em álcool absoluto por 2 horas (DANTAS, 2006).

Logo após, as amostras foram deixadas secar rapidamente à temperatura ambiente e foi injetada a tinta nanquim (aproximadamente 0,5 ml),

com o auxílio de uma seringa de insulina, através da câmara coronária, com imediata imersão das mesmas em álcool etanol absoluto por 1 hora, para fixar o corante à estrutura dental (ALMEIDA *et al.*, 2007).

Após esta fixação, as amostras foram imersas em salicilato de metila (FACHIN *et al.*, 1998; CARVALHO *et al.*, 2003; DANTAS, 2006; ALMEIDA *et al.*, 2007; MANCILHA *et al.*, 2008), por aproximadamente 2 horas para obtenção de total transparência (DANTAS, 2006), permanecendo nesta solução a fim de manter as amostras diafanizadas (figs. 4, 5).

Sendo assim foi realizada a análise do sistema de canais, de cada amostra dentro de seu respectivo recipiente de vidro colocado sobre um negatoscópio, com auxílio do microscópio odontológico (Opto, modelo DM, 2003) e aumento de 30x. As imagens foram captadas através de uma máquina digital (Nikon Coolpix 950) acoplada a este microscópio.

Todas as amostras foram avaliadas pelo mesmo operador e os dados foram digitados em tabelas e planilha do Excel sendo submetidos a análise estatística descritiva.

#### **4 - Microscopia Eletrônica de Varredura**

Com o intuito de comparar as características morfológicas da dentina do assoalho pulpar dos dentes armazenados (desidratados), utilizados neste trabalho, com a dentina de dentes recém extraídos, foi realizada uma avaliação qualitativa utilizando a microscopia eletrônica de varredura (MEV) (Jeol Inc. Tec. – Tóquio, Japão) em seis amostras não inclusas na amostragem (344) deste trabalho, que foram preparadas através de cortes com broca diamantada 4102 em caneta de alta rotação com constante irrigação de água até expor apenas o assoalho pulpar dos dentes, cujo sua parede cervical foi aplainada pela mesma broca.

Destas amostras, duas eram dentes molares recém extraídos em um tempo não maior que seis meses armazenados em soro fisiológico, e quatro estavam armazenadas em recipientes secos na Disciplina de Anatomia e Escultura Dental (UFSM), sendo duas destas rehidratadas igualmente ao preparo do restante da amostra deste trabalho.

Assim as amostras foram preparadas e armazenadas individualmente em pequenos recipientes de vidro devidamente identificados por um papel

adesivo com as iniciais em maiúscula: S1 e S2 (amostras secas, desidratadas), R1 e R2 (amostras rehidratadas) e N1 e N2 (amostras de dentes recém extraídos, ou seja, condições normais).

Para a utilização do MEV as amostras receberam o mesmo protocolo químico das 360 amostras, desde o hipoclorito de sódio (1%) por 24 horas até a imersão em EDTA trissódico (5 minutos). Em seguida, as mesmas foram imersas em Glutaraldeído a 2,5% em cacodilato de sódio 0.1 M como tampão (6 horas) e desidratadas em concentrações ascendentes de álcool etanol 60%, 70%, 80%, e 90% (5 minutos em cada) e mais 3 horas em álcool etanol absoluto. Após, as mesmas foram retiradas desta solução, deixadas secar rapidamente por alguns segundos à temperatura ambiente ( $\pm 20^{\circ}\text{C}$ ) e imediatamente envoltas individualmente em gaze, armazenadas em pacotes cirúrgicos selados e mantidas durante 24 horas até a sua metalização com ouro (Denton Vacuum, modelo Desk II, Moorestown, NJ). Imagens foram obtidas através do software do MEV, com 300x de aumento (figs. 6, 7 e 8).

## Resultados

Na tabela abaixo está demonstrado os percentuais da avaliação radiográfica:

Tabela 1 - Percentual da sugestão da presença de canal cavo-interradicular utilizando a avaliação radiográfica

Dentes	Canal Cavo	%	
304	0	88,63%	
8	Suspeita de canal	2,33%	100%
31	Furca com leve radiolucidez	9,04%	

Tabela 2 – Graus de diafanização

<b>Diafanização</b>	<b>Graus</b>	<b>Nº de Amostras</b>	<b>%</b>
Perfeita	1	76	22,16%
Regular	2	235	68,51%
Irregular	3	32	9,33%
TOTAL		343*	100%

\*Do total da amostra diafanizada, uma se separou durante a descalcificação, sendo descartada.

As imagens (figs. 4, 5) abaixo demonstram as amostras diafanizadas.



Figura 4 – Amostra diafanizada

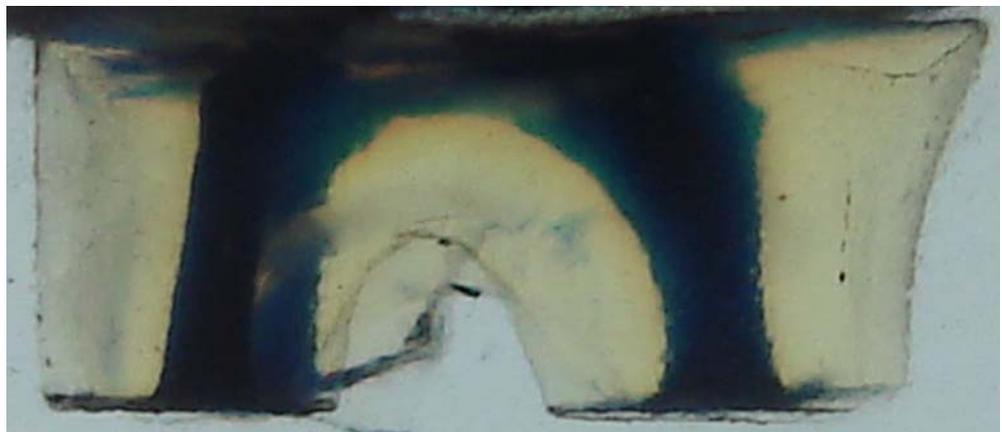


Figura 5 – Amostra diafanizada

As imagens (6, 7, 8) abaixo foram captadas através do MEV.

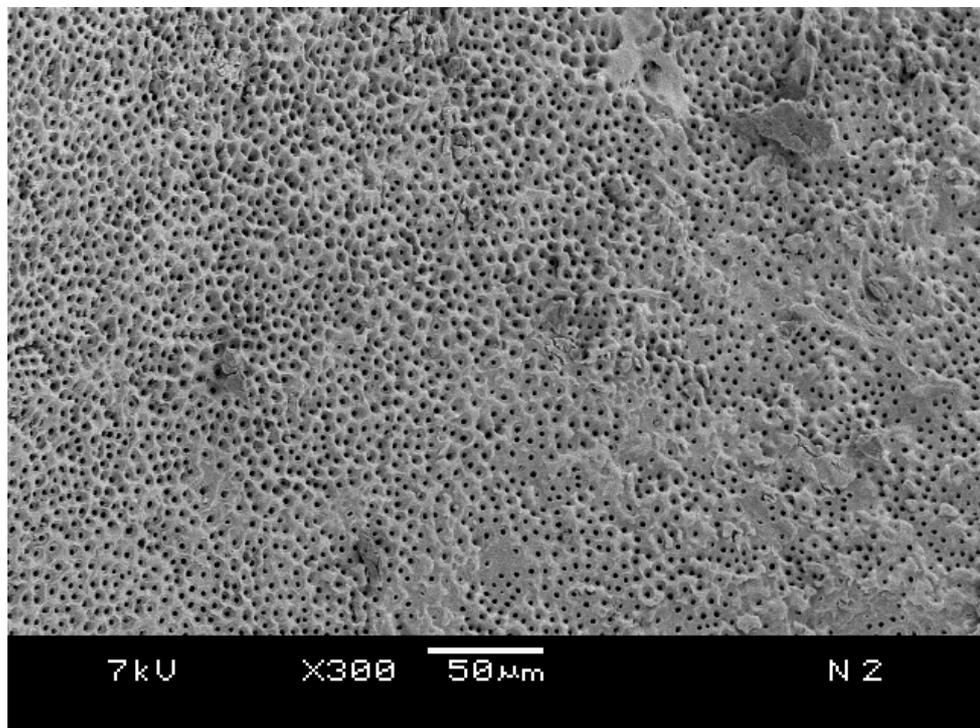


Figura 6 – Amostra Normal pelo MEV (300X)

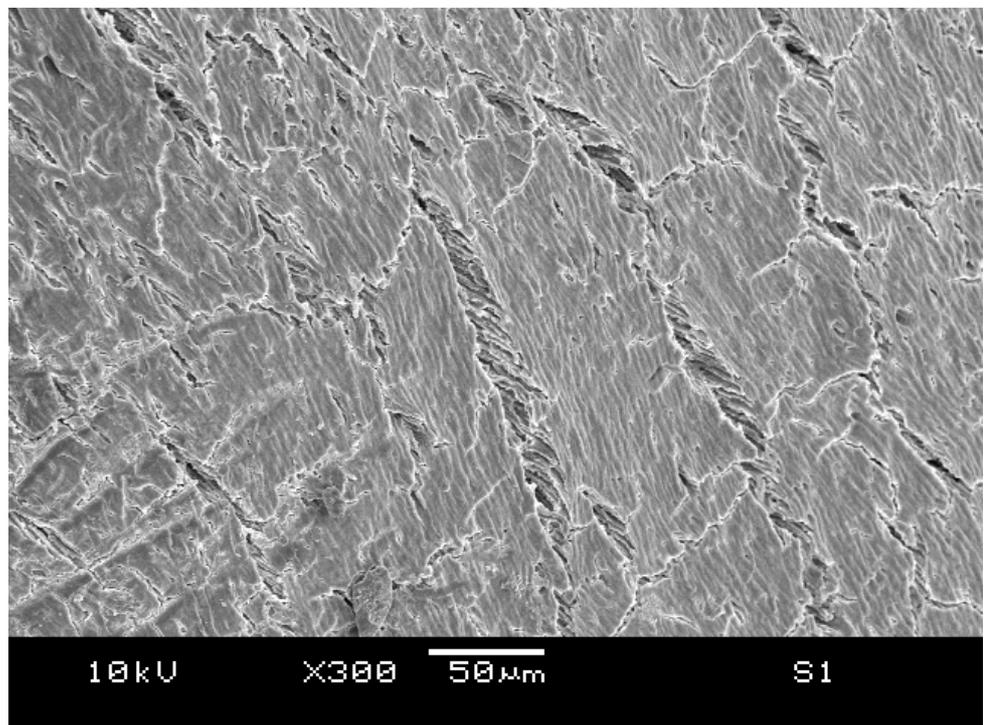


Figura 7 – Amostra Seca pelo MEV (300X)

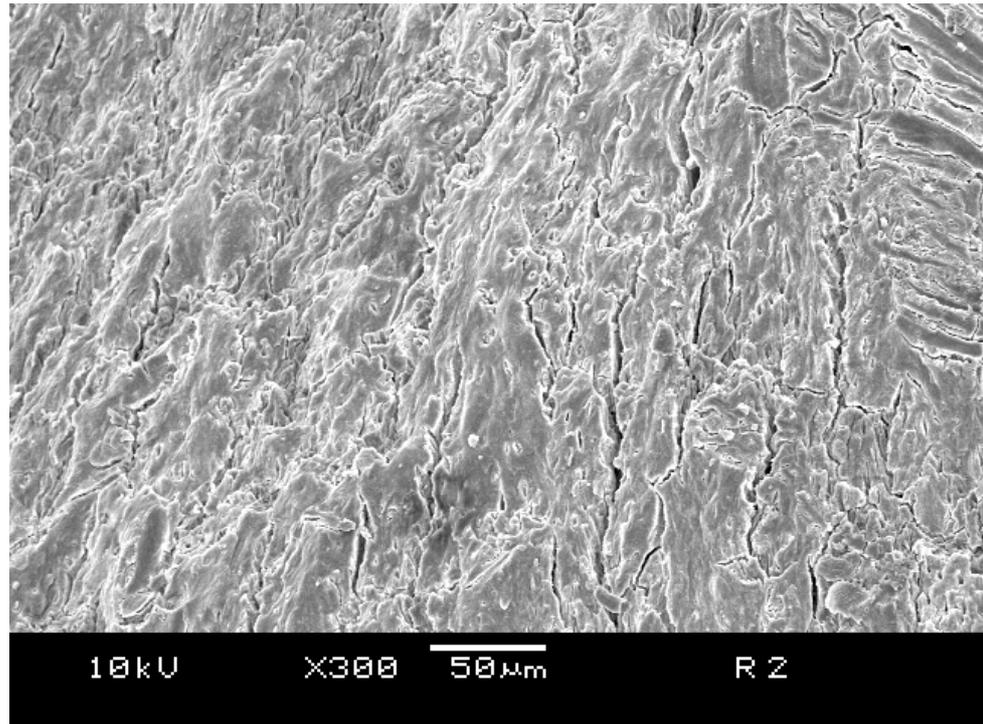


Figura 8 – Amostra Rehidratada pelo MEV (300X)

## DISCUSSÃO

A importância de uma pesquisa do canal cavo-interradicular nunca se esgota, mesmo que a literatura comprove sua existência como canal cavo-interradicular (VERTUCCI, 1984; VALE *et al.*, 1996; CUNHA *et al.*, 2005; DANTAS, 2006; QUADROS *et al.*, 2007; ALMEIDA *et al.*, 2007; MANCILHA *et al.*, 2008), ou como um canal acessório na região da furca (LOWMAN *et al.*, 1973; KOENIGS *et al.*, 1974; GUTMANN, 1978; VERTUCCI e ANTHONY, 1986; NIEMANN *et al.*, 1993; PRADA *et al.*, 1994; MANIGLIA *et al.*, 2004; DAMMASCHKE *et al.*, 2004; ZUZA *et al.*, 2006), podendo ambos ser causa de recidiva de tratamentos endodônticos e/ou de periodontites na região da furca (SELTZER *et al.*, 1963; BENDER e SELTZER, 1972; GUTMANN, 1978; VERTUCCI e ANTHONY, 1986; SISKIN, 1990; PÉCORA, 1990; NIEMANN *et al.*, 1993; VALE *et al.*, 1996; JANSSON e EHNEVID, 1998; DAMMASCHKE *et al.*, 2004; DANTAS, 2006). Este canal aparece tanto em molares superiores quanto em inferiores, tanto na dentição permanente (VALE *et al.*, 1996; MOTTA e MILANO, 2002; CUNHA *et al.*, 2002; DAMMASCHKE *et al.*, 2004; DANTAS, 2006 e ALMEIDA *et al.*, 2007) quanto na dentição decídua (DAMMASCHKE *et*

*al.*, 2004). Entretanto este estudo foi focado em molares inferiores permanentes, uma vez que a sua anatomia proporciona maior clareza na avaliação radiográfica.

Devido ao exame radiográfico ser uma avaliação laboratorial e um recurso de diagnóstico usado de maneira padrão na prática clínica, neste trabalho foi executado, *in vitro*, com uma única incidência usando apenas uma direção radiológica semelhante aos trabalhos de Vertucci e Anthony (1986), Motta e Milano (2002) e Almeida *et al.* (2007), e também, sem o uso de material radiopaco no interior da cavidade pulpar, como nos trabalhos de Pineda e Kuttler, 1972, Vertucci e Anthony (1986), Almeida *et al.* (2007) e Mancilha *et al.* (2008).

Neste trabalho foram detectadas a sugestão do canal cavo-interradicular em oito amostras (2,33%) Este percentual foi um pouco menor que no trabalho de Almeida *et al.* (2007), com 3,45%, mas um pouco maior que os valores percentuais nulos dos trabalhos de Vertucci e Anthony (1986) e Motta e Milano (2002).

Radiologicamente, não como um canal evidente, mas sim como uma zona levemente radiolúcida na região da furca, foram observados em 9,01%. Este resultado, bem como os 2,33%, não foram comprovados pela diafanização, uma vez que nesta nenhum canal cavo foi encontrado. Assim estes resultados corroboram a conclusão de Almeida *et al.* (2007) que afirmaram que o exame radiológico apenas sugere a presença do canal, mas a diafanização mostra com clareza a presença do mesmo.

Alguns autores verificaram a presença de canais cavo-interradulares, através da diafanização, em seus estudos (VERTUCCI, 1984; SERT e BAYIRLI, 2004; DANTAS, 2006; ALMEIDA *et al.*, 2007 e MANCILHA *et al.*, 2008). Entretanto neste trabalho, as imagens radiológicas sugeriram a presença do canal ou de imagens levemente radiolúcidas na região da furca, mas que foram comprovadas na diafanização como falsas interpretações. Já no trabalho de Motta e Milano (2002), não foi encontrado canal cavo-interradicular através da avaliação radiográfica com cimento radiopaco endodôntico nos 19 molares inferiores examinados. Enquanto Almeida *et al.* (2007) ao examinarem 29 molares inferiores detectaram radiograficamente em uma amostra o canal, mas com a diafanização encontraram em duas amostras.

O processo da diafanização apresenta três etapas, descalcificação, desidratação e por fim a diafanização propriamente dita (VERTUCCI, 1984; FACHIN *et al.*, 1998; CARVALHO *et al.*, 2003; ESTRELA, 2005; DANTAS, 2006; ALMEIDA *et al.*, 2007; MANCILHA *et al.*, 2008).

Este procedimento é exclusivamente laboratorial, sendo impossível de ser aplicado na clínica, mas tem um caráter comprobatório da existência ou não do canal cavo-interradicular nas amostras, pelo fato de ser uma técnica simples e que permite a visualização do sistema de canais em três dimensões (FACHIN *et al.*, 1998; CARVALHO *et al.*, 2003; ESTRELA, 2005; ALMEIDA *et al.*, 2007; MANCILHA *et al.*, 2008).

Algumas limitações da técnica foram observadas, como a não uniformidade da transparência de algumas amostras (tabela 2). Isto talvez esteja relacionado com o tempo da fase da descalcificação (desmineralização) na qual o esmalte dentário é dissolvido, em ácido clorídrico, ficando apenas dentina desmineralizada. Segundo Fachin *et al.* (1998) quanto maior o peso da amostra, maior o tempo de imersão no ácido. Como todas as amostras deste trabalho ficaram imersas por 72 horas, mesmo apresentando volumes diferentes, e conseqüentemente pesos diferentes, podemos afirmar que isto foi condição para esta variação.

Outra limitação da técnica da diafanização foi determinar quando parar de descalcificar as amostras. Dos testes propostos, como transfixar a amostra com uma agulha (DANTAS, 2006) e a de ouvir um som emborrachado (FACHIN *et al.*, 1998), foi escolhido este último. Embora seja subjetivo, foi mais conservador, pois não se produziu nenhuma alteração da estrutura das amostras. Como as amostras foram colocadas individualmente em frascos de vidro, a cada troca do ácido movimentava-se o vidro energicamente, ouvindo facilmente o som produzido, que quando grave, abafado, estaria a amostra com uma consistência borrachóide e com total descalcificação, sendo confirmado o tempo de 72 horas, conforme teste piloto.

Entretanto, para a cavidade pulpar ser vista pela transparência, deve ser preenchida por um material obturador endodôntico ou corantes como a hematoxilina (VERTUCCI, 1984), a sílica (FACHIN *et al.*, 1998) e a tinta nanquim (FACHIN *et al.*, 1998; CARVALHO *et al.*, 2003; SERT e BAYIRLI, 2004; DANTAS, 2006; ALMEIDA *et al.*, 2007; MANCILHA *et al.*, 2008). O azul

de metileno não pode ser usado associado com a diafanização por salicilato de metila, pois se dissolve neste (RAVANSHAD e TORABINEJAD, 1992).

O uso da tinta nanquim foi escolhido devido ao tamanho da maioria de suas partículas estando entre 3,79  $\mu\text{m}$  a 5,88  $\mu\text{m}$  (YOSHIKAWA *et al.*, 1997), valores estes menores ou muito próximos dos diâmetros menores das foraminas do assoalho pulpar, que variam de 4  $\mu\text{m}$  a 260  $\mu\text{m}$ , através da MEV (VERTUCCI e ANTHONY, 1986; VALE *et al.*, 1996; DAMMASCHKE *et al.*, 2004), bem como da furca, entre 4  $\mu\text{m}$  a 437  $\mu\text{m}$  (KOENIGS *et al.*, 1974; VERTUCCI e ANTHONY, 1986; PRADA *et al.*, 1994; VALE *et al.*, 1996 e DAMMASCHKE *et al.*, 2004). Ficando evidente que as partículas deste corante poderiam penetrar no canal cavo-interradicular, que é considerado uma foramina. Além disto, fica inviável a penetração deste corante pelos túbulos dentinários, devido as seus diâmetros variarem entre 0,6  $\mu\text{m}$  a 3  $\mu\text{m}$  (VALE *et al.*, 1996), não evidenciando, assim, comunicação endo-periodontal via estes túbulos.

Também fica a sugestão para as próximas pesquisas semelhantes que utilizarem a diafanização, que no início de seu processo, antes da fase de descalcificação das amostras, seja feito um selamento dos orifícios apicais com cera plastificada, a fim de evitar o manchamento da superfície externa do dente, que está totalmente desidratada e ávida por umidade durante a injeção do corante no interior da cavidade pulpar. Em algumas amostras, houve este tipo de mancha.

Neste mesmo quesito, durante a fixação do corante em álcool, a quantidade de nanquim pode ser menor que aproximadamente 0,5 ml utilizada por amostra neste trabalho, possibilitando menor chance deste manchamento da superfície externa das amostras. Este manchamento não impede a visualização, mas deixa a superfície da amostra mais limpa.

O fato de nenhuma amostra apresentar o canal cavo-interradicular pela diafanização sugeriu a hipótese de que o tipo de armazenamento em que se encontravam os dentes na Disciplina, ou seja, em recipientes secos, estando completamente desidratados poderia ser determinante. Como macroscopicamente não foi possível visualizar nenhuma diferença anatômica (olho nu), foi realizada uma avaliação através da microscopia eletrônica de varredura (MEV) em seis amostras (figs. 6, 7, 8) para verificar se havia alguma

diferença na superfície dentinária do assoalho pulpar. Pelo que foi observado, nas amostras desidratadas e reidratadas (figs. 7, 8), o aspecto foi semelhante, parecendo que a superfície dentinária estava recoberta por pequenas placas expondo uma porção bem menor de canaliculos dentinários, quando comparado à amostra de dentes recém extraídos (fig. 6).

No estudo de Fawzy (2009) foi realizada uma desmineralização dentinária através de ácido fosfórico 37% por 15 segundos, posterior desproteíntização por hipoclorito de sódio 6,5% em 120 segundos, a fim de avaliar a imagem em microscópio de força atômica de suas amostras nos períodos de 3, 6, 9 e 12 minutos expostas ao ar. Após avaliação das imagens, os autores sugeriram que ao término de 12 minutos, a exposição de ar causou desidratação dentinária, proporcionando colapsos das fibras colágenas, que pela falta de umidade periférica, obliteraram os túbulos e foraminas superficiais da dentina. Portanto, essas imagens se assemelham com as encontradas no presente trabalho (figs. 7,8), reforçando a sugestão de que a desidratação seria responsável pela alteração da superfície encontrada.

## **CONCLUSÃO**

Diante das condições desenvolvidas neste trabalho pode-se concluir que o exame radiográfico não foi o melhor método de diagnóstico para evidenciar a presença do canal cavo interradicular, mas serve como exame auxiliar, importante para programar procedimentos clínicos; a diafanização é um excelente método avaliativo, visto que temos a total visualização em terceira dimensão da anatomia interna dental, além de ser uma técnica fácil e com baixo custo; e que há necessidade de se estudar mais a respeito da utilização de dentes armazenados desidratados em algumas metodologias de pesquisas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMEIDA, J.; MADRUGA, F. C.; SOUSA, E. L. R. Presença do canal cavo interradicular em molares diafanizados. **Rev End Pesq Ens On Line**. Santa Maria, v. 3, n. 5, p. 01-11, jan-jun. 2007.
2. ASSAOAKA, M.; CARLIK, J. e ROMANI, N. F. Lesões endo-pério: uma síntese. **Rev Assoc Paul Cir Dent**. São Paulo v. 33, n. 4, p. 306-315, jul/ago. 1979.
3. BENDER, I.B. e SELTZER, S. The effect of periodontal disease on the pulp **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**. St. Louis. v. 33, n. 3, p. 458-73, march. 1972.
4. CARVALHO, M. G. P. *et al*. Empregos clínicos e laboratoriais dos dentes transparentes. **Saúde**. Santa Maria, v. 29, n. 1-2, p. 112-7. 2003.
5. CUNHA, F. S. da; MACHADO, G. e NEUVALD, L. Análise da presença do canal cavo-inter-radicular em molares – estudo *in vitro*. **Rev Odonto Ciênc**. Porto Alegre, v.20, n.47, p.40-44. 2005.
6. DAMMASCHKE, T.; WITT, M.; OTT, K e SCHÄFER, E. Scanning electron microscopic investigation of incidence, location, and size of accessory foramina in primary and permanent molars. **Quintessence Int**. Berlin, v. 35, n. 9, p. 699-705. 2004.
7. DANTAS, J. G. F. **Comprovação da real comunicação entre o endodonto e o periodonto através do canal cavo inter-radicular e sua prevalência em molares inferiores humanos**. 2006. 89f. Dissertação (Mestrado em Odontologia – área de concentração em periodontia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2006.
8. ESTRELA, C. **Metodologia científica**. 2ª ed. São Paulo: Artes Médicas, 2005.
9. FACHIN, E. V. F.; JÚNIOR, A. R. e DUARTE, T. S. Contribuição ao estudo da técnica da diafanização. **Rev Fac Odontol Porto Alegre**. Porto Alegre. V. 39, n. 1, p. 03-08, julho. 1998.
10. FAWZY, A. S. Variations in collagen fibrils network structure and surface dehydration of acid demineralized intertubular dentin: Effect of dentin depth and irradiation exposure time. **Dent Mater** (2009), doi:10.1016/j.dental.2009.08.009
11. FIGÚN, M. E. e GARINO, R. R. **Anatomia odontológica funcional e aplicada**. 3ª ed. São Paulo: Panamericana, 1994.
12. FREITAS, A. de; ROSA, J. E. e SOUZA, I. F. **Radiologia odontológica**. 6ª ed. São Paulo: Artes Médicas, 2004.

13. GUTMANN, J. L. Prevalence, location and patency of accessory canals in the furcation region of permanent molars. **J Periodontol**. Copenhagen, v. 49, n. 1, p. 21-26, january. 1978.
14. HESSION, R. W. Endodontic morphology: A radiographic analysis. **Oral Sug Oral Med Oral Pathol**. St. Louis, v. 44, n. 4, p. 610-620, oct. 1977.
15. IMPARATO, J. C. P. *et al.* **Banco de dentes humanos**. Curitiba: Editora Maio, 2003.
16. JANSSON, L.E. e EHNEVID, H. The influence of endodontic infection on periodontal status in mandibular molars. **J Periodontol**. Copenhagen, v. 69, n. 12, p. 1392-1396, december. 1998.
17. KOENIGS, J. F. *et al.* Preliminary scanning electron microscope investigations of accessory foramina in the furcation areas of human molar teeth. **Oral Surg**. St. Louis, V. 38, N. 5, p. 773-782, november. 1974.
18. LOPES, H. P. e SIQUEIRA JR, J. F. **Endodontia, Biologia e Técnica**. Rio de Janeiro: MEDSI, 1999.
19. LOWMAN, J. V.; BURKE, R. S. e PELLEU, G. B. Patent accessory canals: incidence in molar furcation region. **Oral Surg**. St. Louis, v. 36, n. 4, p. 580-584, October. 1973.
20. MANCILHA, F. A. B. *et al.* Estudo comparativo da anatomia interna de dentes anômalos pelos métodos radiográfico e diafanização. **SOTAU Rev Virtual de Odontologia**. Taubaté, v. 5, n. 2, p. 22-29. 2008.
21. MANIGLIA, C.A.G. *et al.* Estudo infiltrativo da prevalência de canais acessórios na região de furca de molares inferiores e superiores humanos. **Rev Fac Odontol Lins**. Taubaté, v. 16, n. 1, p. 41-46. 2004.
22. MOTTA, R. T. e MILANO, N. F. Freqüência do canal cavo-interradicular. **RGO**. Porto Alegre, v.50, n.3, p.139-142. 2002.
23. NIEMANN, R. W. *et al.* Dye ingress in molars: furcation to chamber floor. **JOE**. Baltimore, v. 19, n. 6, p. 293-6, june. 1993.
24. PÉCORÁ, D. P. **Estudo da permeabilidade dentinária do assoalho da câmara pulpar dos molares inferiores humanos com raízes separadas**. 1990. 117f. (Doutorado em Reabilitação Oral) – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 1990.
25. PINEDA, F. e KUTTLER, Y. Mesiodistal and buccolingual roentgenographic investigation of 7,275 root canals. **Oral Surg**. St. Louis, v. 33, n. 1, p. 101-110, january. 1972.
26. PRADA, C. G. *et al.* Avaliação da ocorrência de canais acessórios na furca e no terço cervical radicular de molares humanos: estudo dos forames em

- microscópio eletrônico de varredura. **Rev Odontol Univ São Paulo**. São Paulo, v.8, n. 2, p. 131-136, abr-jun. 1994.
27. QUADROS, I. de, *et al.* Prevalência radiográfica de ramificações do canal radicular em uma amostra de tratamentos em uma faculdade de odontologia brasileira. **Bras Oral Res**. São Paulo, v. 21, n. 2, p. 112-117. 2007.
28. RAVANSHAD, S e TORABINEJAD, M. Coronal dye penetration of the apical filling materials after post space preparation. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**. St. Louis, v. 74, n. 5, p. 644-647, nov. 1992.
29. SELTZER, S.; BENDER, I. B. e ZIONTZ, M. The Interrelationship of Pulp and Periodontal Disease. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**. St. Louis, v. 16, n. 12, p. 1474-1490, dec. 1963.
30. SERT, S. e BAYIRLI, G.S. Evaluation of the Root Canal Configurations of the Mandibular and Maxillary Permanent Teeth by Gender in the Turkish Population. **JOE**. Baltimore, v. 30, n. 6, p. 391-8, june. 2004.
31. SISKIN, M. The potencial of periodontal pocket formation associated with untreated accessory root canals. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**. St. Louis, n. 70, p. 769-72. 1990.
32. VALE I. S.; BRAMANTE, A. S. e BRAMANTE, C. M. Presença do canal cavo-inter-radicular em molares superiores e inferiores. **Rev Odontol Univ São Paulo**. São Paulo, v.10, n.3, p. 207-214, ju-set. 1996.
33. VERTUCCI, F. J. Root canal anatomy of the human permanent teeth. **Oral Surg**. St. Louis, v. 58, n. 5, p. 589-599, november. 1984.
34. VERTUCCI, F. J. e ANTHONY, R. L. A scanning electron microscopic investigation of accessory foramina in the furcation and pulp chamber floor of molar teeth. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**. St. Louis, v. 62, n. 3, p. 319-326. 1986.
35. YOSHIKAWA, M.; NOGUCHI, K. e TODA T. Effect of particle sizes in India ink on its use in evaluation of apical seal. **J Osaka Dent Univ**. Osaka, v. 31, n. 1/2, p. 67-70, december. 1997.
36. ZUZA, E. P. *et al.* Prevalence of different types of acessory Canals in the furcation area of third molars. **J Periodontol**. Chicago, v. 77, n. 10, p. 1755-1761, october. 2006.

## 5. ARTIGO II

### Avaliação de Foraminas na Furca e Assoalho Pulpar de Molares Inferiores Permanentes

Harb, LJC<sup>1\*</sup>; Ramos, FL<sup>2</sup>; Pires, CW<sup>2</sup>; de Carvalho, MGP<sup>3</sup>; Braun, KO<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Professor Auxiliar do Departamento de Morfologia do Curso de Odontologia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) e aluno do Programa de Pós-Graduação (Mestrado) da UFSM em associação com o Programa de Pós-Graduação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

<sup>2</sup> Alunas de Graduação do Curso de Odontologia da UFSM.

<sup>3</sup> Professora Associada do Departamento de Estomatologia do Curso de Odontologia da UFSM e Professora do Programa de Pós-Graduação (Mestrado) da UFSM em associação com o Programa de Pós-Graduação da UFRGS.

<sup>4</sup> Professora Associada do Departamento de Odontologia Restauradora do Curso de Odontologia da UFSM – Tutora do Programa de Educação Tutorial (PET) - e Professora do Programa de Pós-Graduação (Mestrado) da UFSM em associação com o Programa de Pós-Graduação da UFRGS.

\* Autor correspondente: Avenida Roraima, 1000; bairro Camobi; CEP: 97105-900; Centro de Ciências da Saúde, Departamento de Morfologia, UFSM, Santa Maria, RS, Brasil; e-mail: [lharp@ibest.com.br](mailto:lharp@ibest.com.br); telefone: +55 (55) 3220 8239

### RESUMO

Todo tratamento endodôntico pode levar a insucessos devido às alterações anatômicas internas. Na região interradicular de molares permanentes podem existir canais acessórios que comunicariam foraminas do assoalho pulpar com a furca. Assim foi propósito deste trabalho avaliar a presença destas foraminas pelo assoalho pulpar e furca em 360 molares inferiores permanentes humanos que se encontravam armazenados desidratados, utilizando os métodos de avaliação a olho nu (ON) e pelo microscópio odontológico (MO), bem como comparar os resultados entre os grupos de rizogênese completa (RC) e incompleta (RI). A amostra foi cedida pelo acervo da Disciplina de Anatomia e Escultura Dental da UFSM, todos os dentes com assoalho da câmara pulpar intacto e armazenado em recipientes secos. Os espécimes foram rehidratados, seccionados, até 1,5 mm apicalmente à furca e até 0,5 mm do assoalho pulpar. Após, foram imersos em hipoclorito de sódio 1% (24h), lavados em água corrente, novamente imersos em hipoclorito de sódio 1% em ultrassom (10 min.), seguida de outra lavagem em água corrente. Foram secos à temperatura ambiente e armazenados individualmente em recipientes de vidro, numerados e tampados. Todas as avaliações foram feitas pelo mesmo operador com iluminação artificial direcional na amostra. Na avaliação à ON foram evidentes foraminas em 20,9% na furca e 1,9% no assoalho pulpar; pelo MO, 62,1% na furca e 5% no assoalho pulpar. O grupo RC apresentou foraminas em 61,1%

na furca e 5,8% no assoalho pulpar; o grupo RI com 64,7% na furca e 3% no assoalho pulpar. Diante das condições desenvolvidas neste trabalho pode-se concluir que pelas avaliações a ON e MO, o número de foraminas é bem maior na furca que no assoalho pulpar, podendo ser sítios de deposição de placa bacteriana, dificultando a limpeza da região quando exposta na cavidade bucal; não houve maior número de foraminas no grupo rizogênese incompleta; e que há necessidade de se estudar mais a respeito da utilização de dentes armazenados desidratados em algumas metodologias de pesquisas.

Palavras chave: defeitos na furca - molar – anatomia e histologia

## ABSTRACT

### **Evaluation of Foraminas in the Furcation and Pulp Chamber Floor of Permanent Mandibular Molars**

Every endodontic treatments may lead to failures due to internal anatomical changes. In the interradicular region of permanent molars may exist accessory canals that would convey foramina of the pulp chamber floor with furcation. So the purpose of this study was to evaluate the presence of foramina in the pulp chamber floor and furcation in 360 mandibular human molars that were stored dehydrated by using assessment methods to the naked eye (NE) and the dental microscope (DM) and compare results between the groups of complete rhizogenesis (CR) and incomplete (IR). The sample belongs to the Dental Anatomy Course of the Morphology Department of UFSM, all with an intact pulp chamber floor and stored in dry containers. They were rehydrated, sectioned to 1.5 mm apically to the furcation and up to 0.5 mm in the pulp floor. After that, they were immersed in sodium hypochlorite 1% (24h), rinsed under running water and immersed again in 1% sodium hypochlorite in ultrasonic (10 min.) followed by another rinsed under running water and dried at room temperature. Then were stored individually in glass containers, numbered and capped. All evaluations were made by the same operator with directional lighting in the sample. The NE foramina became evident in 20.9% in the furcation and 1.9% in the pulp chamber floor, through the DM, 62.1% in the furcation and 5% in the pulp chamber floor. The CR group presented foramina in 61.1% in the furcation and 5.8% in the pulp floor, the IR group with 64.7% in the furcation and 3% in the pulp chamber floor. Due to the developed conditions in this work it's possible to conclude that in the evaluations showed by NE and DM, the number of foramina is much higher in the furcation than it is in the pulp chamber floor and they may be sites of deposition of dental plaque, making it harder to clean the area when exposed in the oral cavity, there was no increasing related to foramina in the incomplete rhizogenesis group, and there is a need of studying more about the use of stored dehydrated teeth in some of the research methods.

Keywords: furcation defects – anatomy and histology – molars

## INTRODUÇÃO

A anatomia interna dental é formada por canais interligados cujo conjunto é chamado de sistema de canais radiculares, podendo este determinar o sucesso ou não de endodontias. Na região interradicular de molares permanentes (VALE *et al.*, 1996; MOTTA e MILANO, 2002; DAMMASCHKE *et al.*, 2004; CUNHA *et al.*, 2005; DANTAS, 2006 e ALMEIDA *et al.*, 2007) e decíduos (DAMMASCHKE *et al.*, 2004), podem existir canais acessórios (canais cavo-interradiculares) que comunicariam foraminas do assoalho pulpar com a furca (BENDER e SELTZER, 1972; GUTMANN, 1978; LOPES e SIQUEIRA, 1999; MANIGLIA *et al.*, 2004; CUNHA *et al.*, 2005; ZUZA *et al.*, 2006; ALMEIDA *et al.*, 2007; QUADROS *et al.* 2007).

Estas foraminas podem determinar maior permeabilidade da dentina a microorganismos, ou ainda a deposição destes. Seltzer *et al.* (1963) afirmam que a presença de contaminação nas foraminas da furca pode provocar pequenas regiões de necrose pulpar via canais acessórios, levando a polpa a sofrer degeneração gordurosa e calcificações. Como tratamento, estaria indicadas endodontia e raspagens periodontais.

Estas foraminas não necessariamente evidenciam a presença de canais acessórios na dentina interradicular. Paras *et al.* (1993 apud Zuza *et al.*, 2006) descrevem a existência de várias morfologias destes canais na região da furca: aqueles que partem do assoalho pulpar e vão até o periodonto (Canais Verdadeiros ou Tipo - A), aqueles que começam no assoalho pulpar ou na furca e terminam na dentina interradicular (Canais Acessórios ou Tipo - B), aqueles que começam no assoalho pulpar e percorrem a dentina interradicular terminando novamente no assoalho pulpar ou partem da furca atravessando a dentina interradicular e terminando novamente na furca (Canais em Alça ou Tipo - C), e canais confinados na dentina interradicular, sem comunicação (Canais sem Aberturas ou Tipo - D).

A dentina do assoalho pulpar normalmente é constituída por dentina secundária (regular ou irregular), dependendo do tipo de agressão sofrida pelo dente (PÉCORA, 1990). A dentina secundária regular (fisiológica) é formada por toda a vida do dente, devido aos estímulos fisiológicos, já a irregular (reparadora) é formada como resposta a uma agressão ao órgão pulpar, por

exemplo, uma inflamação crônica da polpa devido a problemas periodontais, sendo esta dentina menos canalicular (KATCHBURIAN e ARANA, 1999).

Pela região da furca, alguns autores mencionam a relação do cimento com as aberturas das foraminas. Jansson e Ehnevid (1998) afirmam que a ausência da camada de cimento sobre a área da furca pode favorecer ao aparecimento de infecções endo-perio, e segundo Lowman *et al.* (1973), Gutmann (1978), Vertucci e Anthony (1986) as raspagens feitas com curetas periodontais, principalmente, expõe maior número de foraminas acessórias. Para Koenigs *et al.* (1974), o tamanho e a localização destas foraminas na furca variam de acordo com a presença do cimento. Mas estas foraminas acessórias na furca podem desaparecer com a senilidade através da deposição de cimento, ou ainda serem expostas por manobras terapêuticas periodontais (STALLARD, 1972 apud PRADA, 1994).

A visualização destas foraminas no assoalho pulpar pode ser feita através de vários métodos. A utilização do exame a olho nu permite a inferência para a clínica, uma vez que é o método mais usado no consultório e escolhido por alguns autores como VALE *et al.* (1996), Motta e Milano (2002) e Almeida *et al.* (2007). Entretanto, com o intuito de facilitar a visualização, este método pode ser modificado adicionando, através da avaliação *in vitro*, a infiltração de corantes (o azul de metileno, a safranina, a fucsina básica e a tinta nanquim), por pressão gravitacional, à vácuo, embebição ou centrifugação (GUTMANN, 1978; NIEMANN, *et al.*, 1993; PRADA *et al.*, 1994; MOTTA e MILANO, 2002; HAZNEDAROGLU *et al.*, 2003; MANIGLIA *et al.* 2004; DANTAS, 2006).

Outro método avaliativo *in vitro* é a microscopia eletrônica de varredura (MEV). Com este, é possível determinar o diâmetro das foraminas no assoalho pulpar de molares, e segundo alguns estudos, situam-se em torno de 4 µm a 260 µm (VERTUCCI e ANTHONY, 1986; VALE *et al.*, 1996 e DAMMASCHKE *et al.*, 2004) e na furca de 4 µm a 437 µm (KOENIGS *et al.*, 1974; VERTUCCI e ANTHONY, 1986; PRADA *et al.*, 1994; VALE *et al.*, 1996 e DAMMASCHKE *et al.*, 2004). Segundo Vale *et al.* (1996), o diâmetro dos túbulos dentinários varia de 0,6 a 3 µm, e para Cunha *et al.* (2005), diâmetros maiores destes, são considerados foraminas, cujas maiores ainda podem ser consideradas como uma abertura do canal cavo-interradicular.

O presente trabalho teve como propósito avaliar as foraminas existentes no assoalho pulpar e na furca de 360 molares inferiores permanentes cedidos pela Disciplina de Anatomia e Escultura Dental do Departamento de Morfologia, utilizando dois métodos avaliativos, olho nu e microscópio odontológico, com aumento de 30x, bem como observar se há diferença da presença dessas foraminas em dentes com rizogênese completa e incompleta.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) com o Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) número 0162.0.243.000-08, em 12 de setembro de 2008.

Foram utilizados 360 dentes molares inferiores permanentes, provenientes do Acervo da Disciplina de Anatomia e Escultura Dental. Estão inclusos na amostra dentes com rizogênese incompleta (100) e completa (260), cariados por oclusal ou restaurados, mas com o assoalho da câmara pulpar intactos, ou ainda dentes hígidos, mas todos com furca bem exposta (raízes bem separadas na região do bulbo radicular). Foram excluídos da amostra dentes com tecido cariado que apresentassem alteração da forma na região do assoalho da cavidade pulpar ou no terço cervical da coroa, dentes com raízes fusionadas ou com a furca pouco exposta (raízes mais próximas entre si).

Como os dentes encontravam-se em recipientes secos na Disciplina, totalmente desidratados, eles foram rehidratados em água destilada por 14 dias, com troca do líquido a cada 48 horas, e mantidas em estufa com recipiente tampado à temperatura de  $37^{\circ} \pm 1$  grau. Após, foram mantidos em água destilada sob refrigeração para que se mantivessem hidratados, e permaneceram assim até o preparo da amostra (IMPARATO *et al.*, 2003).

Para o preparo das amostras, foram feitos dois cortes em cada dente com broca diamantada número 4102 (trocada a cada 20 amostras) em caneta de alta rotação com constante irrigação de água. O primeiro corte (A) foi realizado até 1,5 mm apicalmente à furca, e o segundo (B) na junção cimento-esmalte, por vestibular. Após, foi desgastado em direção cervical este segundo corte, ficando até 0,5 mm do assoalho pulpar (C) – figuras 1 e 2. Em seguida,

dilatação dos canais com lima endodôntica #20 e jatos de ar/água com seringa tríplice para a remoção do tecido pulpar.

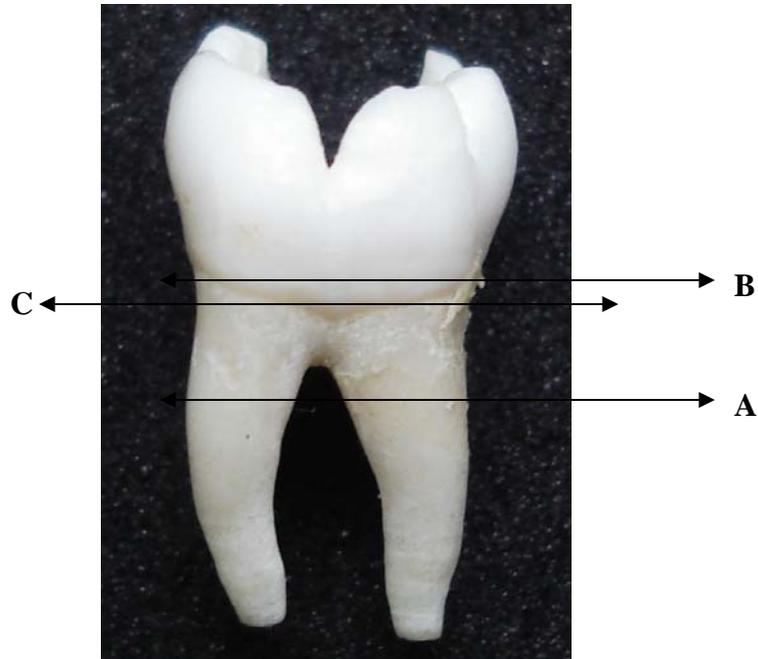


Figura 1 - Esquema ilustrativo dos cortes que serão realizados durante o preparo das amostras



Figura 2 – Amostra preparada

Depois, as amostras foram imersas em hipoclorito de sódio a 1%, por 24 horas, (VALE *et al.*, 1996; MOTTA e MILANO, 2002; ALMEIDA *et al.*, 2007), a fim de promover a solvência dos tecidos aderidos à superfície dentária (VERTUCCI e ANTHONY, 1986), lavadas em água corrente e novamente imersas no hipoclorito de sódio a 1% em ultra-som, por 10 minutos. Em seguida, novamente lavadas em água corrente e secas à temperatura ambiente e armazenadas individualmente em pequenos recipientes de vidro devidamente identificados (fig. 3) por números de 1 a 260 para as amostras com rizogênese completa, e de 261 a 360 para as amostras com rizogênese incompleta, todos fechados por uma tampa de silicone.



Figura 3 – Recipientes de vidro com amostras identificadas

Todas as amostras foram avaliadas pelo mesmo operador, utilizando os dois métodos propostos neste estudo: a avaliação a olho nu (exame visual sem aumento) e a avaliação com microscópio odontológico com aumento de 30x. Todos os dados foram digitados em planilha do Excel.

A avaliação a olho nu, foi realizada com visão natural, sem aumento, sob iluminação artificial direcional. Previamente, as amostras foram imersas em EDTA (VALE *et al.*, 1996; MOTTA e MILANO, 2002; ALMEIDA *et al.*, 2007) trissódico (Biodinâmica) por 5 minutos, tempo este máximo para a ação quelante, conforme instruções do fabricante, com a finalidade de melhorar a visualização das foraminas. As amostras com foraminas evidentes foram fotografadas, com 6 cm de distância, com a função macro ativado em uma máquina Sony DSC-W5, com auxílio de tripé, mantendo uma angulação de 90°, tanto pela região do assoalho como pela furca (figs. 4 e 5).

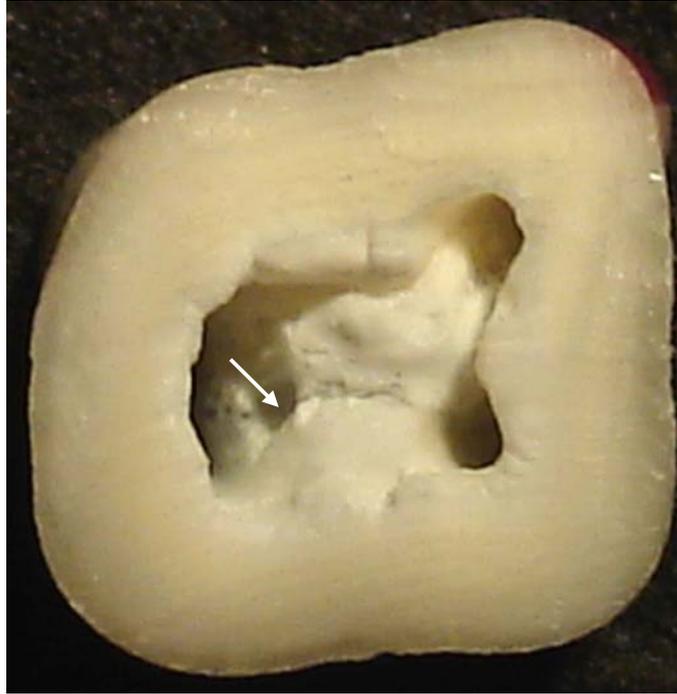


Figura 4 - Vista do assoalho pulpar com uma grande foramina pela avaliação a ON.

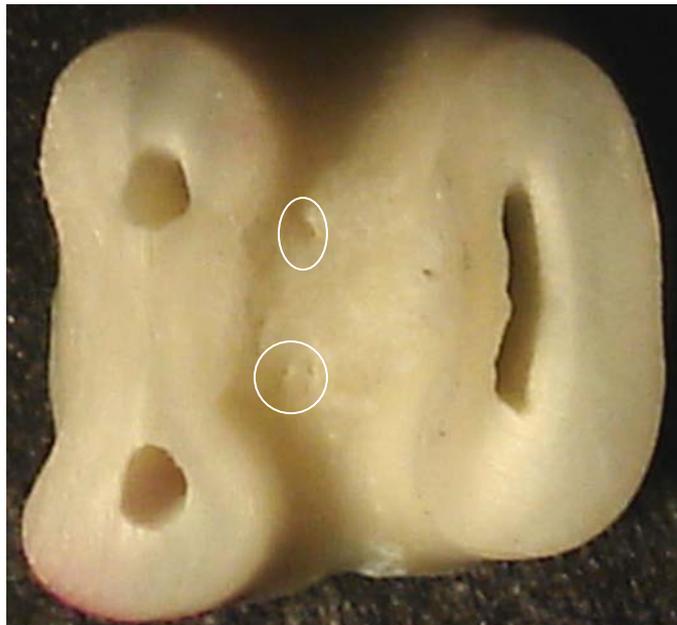


Figura 5 - Vista da região da furca com 3 foraminas pela avaliação a ON.

Para a avaliação com Microscópio Odontológico as amostras foram observadas em um aparelho da UFSM (Opto, modelo DM, 2003), com aumento de até 30x e as imagens obtidas através de uma máquina digital (Nikon Coolpix 950) acoplada ao microscópio, tanto pelo assoalho como pela furca (figs. 6 e 7).

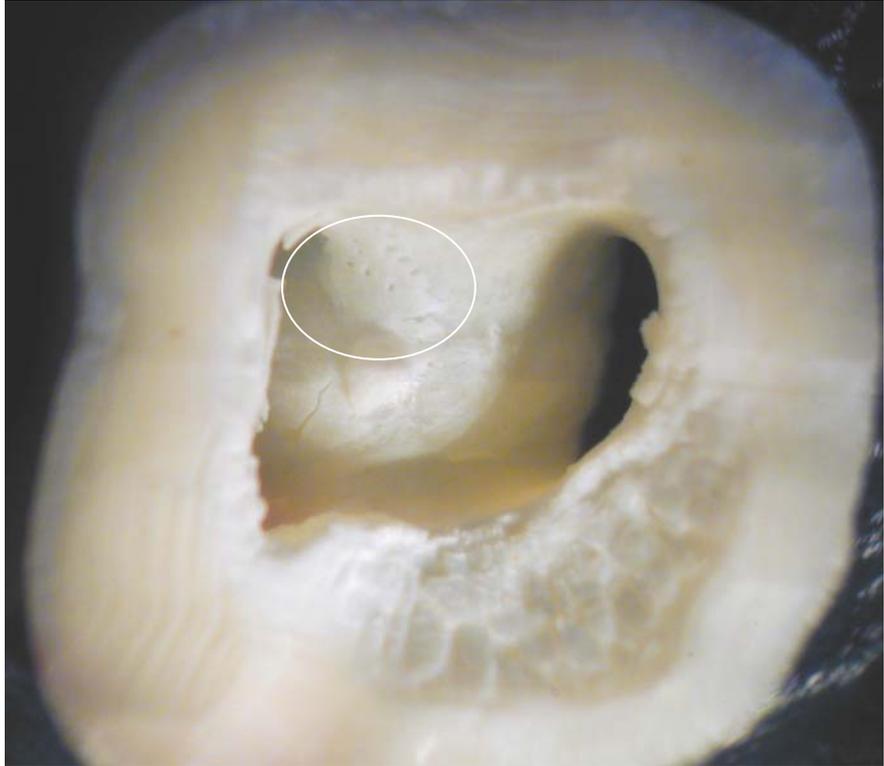


Figura 6 - Vista da região do assoalho pulpar pelo MO, com diversas foraminas.



Figura 7 - Vista da região da furca pelo MO, com diversas foraminas.

## RESULTADOS

Tabela 1 – Avaliação a Olho Nu

Nº de Foraminas	Nº de Amostras (furca)	Percentual (furca)	Nº de Amostras (assoalho)	Percentual (assoalho)
0	284	79,1%	352	98,1%
1 – 4	74	20,6%	7	1,9%
Mais de 4	1	0,3%	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>359*</b>	<b>100%</b>	<b>359*</b>	<b>100%</b>

\*1 amostra foi descartada, por apresentar um trinco méσιο-distal através da avaliação com microscópio odontológico (30x)

Tabela 2 – Avaliação com Microscópio Odontológico (30x)

Nº de Foraminas	Nº de Amostras (furca)	Percentual (furca)	Nº de Amostras (assoalho)	Percentual (assoalho)
0	136	37,9%	341	95%
1 – 4	112	31,2%	12	3,3%
Mais de 4	111	30,9%	6	1,7%
<b>TOTAL</b>	<b>359*</b>	<b>100%</b>	<b>359*</b>	<b>100%</b>

\*1 amostra foi descartada, por apresentar um trinco méσιο-distal através da avaliação com microscópio odontológico (30x)

TABELA 3 - Resultados obtidos pela avaliação em microscópio odontológico (30x) do assoalho pulpar e da furca no Grupo Rizogênese Completa (RC).

Nº de Foraminas	Nº de Amostras (furca)	Percentual (furca)	Nº de Amostras (assoalho)	Percentual (assoalho)
0	101	38,8%	245	94,2%
1 – 4	75	28,8%	9	3,5%
Mais de 4	84	32,3%	6	2,3%
<b>TOTAL</b>	<b>260</b>	<b>100%</b>	<b>260</b>	<b>100%</b>

TABELA 4 - Resultados obtidos pela avaliação em microscópio odontológico (30x) do assoalho pulpar e da furca no Grupo Rizogênese Incompleta (RI).

Nº de Foraminas	Nº de Amostras (furca)	Percentual (furca)	Nº de Amostras (assoalho)	Percentual (assoalho)
0	35	35,3%	96	97,0%
1 – 4	37	37,4%	3	3,0%
Mais de 4	27	27,3%	0	0,0%
TOTAL	99*	100%	99*	100%

\*1 amostra foi descartada, por apresentar um trinco méso-distal através da avaliação com microscópio odontológico (30x)

## DISCUSSÃO

A existência de canais acessórios entre a furca e o assoalho pulpar é comprovada na literatura através de vários estudos (LOWMAN *et al.*, 1973; KOENIGS *et al.*, 1974; GUTMANN, 1978; VERTUCCI, 1984; VERTUCCI e ANTHONY, 1986; NIEMANN *et al.*, 1993; PRADA *et al.*, 1994; VALE *et al.*, 1996; HAZNEDAROGLU *et al.*, 2003; MANIGLIA *et al.*, 2004; DAMMASCHKE *et al.*, 2004; CUNHA *et al.*, 2005; DANTAS, 2006; ZUZA *et al.*, 2006; QUADROS *et al.*, 2007; ALMEIDA *et al.*, 2007; MANCILHA *et al.*, 2008), podendo causar lesões recidivantes à tratamentos endodônticos e/ou periodontais na região da furca (SELTZER *et al.*, 1963; BENDER e SELTZER, 1972; GUTMANN, 1978; VERTUCCI e ANTHONY, 1986; SISKIN, 1990; PÉCORA, 1990; NIEMANN *et al.*, 1993; VALE *et al.*, 1996; JANSSON e EHNEVID, 1998; HAZNEDAROGLU *et al.*, 2003; DAMMASCHKE *et al.*, 2004; DANTAS, 2006).

Embora estes canais acessórios sejam encontrados nos molares superiores e inferiores, tanto na dentição permanente (VALE *et al.*, 1996; MOTTA e MILANO, 2002; CUNHA *et al.*, 2002; DAMMASCHKE *et al.*, 2004; DANTAS, 2006 e ALMEIDA *et al.*, 2007) quanto na dentição decídua (DAMMASCHKE *et al.*, 2004), este trabalho objetivou avaliar as foraminas existentes na furca e no assoalho pulpar de molares inferiores permanentes de dentes humanos, que poderiam estar associados com as aberturas desses

canais acessórios, bem como avaliar esta freqüência entre dentes com rizogênese completa e incompleta.

Estes dentes, não apresentavam informações quanto ao sexo, idade ou raça de seus doadores, e foram cedidos pelo Acervo da Disciplina de Anatomia e Escultura Dental da Universidade Federal de Santa Maria, sendo impossível de estratificá-los em 1º, 2º ou 3º molares inferiores permanentes, mas sim dividí-los em 2 grupos, um com rizogênese completa e outro com rizogênese incompleta.

Os dois métodos avaliativos são perfeitamente exeqüíveis na prática clínica (estudo *in vivo*) com exceção da avaliação na região da furca. Entretanto, isto não inviabiliza seu estudo *in vitro*, pois serve para embasar conhecimentos teóricos em intervenções terapêuticas na furca.

A avaliação a olho nu foi realizada apenas com uma luz direta sobre as amostras similarmente aos trabalhos de Vale *et al.* (1996) e Almeida *et al.* (2007) sem o uso de qualquer lima endodôntica como a utilizada no trabalho de Motta e Milano (2002) ou outro instrumento, com o intuito de preservar anatomia dental da furca e assoalho pulpar.

Sem o auxílio de aumento foram encontradas neste trabalho foraminas em algumas amostras, tanto pelo assoalho (1,9%) como furca (20,9%), contrastando com os percentuais encontrados na literatura. No trabalho de Vale *et al.* (1996), foram encontrados percentuais de 13,3% com foraminas no assoalho e furca, e nos trabalhos de Almeida *et al.* (2007) e Motta e Milano (2002) foram verificados resultados nulos.

Os trabalhos supracitados fizeram a preparação das amostras de maneira similar ao presente estudo. Isto é, imersão em hipoclorito de sódio a 1% (24 horas) com posterior imersão em EDTA, com variação de tempo de exposição ao último (EDTA) em 3 minutos por Vale *et al.* (1996) e Almeida *et al.* (2007); 30 minutos no trabalho de Motta e Milano (2002) e 5 minutos no presente trabalho, que seguiu instruções do fabricante. Embora tenha ocorrido uma pequena variação no preparo da amostra, não parece que seja uma justificativa plausível para os contrastes de resultados. Talvez estes contrastes tenham ocorrido devido à limitação desta avaliação (visão humana) uma vez que pode variar com a interpretação associada à limitação da visão de cada avaliador. Isto ficou evidente no presente trabalho, no qual em 7 amostras

(1,94%), foram visualizadas foraminas a olho nu, mas que com o auxílio do microscópio odontológico (30x) não foram evidenciadas, comprovando a limitação do método .

O número de foraminas visualizadas a olho nu pela furca foi maior que pelo assoalho pulpar, contrastando com os resultados percentuais idênticos pela furca e pelo assoalho pulpar no trabalho de Vale *et al.* (1996). Entretanto, comparando entre os dois grupos avaliados (RI e RC), os percentuais foram muito próximos, fato este inesperado, embora esta amostra não apresentasse dentina reparadora ou reacional, era previsto que no grupo RC apresentasse menor quantidade de foraminas (KATCHBURIAN e ARANA, 1999).

O microscópio permitiu visualizar detalhes do relevo, tanto do assoalho pulpar quanto da região da furca, comprovando seu uso para detalhar cada região, onde foi observado um número maior de foraminas pela furca do que pela avaliação a olho nu corroborando os resultados de Vale *et al.* (1996) que utilizando lupa (3x) em seu trabalho, concluíram ser esta ampliação superior a avaliação a olho nu.

Os resultados deste trabalho reforçam os de Burch e Hulen (1974) que afirmam ser as foraminas na furca sítios para depósitos de placa bacteriana, bem como dificultam a limpeza profissional. Acrescenta-se ainda maior dificuldade de higiene pelo paciente, justificando assim alguns insucessos na terapia periodontal em lesões de furca.

## **CONCLUSÃO**

Diante das condições utilizadas neste estudo pode-se concluir que o número de foraminas é bem maior na furca que no assoalho pulpar, em ambos os métodos avaliativos, podendo ser sítios de deposição de placa bacteriana, dificultando a limpeza da região quando exposta na cavidade bucal; não houve maior número de foraminas no grupo rizogênese incompleta; e o uso do microscópio odontológico é uma ferramenta excelente para visualização dos detalhes anatômicos dentários.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMEIDA, J.; MADRUGA, F. C.; SOUSA, E. L. R. Presença do canal cavo-interradicular em molares diafanizados. **Rev End Pesq Ens On Line**. Santa Maria, v. 3, n. 5, p. 01-11, jan-jun. 2007.
2. BENDER, I.B. e SELTZER, S. The effect of periodontal disease on the pulp. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**. St. Louis. v. 33, n. 3, p. 458-73, march. 1972.
3. BURCH, J. G. e HULEN, S. A study of the presence of accessory foramina and the topography of molar furcations. **Oral Surg**. St. Louis, v. 38, n. 3, p. 451-455, september. 1974.
4. CUNHA, F. S. da; MACHADO, G. e NEUVALD, L. Análise da presença do canal cavo-inter-radicular em molares – estudo *in vitro*. **Rev Odonto Ciênc**. Porto Alegre, v.20, n.47, p.40-44. 2005.
5. DAMMASCHKE, T.; WITT, M.; OTT, K e SCHÄFER, E. Scanning electron microscopic investigation of incidence, location, and size of accessory foramina in primary and permanent molars. **Quintessence Int**. Berlin, v. 35, n. 9, p. 699-705. 2004.
6. DANTAS, J. G. F. **Comprovação da real comunicação entre o endodonto e o periodonto através do canal cavo inter-radicular e sua prevalência em molares inferiores humanos**. 2006. 89f. Dissertação (Mestrado em Odontologia – área de concentração em periodontia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2006.
7. GUTMANN, J. L. Prevalence, location and patency of accessory canals in the furcation region of permanent molars. **J Periodontol**. Copenhagen, v. 49, n. 1, p. 21-26, january. 1978.
8. HAZNEDAROGLU, F. *et al*. Incidence of patent furcal accessory canals in permanent molars of a Turkish population. **Int Endod J**. V. 36, p. 515-519, 2003.
9. IMPARATO, J. C. P. *et al*. **Banco de dentes humanos**. Curitiba: Editora Maio, 2003.
10. JANSSON, L.E. e EHNEVID, H. The influence of endodontic infection on periodontal status in mandibular molars. **J Periodontol**. Copenhagen, v. 69, n. 12, p. 1392-1396, december. 1998.
11. KATCHBURIAN E. e ARANA V. **Histologia e Embriologia Oral**. São Paulo: Panamericana, 1999.

12. KOENIGS, J. F. *et al.* Preliminary scanning electron microscope investigations of accessory foramina in the furcation areas of human molar teeth. **Oral Surg.** St. Louis, V. 38, N. 5, p. 773-782, november. 1974
13. LOPES, H. P. e SIQUEIRA JR, J. F. **Endodontia, Biologia e Técnica.** Rio de Janeiro: MEDSI, 1999.
14. LOWMAN, J. V.; BURKE, R. S. e PELLEU, G. B. Patent accessory canals: incidence in molar furcation region. **Oral Surg.** St. Louis, v. 36, n. 4, p. 580-584, October. 1973.
15. MANCILHA, F. A. B. *et al.* Estudo comparativo da anatomia interna de dentes anômalos pelos métodos radiográfico e diafanização. **SOTAU Rev Virtual de Odontologia.** Taubaté, v. 5, n. 2, p. 22-29. 2008.
16. MANIGLIA, C.A.G. *et al.* Estudo infiltrativo da prevalência de canais acessórios na região de furca de molares inferiores e superiores humanos. **Rev Fac Odontol Lins.** Taubaté, v. 16, n. 1, p. 41-46. 2004.
17. MOTTA, R. T. e MILANO, N. F. Frequência do canal cavo-interradicular. **RGO.** Porto Alegre, v.50, n.3, p.139-142. 2002.
18. NIEMANN, R. W. *et al.* Dye ingress in molars: furcation to chamber floor. **JOE.** Baltimore, v. 19, n. 6, p. 293-6, june. 1993.
19. PÉCORA, D. P. **Estudo da permeabilidade dentinária do assoalho da câmara pulpar dos molares inferiores humanos com raízes separadas.** 1990. 117f. (Doutorado em Reabilitação Oral) – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 1990.
20. PRADA, C. G. *et al.* Avaliação da ocorrência de canais acessórios na furca e no terço cervical radicular de molares humanos: estudo dos forames em microscópio eletrônico de varredura. **Rev Odontol Univ São Paulo.** São Paulo, v.8, n. 2, p. 131-136, abr-jun. 1994.
21. QUADROS, I. de, *et al.* Prevalência radiográfica de ramificações do canal radicular em uma amostra de tratamentos em uma faculdade de odontologia brasileira. **Bras Oral Res.** São Paulo, v. 21, n. 2, p. 112-117. 2007.
22. SELTZER, S.; BENDER, I. B. e ZIONTZ, M. The Interrelationship of Pulp and Periodontal Disease. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol.** St. Louis, v. 16, n. 12, p. 1474-1490, dec. 1963.
23. SISKIN, M. The potencial of periodontal pocket formation associated with untreated accessory root canals. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol.** St. Louis, n. 70, p. 769-72. 1990.
24. VALE I. S.; BRAMANTE, A. S. e BRAMANTE, C. M. Presença do canal cavo-inter-radicular em molares superiores e inferiores. **Rev Odontol Univ São Paulo.** São Paulo, v.10, n.3, p. 207-214, ju-set. 1996.

25. VERTUCCI, F. J. Root canal anatomy of the human permanent teeth. **Oral Surg.** St. Louis, v. 58, n. 5, p. 589-599, november. 1984.
26. VERTUCCI, F. J. e ANTHONY, R. L. A scanning electron microscopic investigation of accessory foramina in the furcation and pulp chamber floor of molar teeth. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol.** St. Louis, v. 62, n. 3, p. 319-326. 1986.
27. ZUZA, E. P. *et al.* Prevalence of different types of accessory Canals in the furcation area of third molars. **J Periodontol.** Chicago, v. 77, n. 10, p. 1755-1761, october. 2006.

## **6. CONCLUSÃO**

Diante das condições desenvolvidas nesta Dissertação, pode-se concluir que o exame radiográfico realmente não serve como um meio de diagnóstico efetivo, mas sim como um exame auxiliar, importante para programar procedimentos clínicos; pelas avaliações a olho nu e microscópio odontológico, o número de foraminas é bem maior na furca que no assoalho pulpar, podendo ser sítios de deposição de placa bacteriana, dificultando a limpeza da região quando exposta na cavidade bucal, e não houve maior número de foraminas no grupo rizogênese incompleta; o uso do microscópio odontológico é uma ferramenta excelente para visualização dos detalhes anatômicos dentários; a diafanização é um excelente método avaliativo, visto que temos a total visualização em terceira dimensão da anatomia interna dental; e que há necessidade de se estudar mais a respeito da utilização de dentes armazenados desidratados em algumas metodologias de pesquisas.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMEIDA, J.; MADRUGA, F. C.; SOUSA, E. L. R. Presença do canal cavo-interradicular em molares diafanizados. **Rev End Pesq Ens On Line**. Santa Maria, v. 3, n. 5, p. 01-11, jan-jun. 2007.
2. ASSAOAKA, M.; CARLIK, J. e ROMANI, N. F. Lesões endo-pério: uma síntese. **Rev Assoc Paul Cir Dent**. São Paulo v. 33, n. 4, p. 306-315, jul/ago. 1979.
3. BARLETTA, F.B. *et al.* Avaliação química dos parâmetros físico-químicos do EDTA utilizados na terapia endodôntica. **Rev Odontol Univ São Paulo**. **V.19, n. 3, p. 276-82. 2007**
4. BENDER, I.B. e SELTZER, S. The effect of periodontal disease on the pulp. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod**. St. Louis. v. 33, n. 3, p. 458-73, march. 1972.
5. BURCH, J. G. e HULEN, S. A study of the presence of accessory foramina and the topography of molar furcations. **Oral Surg**. St. Louis, v. 38, n. 3, p. 451-455, september. 1974.
6. CARVALHO, M. G. P. *et al.* Empregos clínicos e laboratoriais dos dentes transparentes. **Saúde**. Santa Maria, v. 29, n. 1-2, p. 112-7. 2003.
7. CORRER, G.M. *et al.* Effect of sodium hypochlorite on primary dentin – a scanning electron microscopy (SEM) evaluation. **J Dent**. v.34, p. 454-9. 2006.
8. CUNHA, F. S. da; MACHADO, G. e NEUVALD, L. Análise da presença do canal cavo-inter-radicular em molares – estudo *in vitro*. **Rev Odonto Ciênc**. Porto Alegre, v.20, n.47, p.40-44. 2005.
9. DAMMASCHKE, T.; WITT, M.; OTT, K e SCHÄFER, E. Scanning electron microscopic investigation of incidence, location, and size of accessory foramina in primary and permanent molars. **Quintessence Int**. Berlin, v. 35, n. 9, p. 699-705. 2004.
10. DANTAS, J. G. F. **Comprovação da real comunicação entre o endodonto e o periodonto através do canal cavo inter-radicular e sua prevalência em molares inferiores humanos**. 2006. 89f. Dissertação (Mestrado em Odontologia – área de concentração em periodontia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2006.
11. ESTRELA, C. **Metodologia científica**. 2ª ed. São Paulo: Artes Médicas, 2005.
12. FACHIN, E. V. F.; JÚNIOR, A. R. e DUARTE, T. S. Contribuição ao estudo da técnica da diafanização. **Rev Fac Odontol Porto Alegre**. Porto Alegre. V. 39, n. 1, p. 03-08, julho. 1998.

13. FAWZY, A. S. Variations in collagen fibrils network structure and surface dehydration of acid demineralized intertubular dentin: Effect of dentin depth and exposure time. **Dent Mater** (2009), doi:10.1016/j.dental.2009.08.009
14. FIGÚN, M. E. e GARINO, R. R. **Anatomia odontológica funcional e aplicada**. 3ª ed. São Paulo: Panamericana, 1994.
15. FREITAS, A. de; ROSA, J. E. e SOUZA, I. F. **Radiologia odontológica**. 6ª ed. São Paulo: Artes Médicas, 2004.
16. GUTMANN, J. L. Prevalence, location and patency of accessory canals in the furcation region of permanent molars. **J Periodontol**. Copenhagen, v. 49, n. 1, p. 21-26, january. 1978.
17. HAZNEDAROGLU, F. *et al.* Incidence of patent furcal accessory canals in permanent molars of a Turkish population. **Int Endod J**. V. 36, p. 515-519, 2003.
18. HESSION, R. W. Endodontic morphology: A radiographic analysis. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**. St. Louis, v. 44, n. 4, p. 610-620, oct. 1977.
19. IMPARATO, J. C. P. *et al.* **Banco de dentes humanos**. Curitiba: Editora Maio, 2003.
20. JANSSON, L.E. e EHNEVID, H. The influence of endodontic infection on periodontal status in mandibular molars. **J Periodontol**. Copenhagen, v. 69, n. 12, p. 1392-1396, december. 1998.
21. KATCHBURIAN E. e ARANA V. **Histologia e Embriologia Oral**. São Paulo: Panamericana, 1999.
22. KOENIGS, J. F. *et al.* Preliminary scanning electron microscope investigations of accessory foramina in the furcation areas of human molar teeth. **Oral Surg**. St. Louis, V. 38, N. 5, p. 773-782, november. 1974
23. LOPES, H. P. e SIQUEIRA JR, J. F. **Endodontia, Biologia e Técnica**. Rio de Janeiro: MEDSI, 1999.
24. LOWMAN, J. V.; BURKE, R. S. e PELLEU, G. B. Patent accessory canals: incidence in molar furcation region. **Oral Surg**. St. Louis, v. 36, n. 4, p. 580-584, October. 1973.
25. MANCILHA, F. A. B. *et al.* Estudo comparativo da anatomia interna de dentes anômalos pelos métodos radiográfico e diafanização. **SOTAU Rev Virtual de Odontologia**. Taubaté, v. 5, n. 2, p. 22-29. 2008.

26. MANIGLIA, C.A.G. *et al.* Estudo infiltrativo da prevalência de canais acessórios na região de furca de molares inferiores e superiores humanos. **Rev Fac Odontol Lins**. Taubaté, v. 16, n. 1, p. 41-46. 2004.
27. MOTTA, R. T. e MILANO, N. F. Frequência do canal cavo-interradicular. **RGO**. Porto Alegre, v.50, n.3, p.139-142. 2002.
28. NIEMANN, R. W. *et al.* Dye ingress in molars: furcation to chamber floor. **JOE**. Baltimore, v. 19, n. 6, p. 293-6, june. 1993.
29. PÉCORÁ, D. P. **Estudo da permeabilidade dentinária do assoalho da câmara pulpar dos molares inferiores humanos com raízes separadas**. 1990. 117f. (Doutorado em Reabilitação Oral) – Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 1990.
30. PINEDA, F. e KUTTLER, Y. Mesiodistal and buccolingual roentgenographic investigation of 7,275 root canals. **Oral Surg**. St. Louis, v. 33, n. 1, p. 101-110, january. 1972.
31. PRADA, C. G. *et al.* Avaliação da ocorrência de canais acessórios na furca e no terço cervical radicular de molares humanos: estudo dos forames em microscópio eletrônico de varredura. **Rev Odontol Univ São Paulo**. São Paulo, v.8, n. 2, p. 131-136, abr-jun. 1994.
32. QUADROS, I. de, *et al.* Prevalência radiográfica de ramificações do canal radicular em uma amostra de tratamentos em uma faculdade de odontologia brasileira. **Bras Oral Res**. São Paulo, v. 21, n. 2, p. 112-117. 2007.
33. RAVANSHAD, S e TORABINEJAD, M. Coronal dye penetration of the apical filling materials after post space preparation. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**. St. Louis, v. 74, n. 5, p. 644-647, nov. 1992.
34. SELTZER, S.; BENDER, I. B. e ZIONTZ, M. The Interrelationship of Pulp and Periodontal Disease. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**. St. Louis, v. 16, n. 12, p. 1474-1490, dec. 1963.
35. SERT, S. e BAYIRLI, G.S. Evaluation of the Root Canal Configurations of the Mandibular and Maxillary Permanent Teeth by Gender in the Turkish Population. **JOE**. Baltimore, v. 30, n. 6, p. 391-8, june. 2004.
36. SISKIN, M. The potencial of periodontal pocket formation associated with untreated accessory root canals. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol**. St. Louis, n. 70, p. 769-72. 1990.
37. VALE I. S.; BRAMANTE, A. S. e BRAMANTE, C. M. Presença do canal cavo-inter-radicular em molares superiores e inferiores. **Rev Odontol Univ São Paulo**. São Paulo, v.10, n.3, p. 207-214, ju-set. 1996.
38. VERTUCCI, F. J. Root canal anatomy of the human permanent teeth. **Oral Surg**. St. Louis, v. 58, n. 5, p. 589-599, november. 1984.

39. VERTUCCI, F. J. e ANTHONY, R. L. A scanning electron microscopic investigation of accessory foramina in the furcation and pulp chamber floor of molar teeth. **Oral Surg Oral Med Oral Pathol.** St. Louis, v. 62, n. 3, p. 319-326. 1986.
40. YOSHIKAWA, M.; NOGUCHI, K. e TODA T. Effect of particle sizes in India ink on its use in evaluation of apical seal. **J Osaka Dent Univ.** Osaka, v. 31, n. 1/2, p. 67-70, december. 1997.
41. ZUZA, E. P. *et al.* Prevalence of different types of accessory Canals in the furcation area of third molars. **J Periodontol.** Chicago, v. 77, n. 10, p. 1755-1761, october. 2006.

## ANEXO A – Cedência por empréstimo de material orgânico



Ministério da Educação  
 Universidade Federal de Santa Maria  
 Centro de Ciências da Saúde  
**Departamento de Morfologia**

Memorando N. 058 /2008 – DM

Santa Maria, 02 de maio de 2008.

AO: Comitê de Ética  
 Assunto: Empréstimo de material didático

Estamos informando a Vossa Senhoria, que a utilização de material didático (três mil e vinte e oito – dentes molares inferiores humanos) está sendo cedido por empréstimo para fim exclusivo de pesquisa no trabalho intitulado Avaliação “In Vitro” do Canal Cavo-interradicular em Molares inferiores. O autor do referido trabalho Leandro José Corrêa Harb, professor deste Departamento e aluno de Mestrado em Ciências Odontológicas, compromete-se em devolver junto ao Departamento as peças anatômicas ao final do cronograma do referido Projeto. Informamos que o referido material pertence ao acervo deste Departamento/CCS adquirido através do TERMO DE CONVÊNIO N° 05/2007, celebrado entre o ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, por intermédio da SECRETARIA DA SEGURANÇA PÚBLICA, com a interveniência do INSTITUTO-GERAL DE PERÍCIAS, e a UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA – UFSM. Expediente n° 137-1205/07-5 FPE n° 209 / 2007.

Atenciosamente,

Prof. Aron Ferreira da Silveira,  
 Chefe

**Aron Ferreira da Silveira**  
 Chefe do Dept.º de Morfologia  
 C C S - U F S M  
 SIAPE 380739 MAT 7438



## ANEXO C – Termo de convênio nº 05/2007



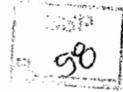
**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA SEGURANÇA PÚBLICA  
INSTITUTO-GERAL DE PERÍCIAS  
SUPERVISÃO TÉCNICA**

**TERMO DE CONVÊNIO Nº05/2007.**

Convênio que celebram o ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, por intermédio da SECRETARIA DA SEGURANÇA PÚBLICA, com a interveniência do INSTITUTO-GERAL DE PERÍCIAS, e a UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM, visando à conjugação de esforços entre os partícipes para o adequado funcionamento do Posto Médico-Legal junto à Universidade, no Município de Santa Maria.

Expediente nº 137-1205/07-5  
FPE n º209 / 2007

O ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, por intermédio da Secretaria da Segurança Pública, inscrita no CNPJ sob o nº 87.958.583/0001-46, com sede na Rua Voluntários da Pátria, nº 1358, 8º andar, nesta Capital, neste ato representada pelo Secretário de Estado da Segurança Pública, José Francisco Mallmann, com a interveniência do Instituto-Geral de Perícias, com sede administrativa na Rua Voluntários da Pátria, nº1358, 3º andar, em Porto Alegre, inscrito no CNPJ sob o nº 02.626.165/0001-07, representado neste ato pelo Diretor-Geral, Áureo Luiz Figueiredo Martins, doravante denominado ESTADO, e a UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA - UFSM, com sede na cidade de Santa Maria, na Av. Roraima, nº 1000, Bairro Camobi, Campus Universitário, inscrita no CNPJ sob o nº 95.591.764/0001-05, neste ato representada pelo Reitor Clóvis Silva Lima doravante denominada UNIVERSIDADE, resolvem celebrar o presente Convênio, que reger-se-á pelas normas da Lei Federal nº 8.666, de 21 de junho de 1993 e pelas cláusulas e condições seguintes:



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA SEGURANÇA PÚBLICA  
INSTITUTO-GERAL DE PERÍCIAS  
SUPERVISÃO TÉCNICA**

**CLÁUSULA PRIMEIRA - DO OBJETO**

O presente Convênio visa à conjugação de esforços entre os partícipes para o adequado funcionamento do Posto Médico-Legal junto à Universidade, bem como visando o intercâmbio técnico-científico, por meio do Instituto-Geral de Perícias.

**CLÁUSULA SEGUNDA - DA LOCALIZAÇÃO DO POSTO MÉDICO-LEGAL**

O Posto Médico-Legal será localizado em prédio pertencente à UFSM, situado na Rua Marechal Floriano Peixoto, nº1750, Bairro Centro, no município de Santa Maria.

**CLÁUSULA TERCEIRA- DAS OBRIGAÇÕES DOS PARTÍCIPIES**

I- Ao **ESTADO**, por meio do Instituto-Geral de Perícias - Departamento Médico-Legal, caberá:

a) designar Peritos Médico-Legistas e Auxiliares de Perícias necessários ao perfeito funcionamento do Posto;

b) responsabilizar-se pelas adequações e manutenções necessárias à área física destinada para utilização do Posto Médico-Legal;

c) permitir o aproveitamento do material resultante das perícias necroscópicas realizadas pelo Departamento Médico-Legal, pela UNIVERSIDADE, para utilização com finalidade didática, conforme as necessidades e de acordo com o que preceitua a Lei Federal nº8.501, de 30 de novembro de 1992.

d) receber, de acordo com a disponibilidade, e sem ônus ou quaisquer outras responsabilidades, estudantes encaminhados pela UNIVERSIDADE para realização de estágio de complementação educacional;

e) elaborar, em conjunto com a UNIVERSIDADE, os projetos que viabilizem o intercâmbio técnico-científico entre os partícipes.



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA SEGURANÇA PÚBLICA  
INSTITUTO-GERAL DE PERÍCIAS  
SUPERVISÃO TÉCNICA**

II- À UNIVERSIDADE caberá:

a) disponibilizar espaço físico para o funcionamento de um Posto do Departamento Médico-Legal, com instalações adequadas às atividades administrativas (uma sala), de necropsias (uma sala), e de Clínica Médico-Legal (duas salas, bem como alojamento para os servidores (uma sala)).

b) colocar à disposição do Instituto-Geral de Perícias todos os meios disponíveis para estudos, pesquisas e ensino relacionados ao desenvolvimento dos trabalhos periciais;

c) viabilizar a fusão das capacidades acadêmicas e operacionais na busca de desenvolvimento tecnológico para suprir as necessidades no campo das perícias forenses;

d) ampliar o campo de ensino e pesquisa, aplicados às áreas de perícia forense;

e) permitir o acesso dos técnicos do IGP a outras áreas que interessem à perícia forense, quando necessário, com prévio aviso e autorização da Direção da UNIVERSIDADE.

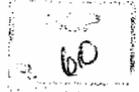
**CLÁUSULA QUINTA - DA CHEFIA DO POSTO**

A Chefia do Posto será exercida por Perito Médico-Legista lotado no Posto Médico-Legal de Santa Maria.

**CLÁUSULA SEXTA - DA DENÚNCIA E DA RESCISÃO**

O presente Convênio poderá ser denunciado por escrito, a qualquer tempo, e rescindido de pleno direito independente de interpelação judicial ou extrajudicial, por inadimplemento de quaisquer de suas cláusulas, ou pela superveniência de norma legal ou fato que o torne material ou formalmente inexecutável.

**SUBCLÁUSULA ÚNICA** - Quando ocorrer a denúncia ou a rescisão do Convênio, ficam os partícipes responsáveis pelas obrigações contraídas durante o prazo de vigência do presente instrumento.



**ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA SEGURANÇA PÚBLICA  
INSTITUTO-GERAL DE PERÍCIAS  
SUPERVISÃO TÉCNICA**

**CLÁUSULA SÉTIMA - DA VIGÊNCIA E DAS ALTERAÇÕES**

Este instrumento terá vigência por 4 (quatro) anos, contada a partir da publicação da súmula no Diário Oficial do Estado, podendo ser prorrogada, mediante Termo Aditivo, nos termos do inciso II do artigo 57 da Lei Federal nº 8.666/93.

**CLÁUSULA OITAVA - DO FORO**

É competente o Foro da Justiça Federal, Seção Judiciária do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, consoante estabelecido pelo inciso I do artigo 109 da Constituição Federal dirimir quaisquer dúvidas decorrentes da execução deste Instrumento.

E, por estarem de acordo, os partícipes firmam o presente Convênio, na presença das testemunhas abaixo subscritas.

Porto Alegre, 01 de *junho* de 2007.

*[Signature]*  
JOSÉ FRANCISCO MALLMANN

Secretário de Estado da Segurança Pública

*[Signature]*  
ÁUREO LUIZ FIGUEIREDO MARTINS

Diretor-Geral do Instituto-Geral de Perícias

*[Signature]*  
CLÓVIS SILVA LIMA

Reitor da Universidade Federal de Santa Maria.

Testemunhas:

.....  
RG nº .....

Testemunhas:

.....  
RG nº .....



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL  
SECRETARIA DA SEGURANÇA PÚBLICA

**PLANO DE TRABALHO**

**1. DADOS CADASTRAIS:**

<b>Órgão/Entidade Proponente</b> Universidade Federal de Santa Maria				<b>CNPJ</b> 95.591.764/0001-05	
<b>Endereço</b> Av. Roraima, nº. 1000					
<b>Cidade</b> Santa Maria		<b>UF</b> RS	<b>CEP</b> 97.105-900	<b>DDD/Telefone</b> 55 32208101	<b>EA</b>
<b>Conta Corrente</b>	<b>Banco</b>	<b>Agência</b>		<b>Praça Pagamento</b>	
<b>Nome do Responsável</b> Clovis Silva Lima				<b>CPF</b> 008.212.680/15	
<b>CI/Órgão Expedidor</b> 9031662861 SSP/RS	<b>Cargo</b> Reitor	<b>Função</b> Reitor		<b>Matrícula/IF</b>	

**2. OUTROS PARTICIPES:**

<b>Órgão/Entidade Convenente</b> Secretaria da Segurança Pública				<b>CNPJ</b> 87.958.583/0001-46	
<b>Endereço</b> Rua Voluntários da Pátria, nº. 1.358 - 8º andar					
<b>Cidade</b> Porto Alegre		<b>UF</b> RS	<b>CEP</b> 90.230-010	<b>DDD/Telefone</b> 51-3288-1900	<b>EA</b> Estadual
<b>Nome do Responsável</b> José Francisco Mallmann				<b>CPF</b> 132.019.210-68	
<b>CI/Órgão Expedidor</b> 5016966375 SSP/RS	<b>Cargo</b> Secretário de Estado	<b>Função</b> Secretário de Estado		<b>Matrícula/IF</b> 2940426	

<b>Órgão/Entidade Interviente</b> Instituto-Geral de Perícias				<b>CNPJ</b> 02.626.165/0001-07	
<b>Endereço</b> Rua Voluntários da Pátria, nº 1358 / 3º andar					
<b>Cidade</b> Porto Alegre		<b>UF</b> RS	<b>CEP</b> 90.230900	<b>DDD/Telefone</b> 51-3288-5168	<b>EA</b> Estadual
<b>Nome do Responsável</b> Áureo Luiz Figueiredo Martins				<b>CPF</b> 176.128.290/53	
<b>CI/Órgão Expedidor</b> 2001656301 SSP/RS	<b>Cargo</b> Diretor-Geral	<b>Função</b> Perito Criminalístico Engenheiro		<b>Matrícula/IF</b> 12830453	

**3. DESCRIÇÃO DO PROJETO:**

<b>Título do Projeto:</b> Qualificação do serviço pericial na área da medicina-legal.	<b>Período de Execução</b>	
	<b>Início</b> 2007	<b>Término</b> 2011
<b>Identificação do Objeto:</b> Intercâmbio técnico-científico entre Universidade e DML.		
<b>Justificativa da Proposição:</b> Necessidade de manter um adequado funcionamento do Posto Médico Legal no município, bem como estabelecer parceria técnico-científica entre Universidade e Estado, através do Instituto-Geral de Perícias.		

**4 - CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO (Meta, Etapa ou Fase)**

Meta	Etapa Fase	Especificação	Indicador Físico		Duração	
			Unid	Quant	Início	Término

**5 - PLANO DE APLICAÇÃO:**

NATUREZA DE DESPESA		TOTAL	CONCEDENTE	PROPONENTE
Código	Especificação			
<b>TOTAL GERAL</b>				

**6 - CRONOGRAMA DE DESEMBOLSO (R\$ 1,00)****PROPONENTE**

Meta	1º Mês	2º Mês	3º Mês	(...)	12º Mês

**CONCEDENTE**

Meta	1º Mês	2º Mês	3º Mês	(...)	12º Mês

**7 - DECLARAÇÃO:**

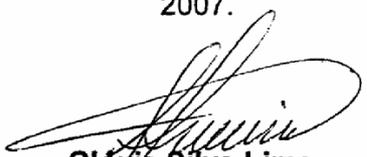
Na qualidade de representante legal do proponente, declaro, para fins de prova junto à Secretaria da Segurança Pública, para os efeitos e sob as penas da lei, que inexistente qualquer débito em mora ou situação de inadimplência com o Tesouro Estadual ou qualquer órgão ou entidade da Administração Pública Estadual, que impeça a transferência de recursos oriundos de dotações consignadas nos orçamentos do Estado do Rio Grande do Sul, na forma deste Plano de Trabalho.

*[Assinatura]*

63

Pede Deferimento

Porto Alegre, de 2007.

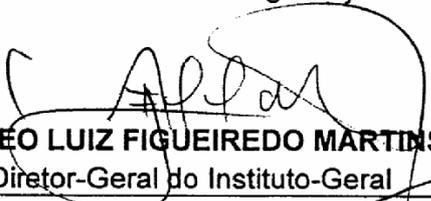
  
**Clóvis Silva Lima**  
Reitor da Universidade Federal de Santa Maria

**8 - APROVAÇÃO PELO CONCEDENTE:**

Aprovado.

Porto Alegre, 01 de junho 2007.

  
**JOSÉ FRANCISCO MALLMANN**  
Secretário de Estado da Segurança Pública

  
**ÁUREO LUIZ FIGUEIREDO MARTINS**  
Diretor-Geral do Instituto-Geral

ÁUREO LUIZ FIGUEIREDO MARTINS  
INSTITUTO-GERAL DE PERÍCIAS  
Diretor - Geral  
Mat.º 1282.9453 - IF nº 1801359/01

## ANEXO D – Publicação em Diário Oficial do termo de convênio nº 05/2007

Porto Alegre, segunda-feira, 04 de junho de 2007

DIÁRIO OFICIAL 43

demais vantagens inerentes ao respectivo cargo.  
Localidade de destino: SÃO PAULO/SP  
Período de afastamento: 04-04-2007  
Evento e justificativa: Reunião da 10ª emissão de debêntures da C&dp.  
Condição: Com ênus

Código 286076

Assunto: Afastamento  
Expediente: 034537-1400/07-3  
Nome: Ricardo Neves Pereira  
Id.Func./Vínculo: 2365359/01  
Tipo Vínculo: efetivo  
Cargo/Função: Agente Fiscal do Tesouro do Estado - D  
Lotação: Secretaria da Fazenda

CONSIDERA AUTORIZADO o afastamento do servidor, nos termos do Decreto 40879/01, sem prejuízo da remuneração e demais vantagens inerentes ao respectivo cargo.  
Localidade de destino: SÃO PAULO/SP  
Período de afastamento: 31/05/2007  
Evento e justificativa: Participar de reunião no ETCO - Instituto Eico para implantação da SEFAZ Virtual (Nota Fiscal Eletrônica).  
Condição: Com ênus

Código 286077

Assunto: Afastamento  
Expediente: 000082-1471/07-4  
Nome: Ricardo Richinli Hingsel  
Matrícula: 32561  
Cargo/Função: Diretor  
Lotação: Banrisul

CONSIDERA AUTORIZADO o afastamento do servidor, nos termos do Decreto 40879/01, sem prejuízo da remuneração e demais vantagens inerentes ao respectivo cargo.  
Localidade de destino: SÃO PAULO/SP  
Período de afastamento: 05-04-2007  
Evento e justificativa: Reunião da Bovespa  
Condição: Com ênus

Código 286078

Assunto: Afastamento  
Expediente: 034766-1400/07-2  
Nome: Roberto Boleu Calazans  
Id.Func./Vínculo: 1789642/01  
Tipo Vínculo: efetivo  
Cargo/Função: Agente Fiscal do Tesouro do Estado - C  
Lotação: Secretaria da Fazenda

CONSIDERA AUTORIZADO o afastamento do servidor, nos termos do Decreto 40879/01, sem prejuízo da remuneração e demais vantagens inerentes ao respectivo cargo.  
Localidade de destino: BRASÍLIA/DF  
Período de afastamento: 29/05/2007  
Evento e justificativa: Acompanhar o Secretário da Fazenda em reunião na STN.  
Condição: Com ênus

Código 286079

Assunto: Afastamento  
Expediente: 000076-1471/07-3  
Nome: Taino Machado Cachin  
Matrícula: 18211  
Cargo/Função: Gerente Executivo  
Lotação: Banrisul

CONSIDERA AUTORIZADO o afastamento do servidor, nos termos do Decreto 40879/01, sem prejuízo da remuneração e demais vantagens inerentes ao respectivo cargo.  
Localidade de destino: SÃO PAULO/SP  
Período de afastamento: 02-04-2007  
Evento e justificativa: Reunião do projeto cartão chip MasterCard.  
Condição: Com ênus

Código 286080

Assunto: Afastamento  
Expediente: 000076-1471/07-3  
Nome: Trajano Bello Silva  
Matrícula: 25475  
Cargo/Função: Analista  
Lotação: Banrisul

CONSIDERA AUTORIZADO o afastamento do servidor, nos termos do Decreto 40879/01, sem prejuízo da remuneração e demais vantagens inerentes ao respectivo cargo.  
Localidade de destino: SÃO PAULO/SP  
Período de afastamento: 02-04-2007  
Evento e justificativa: Reunião do projeto cartão chip MasterCard.  
Condição: Com ênus

Código 286081

Assunto: Afastamento  
Expediente: 000061-1471/07-1  
Nome: Urbano Roque Kraemer  
Matrícula: 15733  
Cargo/Função: Auditor  
Lotação: Banrisul

CONSIDERA AUTORIZADO o afastamento do servidor, nos termos do Decreto 40879/01, sem prejuízo da remuneração e demais vantagens inerentes ao respectivo cargo.

Localidade de destino: SÃO PAULO/SP  
Período de afastamento: 08-04-2007 a 30-04-2007  
Evento e justificativa: Auditoria interna nas agências de São Paulo.  
Condição: Com ênus

Código 286082

Assunto: Designação  
Expediente: 001482-1400/07-1  
Nome: Ana Maria Fontana Weber  
Id.Func./Vínculo: 2832788/01  
Tipo Vínculo: efetivo  
Cargo/Função: Técnico do Tesouro do Estado - A  
Lotação: Secretaria da Fazenda

PRORROGA a designação de exercício publicada no DOE de 16/06/06, pág. 78, e pedido, a contar de 16/06/2007, pelo prazo de 02 (dois) anos, para ser exercido no Posto Fiscal Rodovia, subordinado à Agência Posto Fiscal Passos do Socorro, de Delegacia de Fazenda Estadual do Trânsito de Mercadorias do Departamento de Receita Pública Estadual, sem ênus para o Estado.

Código 286083

**Banco do Estado do Rio Grande do Sul S/A****- BANRISUL -**

**Diretor Presidente:**  
Fernando Guerretto de Lemos  
Rua Caldas Júnior, 108, 4º andar

**SÚMULAS****SÚMULA DE ADITAMENTO DE CONTRATO**

PROCESSO: Nº0001408/2006 - 01 - EMPRESA: OPSERVICES TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO LTDA - OBJETO: Fornecimento de solução de gerenciamento de aplicativos e ambiente, composta por: Licença de uso de software; serviços de treinamento, instalação, customização e integração; manutenção e garantia da solução. - Incluir no contrato, o Acordo de confidencialidade a sigilo, a contar de 10.05.07. - VALOR: Nihil - PRAZO: a contar de 10.05.2007. - DATA CONTRATO: 10/05/2007 - ENQUADRAMENTO LEGAL: Art. 65, II, letra "b" da Lei 8666/93.

Código 286947

**SÚMULA DO CONTRATO Nº 0006341/2007**

EMPRESA: CEN CORPO DE SEGURANÇA DO NORDESTE LTDA - OBJETO: Prestação de Serviços de Vigilância Ostensiva Armada - LOCAL: Agência Fortaleza - PRAZO: 12 meses, a contar 01/06/2007 - VALOR: R\$ 2.708,46 (dois mil, setecentas e oitenta e quatro reais e quarenta e seis centavos) FUNDAMENTO LEGAL: Pregão Eletrônico n.º 0000341/2007

Código 285968

**LICITAÇÕES****AVISO DE RESULTADO DE LICITAÇÃO**

Tomamos público o julgamento da(s) proposta(s) das licitações a seguir:  
Pregão Eletrônico - 0008453/2007  
Item 001 LICITAÇÃO FRACASSADA  
Pregão Presencial - 0004668/2007  
Item 001 Proforma S/A/Transporte de Valores  
Item 002 FRACASSADO  
Item 003 FRACASSADO

Código 285969

**Secretaria da Segurança Pública****Secretário:****José Francisco Mallmann**

End: Av. Voluntários da Pátria, 1358 - 8º andar  
Porto Alegre/RS - 90230-010  
Fone: (51) 3288-1900

**SÚMULAS****SÚMULA DE CONVÊNIO**

Processo n.º 0619-12.05/04-3, FPE Nº 1421/2007.  
Súmula do Primeiro Termo Aditivo ao Convênio nº 35/2004, celebrado entre o Estado do Rio Grande do Sul, por intermédio da Secretaria da Segurança Pública, com a intervenção do Instituto-Geral de Perícias, e o Município de Chapada. OBJETO: Alterar a Cláusula Segunda - Das obrigações dos participantes.

Código 285578

**SÚMULA DE CONVÊNIO**

Processo n.º 137-12.05/07-5, FPE Nº 209/2007.  
Súmula do Termo de Convênio nº 05/2007, celebrado entre o Estado do Rio Grande do Sul, por intermédio da Secretaria da Segurança Pública, com a intervenção do Instituto-Geral de Perícias, e a Universidade Federal de Santa Maria. OBJETO: Adequado funcionamento do Posto Médico Legal. VIGÊNCIA: 04 (quatro) anos a contar da publicação desta súmula, podendo ser prorrogado por termo aditivo.

Código 285971

**LICITAÇÕES****GRUPO EXECUTIVO DE LICITAÇÕES E CONTRATOS**  
**AVISO DE LICITAÇÃO**

Processo: 000064-12.00/07-1  
Modalidade: Pregão Eletrônico nº 021/GELIC/2007  
Objeto: Aquisição de material, instalação e aferição de interfaces para intercomunicação entre sílios de comunicação e CIO/SP/POA, para Secretaria da Segurança Pública.  
Prazo: Apresentação das propostas até o 15 de junho de 2007 às 9h30min, somente por meio eletrônico no site [www.compras.rs.gov.br](http://www.compras.rs.gov.br).  
Os interessados obterão o Edital na Inteira, na Rua Voluntários da Pátria, 1358, 8º andar, de segunda a sexta-feira, das 9h às 12h e das 14h às 18h. Fone/fax 3288-1958  
Porto Alegre, 01 de junho de 2007.

**ELISABETE DA ROSA PIRES,**  
COORDENADORA DO GELIC.

Código 285987

**GRUPO EXECUTIVO DE LICITAÇÕES E CONTRATOS**  
**AVISO DE LICITAÇÃO**

Processo: 000168-12.00/06-6  
Modalidade: Pregão Eletrônico nº 014/GELIC/2007  
Objeto: Contratação de empresa do ramo para fornecimento de Software para a Secretaria de Segurança Pública.  
Prazo: Apresentação das propostas até o dia 15 de junho de 2007 às 14 horas somente por meio eletrônico no site: [www.compras.rs.gov.br](http://www.compras.rs.gov.br).  
Os interessados obterão o Edital na Inteira, na Rua Voluntários da Pátria, 1358, 8º andar, em Porto Alegre/RS, na sede do GRUPO EXECUTIVO DE LICITAÇÕES E CONTRATOS. Fone 3288-7012, 3288-1970, Fax 3288-1973 das 12h30min às 18h de segunda a sexta-feira.  
Porto Alegre, RS, 01 de junho de 2007.

**ELISABETE DA ROSA PIRES,**  
COORDENADORA DO GELIC

Código 285988

**RECURSOS HUMANOS**

Assunto: Afastamento  
Expediente: 024133-1204/07-0  
Nome: Claudio Omar Corvelos Cunha  
Id.Func./Vínculo: 1788502/01  
Tipo Vínculo: efetivo  
Cargo/Função: Inspetor de Polícia - 2a  
Lotação: Polícia Civil

AUTORIZA o afastamento do servidor, nos termos do Decreto 40879/01, sem prejuízo da remuneração e demais vantagens inerentes ao respectivo cargo. Localidade do destino: Rio de Janeiro/RJ. Período de afastamento: 28/05/07 a 01/06/07. Evento e justificativa: Cumprir Ordem de Serviço 002/07/1ª DP/ DPRPA. Condição: Com ênus.

Código 286065

Assunto: Afastamento  
Expediente: 024048-1204/07-0  
Nome: Ernani Arnold  
Id.Func./Vínculo: 1344471/01  
Tipo Vínculo: efetivo  
Cargo/Função: Inspetor de Polícia - 3a  
Lotação: Polícia Civil

AUTORIZA o afastamento do servidor, nos termos do Decreto 40879/01, sem prejuízo da remuneração e demais vantagens inerentes ao respectivo cargo. Localidade do destino: São Paulo/SP. Período de afastamento: 28/05/07 a 01/06/07. Evento e justificativa: Cumprir Ordem de Serviço 001/07/5ª ESTEIO/ DPM. Condição: Com ênus.

Código 286066

Assunto: Afastamento  
Expediente: 024048-1204/07-0  
Nome: Gilberto de Souza Pereira  
Id.Func./Vínculo: 1890689/01  
Tipo Vínculo: efetivo  
Cargo/Função: Inspetor de Polícia - 2a  
Lotação: Polícia Civil

AUTORIZA o afastamento do servidor, nos termos do Decreto 40879/01, sem prejuízo da remuneração e demais vantagens inerentes ao respectivo cargo. Localidade do destino: São Paulo/SP. Período de afastamento: 28/05/07 a 01/06/07. Evento e justificativa: Cumprir Ordem de Serviço 001/07/5ª ESTEIO/ DPM. Condição: Com ênus.

Código 286067

## ANEXO E – Carta de Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (UFSM)

 <p>MINISTÉRIO DA SAÚDE Conselho Nacional de Saúde Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP)</p>	<p>UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa Comitê de Ética em Pesquisa - CEP- UFSM REGISTRO CONEP: 243</p> 
--	---

### CARTA DE APROVAÇÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa – UFSM, reconhecido pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – (CONEP/MS) analisou o protocolo de pesquisa:

**Título:** Avaliação in vitro do canal cavo-interradicular em molares inferiores

**Número do processo:** 23081.011273/2008-98

**CAAE (Certificado de Apresentação para Apreciação Ética):** 0162.0.243.000-08

**Pesquisador Responsável:** Kátia Olmedo Braun

Este projeto foi APROVADO em seus aspectos éticos e metodológicos de acordo com as Diretrizes estabelecidas na Resolução 196/96 e complementares do Conselho Nacional de Saúde. Toda e qualquer alteração do Projeto, assim como os eventos adversos graves, deverão ser comunicados imediatamente a este Comitê. O pesquisador deve apresentar ao CEP:

Julho/2009

Relatório final

Os membros do CEP-UFSM não participaram do processo de avaliação dos projetos onde constam como pesquisadores.

**DATA DA REUNIÃO DE APROVAÇÃO:** 10/09/2008

Santa Maria, 12 de setembro de 2008.



Lissandra Dal Lago

Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa – UFSM  
Registro CONEP N. 243.

**ANEXO F – Termo de Doação de Dentes Humanos à Pesquisa**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE ESTOMATOLOGIA  
DISCIPLINA DE CIRURGIA E TRAUMATOLOGIA BUCOMAXILOFACIAL**

28 de agosto de 2009.

**TERMO DE DOAÇÃO DE DENTES HUMANOS PARA FINS DE PESQUISA CIENTÍFICA**

Eu, Walter Blaya Perez, matrícula SIAP 380638, responsável pela disciplina de CTBMF do Departamento de Estomatologia do Curso de Odontologia da UFSM venho por intermédio desta, encaminhar a doação de 04 (quatro) dentes com a finalidade de utilização em sua pesquisa referente à Dissertação de Mestrado de Leandro José Corrêa Harb.

**Walter B. Perez**  
Responsável pela Disciplina CTBMF  
Chefe do Det<sup>o</sup>.de Estomatologia

## ANEXO G – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido I

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO  
(TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO)**

Eu, João Luiz Almeida Iltis,  
declaro ser responsável pelas informações prestadas nesta ficha, bem como estar  
ciente e concordar com o tratamento proposto pela Disciplina de Cirurgia e  
Traumatologia Bucomaxilofacial do Curso de Odontologia da UFSM.

Estou ciente que os serviços oferecidos aos pacientes são executados por  
estudantes do Curso de Odontologia, sob supervisão e orientação de um professor  
e por tratar-se de atividade de ensino, pode ocasionalmente ocorrer incidentes que  
são inerentes das atividades clínicas.

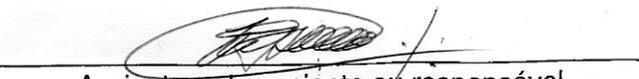
Concordo com a utilização de meu(s) dente(s) extraídos(s) em qualquer tipo  
de pesquisa, que tenha como objetivo contribuir para a evolução do conhecimento  
em Odontologia e possa reverter em melhoria dos serviços oferecidos à população,  
desde que seja resguardado o sigilo de minha identidade.

Autorizo também a realização de fotografias, moldagens, modelos e Raios-X,  
com a finalidade de realização de material didático e pesquisa, para serem  
apresentados sob qualquer forma de exposição, em aulas, seminários, palestras,  
cursos, bem como serem publicados em revistas, livros e filmes da **Área da Saúde**.

Para execução dos procedimentos previstos no tratamento proposto serão  
cobradas taxas pré-estabelecidas que serão utilizadas para fins de  
complementação de recursos para aquisição de materiais odontológicos, visando a  
continuidade de oferta dos serviços.

Por estar de pleno acordo com o teor do presente termo, assino abaixo o  
mesmo.

Santa Maria, 07 de agosto de 2009.

  
Assinatura do paciente ou responsável

## ANEXO H – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido II

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO  
(TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO)**

Eu, Maria Lides Felipetto,  
declaro ser responsável pelas informações prestadas nesta ficha, bem como estar  
ciente e concordar com o tratamento proposto pela Disciplina de Cirurgia e  
Traumatologia Bucomaxilofacial do Curso de Odontologia da UFSM.

Estou ciente que os serviços oferecidos aos pacientes são executados por  
estudantes do Curso de Odontologia, sob supervisão e orientação de um professor  
e por tratar-se de atividade de ensino, pode ocasionalmente ocorrer incidentes que  
são inerentes das atividades clínicas.

Concordo com a utilização de meu(s) dente(s) extraídos(s) em qualquer tipo  
de pesquisa, que tenha como objetivo contribuir para a evolução do conhecimento  
em Odontologia e possa reverter em melhoria dos serviços oferecidos à população,  
desde que seja resguardado o sigilo de minha identidade.

Autorizo também a realização de fotografias, moldagens, modelos e Raios-X,  
com a finalidade de realização de material didático e pesquisa, para serem  
apresentados sob qualquer forma de exposição, em aulas, seminários, palestras,  
cursos, bem como serem publicados em revistas, livros e filmes da **Área da Saúde**.

Para execução dos procedimentos previstos no tratamento proposto serão  
cobradas taxas pré-estabelecidas que serão utilizadas para fins de  
complementação de recursos para aquisição de materiais odontológicos, visando a  
continuidade de oferta dos serviços.

Por estar de pleno acordo com o teor do presente termo, assino abaixo o  
mesmo.

Santa Maria, 10 de agosto de 2007.

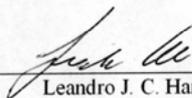


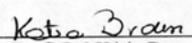
Assinatura do paciente ou responsável

**APÊNDICE A – Termo de Compromisso****TERMO DE COMPROMISSO**

Eu, Leandro José Corrêa Harb, aluno de Mestrado em Ciências Odontológicas da Universidade Federal de Santa Maria, orientado pela prof<sup>a</sup>. Kátia Braun, assumo perante este termo, o compromisso de devolver todos os dentes (3028) molares inferiores emprestados, pela Disciplina de Anatomia e Escultura Dental do Departamento de Morfologia da mesma instituição, para realização da pesquisa científica intitulada Avaliação "in vitro" do canal cavo-interradicular em molares inferiores. A amostra representativa da pesquisa (360) será devolvida após o término da mesma, em fragmentos, devido às exigências da metodologia utilizada. Os demais dentes serão devolvidos imediatamente após a coleta da amostra.

Santa Maria, 02 de maio de 2008.

  
\_\_\_\_\_  
Leandro J. C. Harb  
Mestrando

  
\_\_\_\_\_  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Kátia Braun  
Orientadora