

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA  
MESTRADO EM ODONTOLOGIA  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM ENDODONTIA**

**ESTUDO DA ANATOMIA DENTAL E CONFIGURAÇÃO DOS CANAIS  
RADICULARES POR MEIO DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE  
FEIXE-CÔNICO**

**LUIZA WESSEL**

**PORTO ALEGRE / 2015**

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA  
MESTRADO EM ODONTOLOGIA  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM ENDODONTIA**

**LUIZA WESSEL**

**ESTUDO DA ANATOMIA DENTAL E CONFIGURAÇÃO DOS CANAIS  
RADICULARES POR MEIO DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE  
FEIXE-CÔNICO**

Dissertação apresentada como parte dos  
requisitos obrigatórios para a obtenção do  
título de Mestre na área de Endodontia

**ORIENTADOR: PROF. DR. JOÃO BATISTA BLESSMANN WEBER**

**PORTO ALEGRE / 2015.**

# **Dedicatória**

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho à minha família e a Deus, razões de tudo.

# **Agradecimentos**

## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais **Lenita Becker Wessel** e **Telmo Ronaldo Wessel**, modelos de caráter, sabedoria, amor e dedicação à família e ao trabalho. Agradeço por me mostrarem que tudo é possível quando há amor e força de vontade.

Ao Prof. Dr. **Danilo Minor Shimabuko**, principal incentivador para iniciar esse mestrado, quando nem eu mesma sabia que era o que eu queria. Seu amor pela endodontia, sua índole e vontade de ensinar, me deram outra visão do que é ser professor.

À minha **família** e **amigos** pela força e compreensão nos momentos em que não pude estar tão próxima quanto gostaria.

Ao meu namorado **Gustavo Marques da Rocha**, pelo amor e paciência, principalmente nos momentos finais da dissertação.

Ao meu orientador, Prof. Dr. **João Batista Blessmann Weber**, pela dedicação, conhecimento, presteza e paciência. Não me imagino nesse processo sendo orientada por outra pessoa.

Ao Prof. Dr. **José Antônio Poli de Figueiredo**, pelos seus conhecimentos e desafios, por tirar-nos da zona de conforto nos fazendo crescer.

Às professoras Dra. **Fabiana Vieira Vier-Pelisser**, Dra. **Roberta Kochemborger Scarparo**, Dra. **Maria Martha Campos**, Dra. **Renata Dornelles Morgenthal** e Dra. **Silvana Beltrami Gonçalves Waltrick** pelos ensinamentos que levarei por toda vida e me tornaram o que sou.

À amiga Dra. **Patrícia W. Fregapani Worm** que, desde a faculdade, esteve presente em todos os momentos.

À colega **Andressa Pressotto**, essencial para o desenvolvimento desse trabalho, pela confiança de abrir as portas de sua clínica e dividir seu amor pela radiologia. Foi um prazer e uma honra poder conviver com toda a equipe durante esses meses. Que nossa parceria possa seguir e gerar muitos frutos.

Aos colegas e amigos **Helena Fetter Filippini** e **Rafael Hartmann**, por dividirem comigo seu tempo, alegrias, angústias, conhecimentos e amizade.

Aos colegas do programa de mestrado e doutorado **Gabriela Xavier Fagundes, Cauana Oliva Tavares, Thayana Souza, Cynthia Jara, Daiana Flores Gonçalves Giannastasio, Magda de Sousa Reis, Carolina Cucco e Tiago André Fontoura**, pelas alegrias e angústias que compartilhamos neste período.

Aos **colegas professores, alunos** e toda **equipe** da **Especialização em Endodontia da ABCD**, por estarem tão presentes fazendo parte dessa etapa, que possamos sempre seguir aprendendo juntos.

À colega **Caroline Pafiadache**, endodontista e estatística, por atender meu apelo de última hora e realizar, como sempre, um trabalho de tanta competência.

À **Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS)** e à **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)** pelas oportunidades oferecidas para o desenvolvimento deste estudo.

Aos **professores do programa de pós-graduação**, pelas aulas ministradas.

Aos **funcionários da PUCRS**, que de alguma forma participaram e contribuíram para a realização desta pesquisa.

**A todos o meu muito obrigada, agradeço a Deus por vocês estarem no meu caminho!**

# Resumo

## RESUMO

O conhecimento da anatomia dental interna é de fundamental importância para o desenvolvimento e sucesso do tratamento endodôntico. Devido a crescente miscigenação populacional e da possibilidade de fatores como sexo, idade, raça e etnia influenciarem na configuração anatômica dos canais radiculares, este estudo teve por objetivo, avaliar as conformações anatômicas de dentes anteroinferiores em imagens de tomografia computadorizada de feixe-cônico na população de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. Foram analisadas imagens de 664 pacientes, totalizando 3.870 dentes anteroinferiores, buscando quantificar o número de raízes de cada elemento, classificar a morfologia interna de acordo com a classificação de Vertucci, verificar a influência do sexo e idade na anatomia interna e determinar a ocorrência de assimetria anatômica bilateral. Uma alta incidência de dois canais foi identificada em incisivos centrais, 22,67%, nos incisivos laterais 27,48% e caninos 7,65%. Todos os incisivos apresentaram uma raiz e 3,29% dos caninos apresentaram duas raízes. Com relação à simetria da morfologia dos condutos, os caninos apresentaram maior assimetria quando comparados bilateralmente, 8,59%. Pode-se verificar que a população gaúcha apresenta algumas diferenças anatômicas nos dentes anteroinferiores quando comparadas às demais populações anteriormente estudadas. A TCFC é uma ferramenta útil para avaliar a morfologia do canal radicular e fornece informações essenciais para otimizar a realização de tratamento endodôntico.

**Palavras-chaves:** Tomografia Computadorizada de Feixe-Cônico; Morfologia do canal radicular; Anatomia dental.

# **Abstract**

## ABSTRACT

Knowledge of internal dental anatomy is of fundamental importance to development and success of the endodontic treatment. Due to increasing population miscegenation and possibility of factors such as gender, age and ethnicity influence the anatomical configuration of root canals, this study aimed to assess the anatomical conformation of anterior inferiors teeth in computed tomography cone-beam images on the population of Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil. Images from 664 patients were analysed, in a total of 3,870 anterior inferiors teeth, seeking to quantify the number of roots of each element, classify the internal morphology according to Vertucci rating, check the gender and age influence in internal anatomy and determine the occurrence of anatomical bilateral asymmetry. Was identified a high incidence of two canals in central incisors (22.67%), in lateral incisors (27.48%) and canines (7.65%). All incisors had a single root and 3.29% of the canines had two roots. Relative to the symmetry of the conduits morphology, the canines had higher asymmetry when compared bilaterally (8.59%). It can be seen that the state's population has some anatomical differences in anterior inferiors teeth when compared to other populations previously studied. The CBCT is a useful tool to evaluate the root canal morphology and provides essential information to optimize the performance of endodontic treatment.

**Key words:** Cone-Beam Computed Tomography, root canal morphology, tooth anatomy.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 2.1 -</b>	Dentes anteroinferiores submetidos à diafanização por Vertucci (1984).....	24
<b>Figura 2.2 -</b>	Ilustração da Classificação de Vertucci .....	25
<b>Figura 5.1 -</b>	Corte tomográfico axial com 43 e 33 birradiculares.....	50
<b>Figura 5.2 -</b>	Corte tomográfico axial com 43 birradicular e 33 unirradicular.....	51
<b>Figura 5.3 -</b>	Corte tomográfico sagital de canino com duas raízes e anatomia Tipo V de Vertucci.....	52
<b>Figura 5.4 -</b>	Corte tomográfico axial de 43 à 33 mostrando anatomia simétrica na configuração dos condutos.....	57
<b>Figura 5.5A -</b>	Corte tomográfico axial mostrando anatomia assimétrica na configuração dos condutos, sendo 41 e 42 Tipo I enquanto seus homólogos 31 e 32 são Tipo III.....	58
<b>Figura 5.5B -</b>	Corte tomográfico axial mostrando anatomia assimétrica na configuração dos condutos, sendo 42 Tipo III enquanto seu homólogo 32 é do Tipo I e 41 Tipo I enquanto seu homólogo 31 é do Tipo III.....	58

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1 -</b>	Distribuição anatômica por grupo dentário de Vertucci (1984).....	25
<b>Tabela 2 -</b>	Distribuição anatômica por grupo dentário de Caliskan et al (1995).....	26
<b>Tabela 3 -</b>	Distribuição anatômica por grupo dentário e sexo de Sert e Bayirli (2004).....	27
<b>Tabela 4 -</b>	Distribuição anatômica por grupo dentário Pineda e Kuttler (1972).....	31
<b>Tabela 5 -</b>	Distribuição anatômica por grupo dentário de Ferreira et al. (2012).....	34
<b>Tabela 6 -</b>	Distribuição do número de raízes de caninos inferiores.....	50
<b>Tabela 7 -</b>	Distribuição geral da frequência absoluta e relativa (%) dos tipos de canais radiculares dos dentes anteriores inferiores.....	52
<b>Tabela 8 -</b>	Distribuição geral da frequência absoluta e relativa (%) dos tipos de canais radiculares dos dentes anteriores inferiores individualmente.....	53
<b>Tabela 9 -</b>	Distribuição da frequência absoluta e relativa (%) da classificação de Vertucci de acordo com o sexo e dente analisado.....	54
<b>Tabela 10 -</b>	Distribuição da frequência absoluta e relativa (%) dos tipos de canais radiculares do incisivo central inferior.....	55
<b>Tabela 11 -</b>	Distribuição da frequência absoluta e relativa (%) dos tipos de canais radiculares do incisivo lateral inferior.....	55

<b>Tabela 12 -</b>	Distribuição da frequência absoluta e relativa (%) dos tipos de canais radiculares do canino inferior.....	56
<b>Tabela 13 -</b>	Distribuição da frequência relativa e absoluta do tipo de bilateralidade entre os grupos de dentes estudados considerando os casos válidos.....	59
<b>Tabela 14 -</b>	Distribuição do tipo de canais radiculares dos dentes anteriores inferiores simétricos estudados segundo a classificação de Vertucci por frequência absoluta e relativa...	59
<b>Tabela 15 -</b>	Distribuição do tipo de canais radiculares dos dentes anteriores inferiores assimétricos estudados segundo a classificação de Vertucci por frequência absoluta e relativa...	60
<b>Tabela 16 -</b>	Distribuição do tipo de formação bilateral e função do sexo para cada grupo dentário estudado.....	60

## LISTA DE ABREVIATURAS, SÍMBOLOS, SIGLAS E SIGNIFICADOS

CBCT – Cone-Beam Computed Tomography

CI – Canino Inferior

CS – Canino Superior

D – Distal

DV – Disto-vestibular

F – Feminino

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICI – Incisivo Central Inferior

ICS – Incisivo Central Superior

ILI – Incisivo Lateral Inferior

ILS – Incisivo Lateral Superior

kV – quilovolts

M – Masculino

M – Mesial

mA – miliamperagem

MI – Molar inferior

mm – milímetros

MP – Mésio-palatino

MS – Molar superior

MV – Mésio-vestibular

P – Palatina

PMI – Pré-molar inferior

PMS - Pré-molar superior

TC – Tomografia computadorizada

TCFC – Tomografia computadorizada de feixe-cônico

V – Vestibular

% – por cento

# Sumário

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>19</b>
<b>2. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>21</b>
2.1 Caracterização da população Gaúcha.....	22
2.2 Métodos para estudo da anatomia dental.....	23
2.2.1 Injeção de substância intracanal.....	23
2.2.2 Diafanização.....	23
2.2.3 Secção Radicular.....	30
2.2.4 Método Radiográfico Periapical.....	31
2.2.5 Tomografia Computadorizada.....	32
2.2.6 Tomografia Computadorizada Espiral .....	32
2.2.7 Tomografia Computadorizada de Feixe-Cônico.....	33
2.2.8 Micro-Tomografia Computadorizada .....	38
2.2.9 Tomografia Computadorizada de Alta Resolução.....	39
2.2.10 Associação de Técnicas.....	40
<b>3. PROPOSIÇÃO.....</b>	<b>42</b>
<b>4. MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>44</b>
4.1 Considerações Éticas.....	45
4.2 Local de realização do estudo .....	45
4.3 Seleção da amostra.....	46
4.4 Cálculo amostral.....	46
4.5 Análise estatística .....	46
4.6 Classificação Anatômica .....	47
<b>5. RESULTADOS.....</b>	<b>49</b>
5.1 Número de Raizes.....	50
5.2 Número de Canais.....	51
5.3. Classificação do Tipo Anatômico.....	52
5.4 Relação entre Anatomia Interna e Gênero.....	53
5.5 Relação entre Anatomia Interna e Idade.....	54

5.6 Simetria Anatômica.....	57
<b>6. DISCUSSÃO.....</b>	<b>61</b>
<b>7. CONCLUSÕES.....</b>	<b>68</b>
<b>8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>70</b>
<b>9. ANEXOS.....</b>	<b>78</b>
9.1 Anexo 1: Aprovação Comissão Científica e de Ética da FO PUCRS.....	79
9.2 Anexo 2: Aprovação pelo CEP (Plataforma Brasil).....	80
9.2 Anexo 3: Autorização de uso de arquivos privados.....	83
9.3 Anexo 4: Termo de compromisso de emprego de dados.....	84
<b>10. APÊNDICES.....</b>	<b>85</b>
10.1 Amostra banco de dados geral.....	86
10.2 Amostra banco de dados dentes anteroinferiores.....	87

# 1. Introdução

## 1. INTRODUÇÃO

O tratamento endodôntico objetiva a prevenção ou cura da periodontite apical visando a viabilidade do elemento dentário acometido por patologias pulpares e periapicais. Compreende o diagnóstico pulpar e periapical, acesso aos canais radiculares, sanificação e modelagem dos condutos, utilização ou não de medicação intracanal e o selamento tridimensional dos canais.

Devido à complexidade do sistema de canais radiculares e a possibilidade de inúmeras variações na configuração endodôntica, um aprofundado estudo da anatomia dental interna possibilita uma maior previsibilidade na realização do tratamento assim como no seu prognóstico.

Diversos métodos vêm sendo utilizados para o estudo da anatomia dental no decorrer da história, entretanto, a tomografia computadorizada de feixe-cônico destaca-se devido à sua principal vantagem: a manutenção da estrutura dentária intacta e viável.

Os dentes anteroinferiores muitas vezes são vistos pelos profissionais não especializados em endodontia, como de fácil tratamento por erroneamente acreditarem que possuem uma anatomia descomplicada. Porém, os estudos vêm mostrando a alta incidência de canais com bifurcações e istmos na bateria labial inferior, que quando submetidos a tratamentos incompletos, permitem a perpetuação da sintomatologia, provocando a necessidade de nova abordagem endodôntica.

Como já determinado na literatura, a anatomia dental interna pode sofrer diversas variações de acordo com o grupo populacional onde o estudo é realizado, podendo haver variações ligadas ao sexo, idade e etnia.

Visto a grande miscigenação da população gaúcha, este estudo irá avaliar a anatomia dental e configuração dos canais radiculares através da tomografia computadorizada de feixe-cônico, observando se a mesma apresenta diferenças anatômicas relevantes quando comparadas às demais populações anteriormente estudadas.

## **2. Revisão de Literatura**

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

Para que o sucesso do tratamento endodôntico seja alcançado, é imprescindível que todas as etapas desta abordagem estejam de acordo com as melhores evidências científicas. O conhecimento da anatomia dental, bem como das variações que podem atingir a população étnica estudada, é peça chave no desenvolvimento da Endodontia.

Desde o início dos estudos relativos à avaliação da anatomia dental, diversos métodos vêm sendo utilizados, como por exemplo, a injeção de materiais ou substâncias no interior dos canais, a diafanização, a secção, a radiografia periapical, a tomografia computadorizada convencional, a tomografia computadorizada espiral, a tomografia computadorizada de feixe-cônico, a micro tomografia computadorizada, tomografia computadorizada de alta resolução e a associação entre diferentes técnicas.

Alguns destes métodos exigem uma intervenção direta no elemento dental, *in vitro* ou *in vivo*, podendo promover alterações na estrutura dental, o que pode provocar consequências no resultado do estudo. Já com a utilização de imagens obtidas através de equipamentos de alta resolução, se torna possível o estudo fidedigno de grandes populações sem interferir na viabilidade dentária.

A seguir, será caracterizada a população estudada e apresentada uma breve revisão de literatura sobre os métodos para estudo da anatomia dental, em ordem cronológica crescente de utilização em pesquisa odontológica.

### **2.1 Caracterização da população Gaúcha**

O estudo foi realizado em Porto Alegre, capital do Estado do Rio Grande do Sul, sendo a população estadual estimada pelo Censo Demográfico de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística de 10.693.929 pessoas. Destas, 9.100.291 residem na área urbana e 1.593.638 na área rural, sendo 5.205.057 homens e 5.488.872 mulheres. (IBGE – Censo Demográfico de 2010).

A população é formada em sua maioria por descendentes de portugueses, alemães, italianos, africanos e indígenas. Em menor proporção estão os imigrantes espanhóis, poloneses, austríacos, franceses, russos, árabes, japoneses, argentinos, uruguaios, entre outros. (Governo do Estado do Rio Grande do Sul – 2015)

## ***2.2 Métodos para Estudo da Anatomia Dental***

### ***2.2.1 Injeção de substâncias Intracanal***

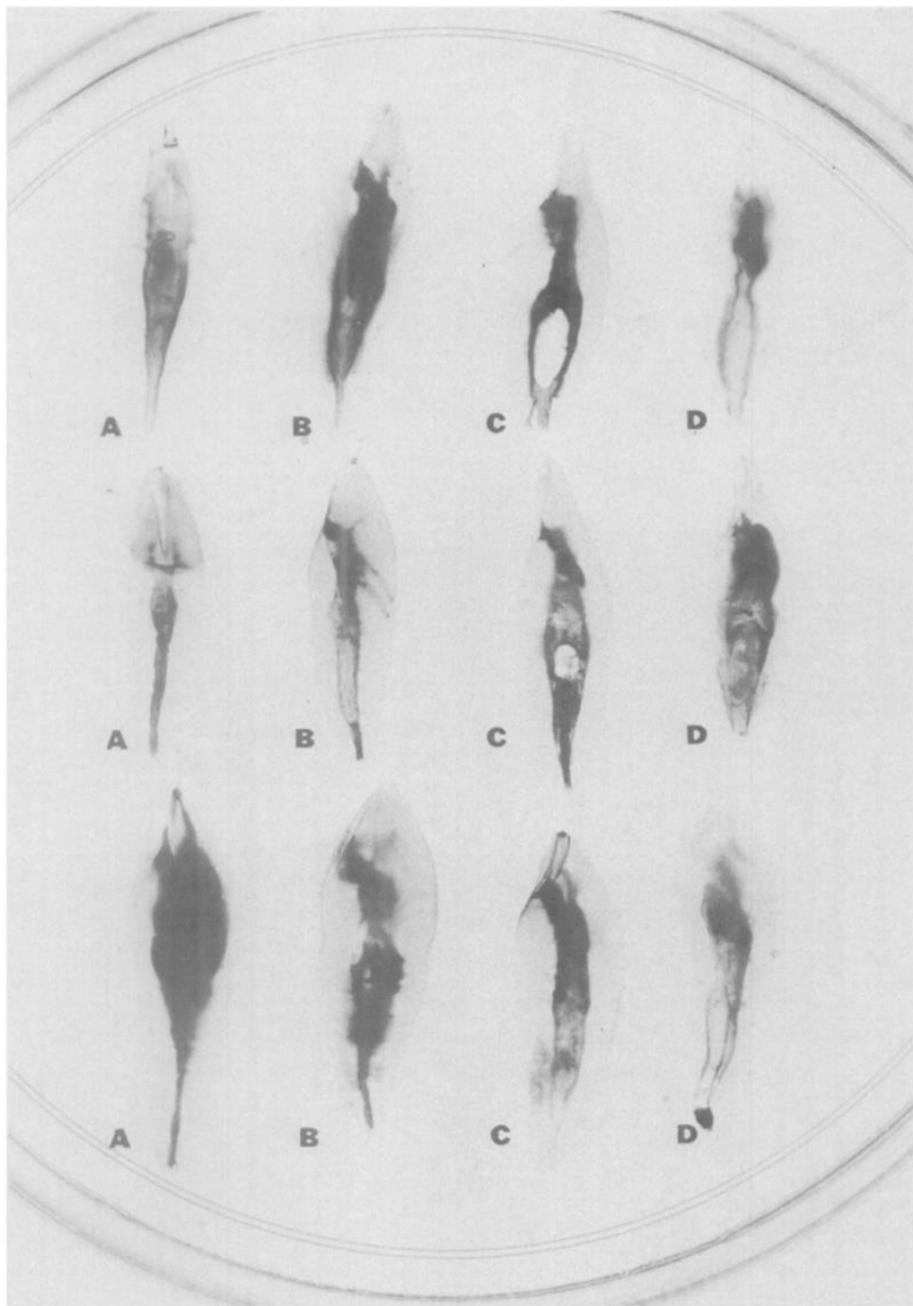
Um dos precursores do estudo da anatomia dental interna foi Preiswerk (1901) que desenvolveu a técnica de injeção de metal no interior da cavidade pulpar, seguida da descalcificação do elemento dentário, tornando possível o estudo da anatomia através do modelo em metal obtido. Hess (1917) propôs a injeção de borracha no interior dos canais radiculares e posterior vulcanização e análise anatômica.

As técnicas de injeção de substâncias intracanal foram bastante utilizadas, entretanto, foi a partir da técnica de diafanização que os estudos da morfologia interna começaram a ser mais difundidos.

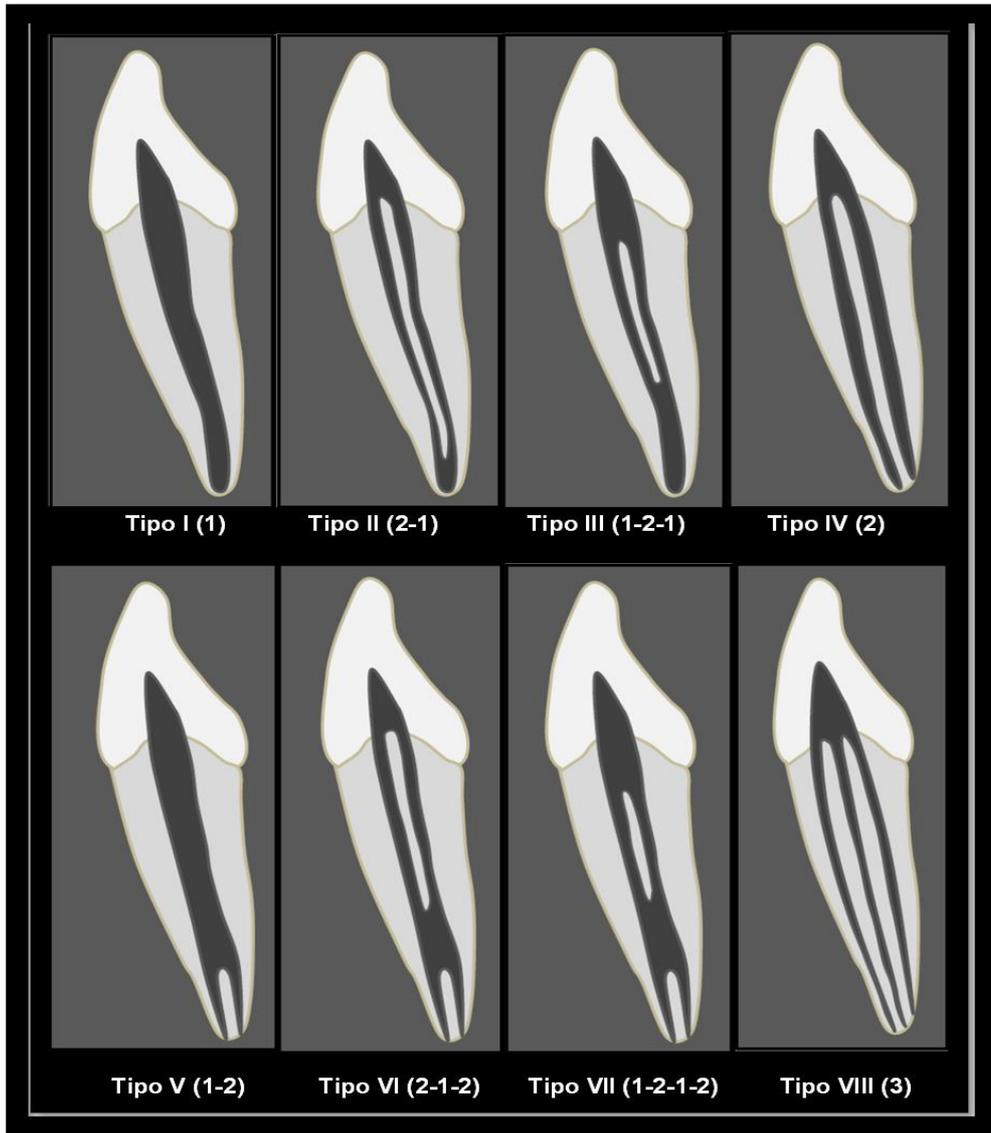
### ***2.2.2 Diafanização***

A técnica de diafanização consiste em tornar transparentes os tecidos duros dentais e através da injeção de nanquim na cavidade pulpar, torna-se explícita a morfologia endodôntica. O precursor desta técnica foi Okumura (1927).

Vertucci (1984) submeteu 2400 dentes permanentes de todos os grupos dentários à diafanização (Figura 2.1) e elaborou uma classificação para enquadrar os tipos anatômicos encontrados (Figura 2.2). Os resultados do estudo estão descritos na Tabela 1. Este estudo tornou-se um marco, visto que a classificação desenvolvida pelo autor ainda hoje é amplamente utilizada nos estudos de anatomia dental interna, assim como, na parte experimental deste trabalho.



**Figura 2.1:** Dentes anteroinferiores submetidos à diafanização por Vertucci (1984)



**Figura 2.2:** Ilustração da Classificação de Vertucci (1984)

**Tabela 1:** Distribuição anatômica por grupo dentário de Vertucci (1984)

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
ICS	100%							
ILS	100%							
CS	100%							
1 PMS	8 %	18%		62%	7%			
2 PMS	48%	22%	5%	11%	6%	5%	2%	
1 MS MV	45%	37%		18%				

<b>1 MS DV P</b>	100%							
<b>2 MS MV</b>	71%	17%		12%				
<b>2 MS DV P</b>	100%							
<b>ICI</b>	70%	5%	22%	3%				
<b>ILI</b>	75%	5%	18%	2%				
<b>CI</b>	78%	14%	2%	6%				
<b>1 PMI</b>	70%		4%	1,5%	24%			
<b>2 PMI</b>	97,5%				2,5%			
<b>1 MI M</b>	12%	28%		43%	8%	10%		
<b>1 MI D</b>	70%	15%		5%	8%	8%		
<b>2 MI M</b>	27%	38%		26%	9%			
<b>2 MI D</b>	92%	3%		4%	1%			

Kartal e Yanikoglu (1992) submeteram 100 dentes extraídos (incisivos centrais e laterais inferiores) à diafanização. Os resultados, segundo a classificação de Vertucci, mostraram 55% do tipo I, 16% do tipo II, 4% do tipo I, 3% do tipo V e 2% tiveram de ser enquadrados em uma nova classificação. Os autores concluíram que 50% dos dentes estudados apresentavam mais de um canal.

Em 1995, Caliskan et al, realizaram um estudo de diafanização de 1400 dentes extraídos da população turca, utilizando a classificação de Vertucci. Os resultados estão expressos na Tabela 2.

**Tabela 2:** Distribuição anatômica por grupo dentário de Caliskan et al (1995)

<b>Tipo</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>	<b>VI</b>	<b>VII</b>	<b>VIII</b>
<b>ICS</b>	100%							
<b>ILS</b>	78,05%	2,44%	14,63%		4,88%			
<b>CS</b>	93,48%		4,35%		2,17%			
<b>1 PMS</b>	3,2%	5,88%		78,43%	5,88%	5,88%		

<b>2 PMS</b>	44%	22%	6%	12%	6%	6%	4%	
<b>1 MS MV</b>	34,43%	40,98%		11,48%	1,64%	11,46%		
<b>1 MS DV</b>	98,36%					1,64%		
<b>1 MS P</b>	93,44%	3,28%			3,28%			
<b>2 MS MV</b>	27,8%	23,58%	2,8%	14,67%	4,17%	6,26%		4,16%
<b>2 MS DV</b>	100%							
<b>2 MS P</b>	97,92%				2,08%			
<b>ICI</b>	68,63%	13,73%			1,96%			1,96%
<b>ILI</b>	68,63%	13,73%	15,69%		1,96%			
<b>CI</b>	80,39%	3,92%	13,73%		1,96%			
<b>1 PMI</b>	64,15%	7,55%	3,77%	7,55%	9,43%	1,89%		5,66%
<b>2 PMI</b>	93,62%				6,38%			
<b>1 MI M</b>	4%	37,29%	1,69%	44,07%	1,69%	6,78%	5,08%	3,39%
<b>1 MI D</b>	60,46%	33,29%	1,69%	10,17%	5,08%	1,69%		1,69%
<b>2 MI M</b>	9,8%	19,20%		52,94%		3,92%		1,96%
<b>2 MI D</b>	70,02%	14,41%	11,65%		3,92%			

Sert e Bayirli (2004) buscaram analisar a anatomia interna e suas variações de acordo com o sexo na população da Turquia. Foram diafanizados 2800 dentes, metade de cada sexo, e a anatomia classificada de acordo com Vertucci (1984) e em outras classificações adicionais quando não fosse possível enquadrá-la na anterior. Segundo os resultados obtidos (Tabela 3), não houve diferença anatômica significativa com relação à etnia e ao sexo.

**Tabela 3:** Distribuição anatômica por grupo dentário e sexo de Sert e Bayirli (2004).

<b>Tipo/Sexo</b>	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>	<b>IV</b>	<b>V</b>	<b>VI</b>	<b>VII</b>	<b>VIII</b>
<b>ICS M</b>	98%			2%				

<b>ICS F</b>	99%	1%						
<b>ILS M</b>	91%	2%	4%	3%				
<b>ILS F</b>	90%	5%	5%					
<b>CS M</b>	91%	3%	4%	2%				
<b>CS F</b>	96%			4%				
<b>1 PMS M</b>	9%	13%	6%	60%	5%	2%	2%	
<b>1 PMS F</b>	12%	12%	5%	63%	2%	2%	4%	
<b>2 PMS M</b>	26%	20%	3%	34%	9%	2%	3%	2%
<b>2 PMS F</b>	38%	20%	17%	17%	3%	1%	3%	1%
<b>1 MS MV M</b>	3%	42%	19%	29%	2%	2%	1%	
<b>1 MS MV F</b>	10%	37%	10%	27%	2%	4%	10%	
<b>1 MS DV M</b>	92%	1%	5%	1%	1%			
<b>1 MS DV F</b>	89%	5%	2%	4%				
<b>1 MS P M</b>	94%		3%	3%				
<b>1 MS P F</b>	95%			3%	2%			
<b>2 MS MV M</b>	26%	31%	14%	19%	2%	5%	1%	1%
<b>2 MS MV F</b>	56%	22%	2%	6%	8%	4%		
<b>2 MS DV M</b>	98%	2%						
<b>2 MS DV F</b>	98%	2%						
<b>2 MS P M</b>	100%							
<b>2 MS P F</b>	100%							
<b>ICI M</b>	35%	30%	24%	8%	1%	1%		
<b>ICI F</b>	30%	24%	28%	10%				2%
<b>ILI M</b>	38%	29%	23%	10%				
<b>ILI F</b>	36%	24%	29%	8%				
<b>CI M</b>	90%	10%						
<b>CI F</b>	62%	22%	13%	3%				
<b>1 PMI M</b>	65%	9%	11%	10%	5%			
<b>1 PMI F</b>	56%	28%	10%	4%				2%

<b>2 PMI M</b>	57%	7%	7%	18%	6%	3%	2%	
<b>2 PMI F</b>	85%	7%			8%			
<b>1 MI M M</b>	1%	47%	5%	41%				3%
<b>1 MI M F</b>	3%	41%	5%	45%	2%	2%		
<b>1 MI D M</b>	53%	12%	24%	6%	3%		2%	
<b>1 MI D F</b>	54%	13%	18%	13%	2%			
<b>2 MI M M</b>	14%	36%	20%	23%	3%	2%		
<b>2 MI M F</b>	11%	27%	33%	23%	1%			
<b>2 MI D M</b>	78%	4%	14%	2%	1%	1%		
<b>2 MI D F</b>	74%	7%	12%	2%	4%		1%	

Al-Qudah e Awawdeh (2009) analisaram a anatomia interna e externa de 330 primeiros molares e 355 segundos molares inferiores extraídos e submetidos à diafanização, observando características dos canais por raiz, localização de canais laterais e intercondutos e classificando-os de acordo com a classificação de Vertucci (1984). Obtiveram os seguintes resultados, que de uma maneira geral, vão ao encontro aos já vistos na literatura:

#### **Primeiro Molar Inferior (1MI)**

**Raiz mesial:** 0,6% do tipo I, 34,2% do tipo II, 0,6% do tipo III, 50,9% do tipo IV, 0,9% do tipo V, 2,7% do tipo VI e 0,3% do tipo VIII

**Raiz distal:** 50,9% do tipo I, 17% do tipo II, 4,5% do tipo III, 9,1% do tipo IV, 10,9% do tipo V, 1,2% do tipo VI e 0,2% do tipo VII, os demais apresentaram outros tipos de classificação;

#### **Segundo Molar Inferior (2MI)**

**Raiz mesial:** 16,1% tipo I, 32,6% do tipo II, 3,5% tipo III, 40,3% tipo IV, 3,5% tipo V, 1% tipo VI e 0,3% tipo VII

**Raiz distal:** 79% tipo I, 7,7% tipo II, 2,6% tipo III, 4,5% tipo IV e 5,5% tipo V, os demais apresentaram outros tipos de classificação. Nos segundos

molares que apresentaram anatomia interna em formato de "C", 21,5% era do tipo I, 48,6% tipo IV e 5,4% tipo VIII.

### **2.2.3 Secção Radicular**

Outra técnica para estudo anatômico é a secção radicular, sendo que, um dos primeiros a utilizá-la foi Barret (1925) que realizou estudo de anatomia interna dental a partir de cortes histológicos em série.

Lu et al. (2006) realizaram estudo na população chinesa, utilizando 82 1º PMI extraídos que foram incluídos em resina acrílica e seccionados em seu longo eixo a 2, 6, 9 e 12 mm da região apical. Os fragmentos resultantes sofreram polimento, secagem e coloração com azul de metileno para que a anatomia pudesse ser avaliada. Cinquenta e quatro por cento dos dentes apresentaram um canal, 22% apresentaram dois canais e 18% apresentaram canal em formato de "C", nesses casos, o canal único se dividia em múltiplos canais nos últimos milímetros apicais. Os autores associaram o grande número de insucessos nos tratamentos endodônticos deste grupo dentário a estas características anatômicas particulares.

Atieh (2008) utilizou 246 primeiros pré-molares superiores recém-extraídos, fixados em formol 10% e posteriormente desidratados e seccionados para estudo da morfologia radicular externa e interna de uma população saudita. Os espécimes foram avaliados visual e radiograficamente e observaram que: 17,9% tinham uma única raiz, 80,9% duas raízes e 1,2% três raízes. Com relação à morfologia interna constatou-se que 8,9% tinham um único canal, 89,8% tinham dois canais e 1,2% três canais. Os autores concluíram que, apesar da grande incidência de duas raízes e dois canais nesse grupo dentário, o profissional deve estar atento as possíveis variações anatômicas que resultam em complicações no tratamento endodôntico.

Khedmat et al. (2010) estudaram em população iraniana a morfologia de 217 primeiros pré-molares inferiores através da realização de radiografias periapicais no sentido mesio-distal e vestibulo-lingual seguidas de secção

radicular. A classificação anatômica utilizada foi a de Vertucci (1984), observando-se que pela secção transversal, 88,5% dos 1PMI apresentaram canal único e 11,5% apresentaram dois canais, distribuídos nas configurações do tipo II, III, IV e V. Já pela análise radiográfica, apenas 5,99% dos primeiros pré-molares inferiores apresentaram dois canais, distribuídos nas configurações tipo II, III e V.

### 2.2.4 Método Radiográfico Periapical

Muller (1933) sugeriu a utilização das tomadas radiográficas como alternativa no estudo da anatomia dental interna. Esta técnica possui a vantagem de poder ser utilizada também *in vivo*, possibilitando o estudo anatômico sem inviabilizar o elemento dentário.

Pineda e Kuttler (1972) utilizaram o método radiográfico para estudo morfológico de 4183 dentes extraídos, cerca de 260 de cada grupo, divididos em três grupos de acordo com a faixa etária (até 25 anos, entre 35 e 45 e acima de 55). O resultado geral está na Tabela 4. A única alteração que pode ser observada com o aumento da idade foi uma maior atresia da câmara pulpar.

**Tabela 4:** Distribuição anatômica por grupo dentário Pineda e Kuttler (1972)

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
ICS	100%							
ILS	100%							
CS	100%							
1 PMS	26,2%	23,9%		41,7%	7,7%			
2 PMS	55%	19%	7,8%	9,3%	8,9%			
1 MS MV	39,3%	12,2%		23,7%	12,8%	12%		
1 MS DV	96,4%			3,6%				
1 MS P	100%							
2 MS MV	64,6%	8,2%		9,5%	14,4%	3,3%		
2 MS DV P	100%							

<b>ICI</b>	72,4%	2%	23,5%	1%		1,1%		
<b>ILI</b>	76,2%	3,2%	19,3%	1,3%				
<b>CI</b>	81,5%	13,5%		5%				
<b>1 PMI</b>	69,3%		4,9%	1,5%	24,5%			
<b>2 PMI</b>	98,8%	1,2%						
<b>1 MI M</b>	12,8%	30,2%		40,3%	6,6%	10,1%		
<b>1 MI D</b>	73%	12,7%		3,7%	8,6%	2%		
<b>2 MI M</b>	58%	20,6%		10,7%	7,6%	3,1%		
<b>2 MI D</b>	94,4%	2,1%		3%		0,5%		

### ***2.2.5 Tomografia Computadorizada***

Amplamente utilizada na área de diagnóstico médico, somente em 1990, com Tachibana e Matsumoto, a tomografia computadorizada começou a ter seu uso voltado ao diagnóstico em Endodontia. Apesar desta técnica não permitir análises mais detalhadas, os autores puderam observar a configuração anatômica dental, a presença de material obturador e retentores intra radiculares, assim como a relação de proximidade das raízes com o seio maxilar.

### ***2.2.6 Tomografia Computadorizada Espiral***

Reuben et al. (2008) utilizaram-se de Tomografia Computadorizada Espiral (TCE) para estudar na população indiana, 125 primeiros molares inferiores extraídos. As imagens foram analisadas quanto à quantidade de canais, distâncias entre teto da cavidade pulpar e furca, junção amelocementária e fosseta central. Cento e seis espécimes apresentaram 3 canais (85,48%), 8 espécimes apresentaram 4 canais (6,45%), 8 espécimes apresentaram 2 canais (6,45%) e 1 espécime apresentou 1 canal em formato de “C”.

Huang et al. (2010) avaliaram 375 imagens de Tomografia Computadorizada Espiral realizadas na população de Taiwan, buscando estimar a prevalência de uma raiz adicional (disto lingual) em primeiros

molares inferiores. Puderam observar que 56% dos dentes apresentaram 2 raízes, 27% apresentaram 3 raízes e 18% quatro raízes. Com relação ao número de canais: 72% possuíam 3 canais, 26% 4 canais e 2 % 2 canais. Todos os dentes que apresentaram a raiz disto lingual possuíam 4 canais, sendo que a anatomia apresentou-se bilateralmente.

### **2.2.7 Tomografia Computadorizada de Feixe-Cônico (TCFC)**

Mozzo et al. (1998) introduziram um aparelho de tomografia computadorizada denominada volumétrica 3D, tomografia computadorizada cone beam ou tomografia computadorizada de feixe-cônico para utilização mais específica em diagnóstico buco-maxilo-facial, possibilitando a reconstrução das imagens por meio de um *software* específico. O primeiro aparelho a utilizar esta tecnologia foi o NewTom 9000, primeiramente utilizado para planejamento cirúrgico em Implantodontia, mostrou resultados promissores na área de diagnóstico em Odontologia por gerar imagens de boa qualidade e precisão volumétrica utilizando uma baixa dose de radiação.

Patel et al. (2007) e Cotton et al. (2007) realizaram estudos demonstrando as aplicações da tomografia computadorizada de feixe-cônico na Endodontia, demonstrando suas vantagens, como melhor qualidade de imagem com maior resolução e reprodução de detalhes, ausência de sobreposição de estruturas, real dimensão das estruturas e menor exposição à radiação quando comparada às técnicas anteriormente utilizadas como a tomografia computadorizada convencional.

Blattner et al.(2010) estudaram a eficácia da tomografia computadorizada de feixe cônico na detecção do canal méso-palatino *in vitro* (20 molares superiores extraídos). Foram realizadas tomadas radiográficas e tomográficas, e seccionamento dos espécimes como controle padrão. Os resultados mostraram que a tomografia computadorizada de feixe cônico foi eficaz na localização do canal méso-palatino, apresentando resultado semelhante ao seccionamento clínico.

Kottoor et al.(2011) utilizou a tomografia computadorizada de feixe cônico como meio diagnóstico e guia durante o tratamento endodôntico de um primeiro molar superior com três raízes e oito canais. As imagens axiais de TCCB mostraram que tanto a raiz méso-vestibular e disto-vestibular apresentavam canal tipo XV (Sert e Bayirli, 2004), enquanto a raiz palatina mostrava configuração tipo II (Vertucci,1984). Os autores concluíram que a associação do uso de imagens de microscopia operatória e tomografia computadorizada de feixe cônico em casos endodonticamente desafiadores permite uma melhor compreensão da complexa anatomia do canal radicular, tornando mais eficiente seu acesso, limpeza, modelagem e obturação.

Tian et al. (2012) utilizaram 300 imagens tomográficas obtidas de 241 pacientes para analisar a anatomia dental interna dos primeiros pré-molares superiores na população chinesa. A anatomia foi enquadrada na classificação de Vertucci (1984) e os resultados mostraram que 14% eram do tipo I, 23% tipo II, 4% tipo III, 51% tipo IV, 3% tipo V, 2% tipo VI, 1% tipo VII e 1% do tipo VIII. Sessenta e seis por cento das amostras possuíam uma única raiz, 33% duas raízes e 1% três raízes. Os autores concluíram que, na maior parte dos casos, o primeiro pré-molar superior possui uma raiz e dois canais, entretanto, é um grupo dentário com um grande número de variações anatômicas que são dificilmente diagnosticadas somente com o uso de radiografias periapicais, assim sendo, a tomografia computadorizada de feixe-cônico é uma importante ferramenta nesta avaliação.

Ferreira et al (2012), utilizou imagens tomográficas de feixe-cônico para estudar a anatomia dental e configuração dos canais radiculares de todos os grupos dentais na população de São Paulo - Brasil, justificando sua análise devido a grande miscigenação da mesma. Os resultados são apresentados na Tabela 5.

**Tabela 5:** Distribuição anatômica por grupo dentário de Ferreira et al (2012)

Tipo	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
ICS	100%							
ILS	100%							

<b>CS</b>	100%							
<b>1 PMS</b>	2%	7,9%	2,6%	51,5%	33,4%			2,3%
<b>2 PMS</b>	53,7%	8,8%	15,5%	8,6%	11,8%			1,4%
<b>1 MS MV</b>	34,7%	54,7%		10,5%				
<b>1 MS DV</b>	100%							
<b>1 MS P</b>	100%							
<b>2 MS MV</b>	46,1%	46%		7,8%				
<b>2 MS DV P</b>	100%							
<b>ICI</b>	58,6%	5,5%	32%	1,6%	2,1%			
<b>ILI</b>	58,2%	7,8%	32,1%	1,1%	0,6%			
<b>CI</b>	96%		2,9%		1%			
<b>1 PMI</b>	60,7%		31,6%		6,5%			1,1%
<b>2 PMI</b>	76,8%		22,4%					0,7%
<b>1 MI M</b>	7,6%	20,2%		72,1%				
<b>1 MI D</b>	50,9%	24,2%	6,1%	12,8%	5,7%			
<b>2 MI M</b>	10,1%	21,6%		77%				
<b>2 MI D</b>	58,3%	20,3%	1,3%	28,6%				

Kfir et al. (2013) relataram o uso da tomografia computadorizada de feixe-cônico e reconstrução em modelos de plástico em 3D para diagnóstico preciso e tratamento conservador de um caso complexo de *dens in dente* tipo 3. Neste caso foi diagnosticado um abscesso apical crônico no dente 11 com drenagem fistulosa na fase de planejamento do tratamento ortodôntico. O exame radiográfico revelou uma grande área radiolúcida associada ao ápice do 11, entretanto o mesmo apresentava-se vital ao teste de sensibilidade pulpar. Segundo a TCFC (Tomografia Computadorizada de Feixe-cônico) não havia evidência de comunicação entre o invaginação infectada e a polpa no canal principal da raiz, o que poderia justificar a vitalidade pulpar. Foi adotado um novo método para permitir a instrumentação, desinfecção e preenchimento da invaginação, sem comprometer a vitalidade da polpa no complexo sistema de canais radiculares. A TCFC foi usada para produzir um protótipo do dente em 3D que facilitou o processo de planejamento e determinação das abordagens no tratamento. Os autores concluíram que a

TCFC é uma ferramenta indispensável no diagnóstico e tratamento de canais radiculares com anatomias complexas.

Silva et al. (2013) caracterizaram a anatomia dos canais radiculares de molares inferiores em uma população brasileira por meio de tomografia computadorizada de feixe-cônico . Foram incluídas imagens de 234 primeiros molares e 226 segundos molares para observar o número de raízes e sua morfologia, o número de canais por raiz e a presença de canais em formato de “C”. Os autores concluíram que a TCFC é uma ferramenta clinicamente útil para o diagnóstico endodôntico e a definição de condutas de tratamento. Os resultados obtidos foram:

#### **Primeiro Molar Inferior**

- 2 raízes com dois canais mesiais e um distal (74%)
- canal em formato de C (1,7%)
- 3 raízes (3,5%)

#### **Segundo Molar Inferior**

- 2 raízes com dois canais mesiais e um distal (54%)
- 2 raízes um canal mesial e um distal (32%)
- canal em formato de “C” (3,5%)

Silva et al. (2014) prosseguiram seus estudos utilizando a TCFC, agora para avaliar a morfologia dos canais radiculares de molares superiores em uma população brasileira. Analisaram imagens tomográficas de 314 primeiros molares e 306 segundos molares superiores quanto ao número de raízes e sua morfologia, número de canais por raiz e variações primárias da morfologia dos sistemas de canais radiculares. Os autores concluíram que a TCFC é uma ferramenta clinicamente útil para o diagnóstico endodôntico e a definição de condutas de tratamento. Os resultados obtidos foram:

- Primeiros e segundos molares apresentaram maior prevalência de 3 raízes (mésio-vestibular, disto-vestibular e palatina) com um canal em cada raiz (52,87% e 45,09%, respectivamente).

- Houve presença de dois canais na raiz mésio-vestibular em 42,63% dos primeiros molares e 34,32% dos segundos molares.

- A variação anatômica mais comum no primeiro molar superior foi relacionada com a configuração dos canais radiculares da raiz mésio-vestibular, enquanto que o sistema de canais radiculares dos segundos molares apresentou um maior número de variações anatômicas.

Radwan e Kim (2014) descreveram o caso de um paciente negro sem síndromes específicas, apresentando 10 molares acometidos por taurodontismo, incluindo 7 hypertaurodonts, 2 mesotaurodonts e um hypotaurodont. O taurodontismo é uma aberração na morfologia dentária caracterizada pelo alongamento vertical da câmara pulpar com deslocamento apical do assoalho da câmara e encurtamento dos canais radiculares. O paciente necessitou abordagem endodôntica devido à alteração inflamatória pulpar no dente 27, quando foram visualizadas variações no formato dentário, necessitando a complementação diagnóstica através da TCFC. Os autores concluíram que a Tomografia Computadorizada de Feixe-Cônico pode ser muito útil na avaliação e gestão da complexidade anatômica das raízes e canais radiculares com taurodontismo.

Han et al. (2014) estudaram através de TCFC a morfologia dos canais radiculares dos dentes anteroinferiores em uma subpopulação chinesa. Foram analisadas 3871 imagens, verificando a posição dental, o número de raízes, o número de canais, o tipo de canal de acordo com Vertucci(1984), a distância entre o ápice anatômico e o ponto onde o canal se dividia em dois nos ICI e ILI, e a distância entre os dois orifícios apicais. Concluíram que todos os incisivos inferiores tinham uma raiz, enquanto 1,32% dos caninos apresentaram duas. A presença de dois canais nos incisivos laterais (27,36%) foi maior que nos incisivos centrais (15,71%) e caninos (6,27%).

### **2.2.8 Micro Tomografia Computadorizada**

Bjørndal et al. (1999) utilizaram a micro tomografia transaxial de cinco molares superiores extraídos, selecionados por possuir a morfologia externa bem definida, para avaliar a correlação entre a morfologia dental externa e interna. Os autores concluíram haver uma alta relação entre a morfologia dental interna e externa, e que apesar de não ser possível utilizar a micro tomografia transaxial *in vivo*, é uma ótima ferramenta para estudos anatômicos, assim como, para o treinamento pré-clínico por reproduzir imagens de ótima qualidade.

Verma e Love (2011) utilizaram imagens de micro tomografia computadorizada e reconstruções em 3D de vinte raízes méso-vestibulares de primeiros molares superiores extraídos para estudar a anatomia dental interna, comparando-as com as classificações mais utilizadas. Os resultados mostraram alta prevalência de uma anatomia complexa, com a presença de intercondutos, canais acessórios e presença de canal méso-palatino em 90% dos espécimes. Os autores conseguiram classificar apenas 60% das raízes de acordo com a classificação de Weine et al. (1969) e 70% utilizando a classificação de Vertucci (1984).

Ordinola-Zapata et al.(2013) descreveram a anatomia de pré-molares inferiores com canal tipo IX usando micro tomografia computadorizada. Foram obtidas imagens de 105 pré-molares inferiores com ranhuras radiculares e destes, selecionados 16 dentes com a configuração do tipo IX, para analisar o número e localização dos canais, distâncias entre os marcos anatômicos, ocorrência de delta apical, fusão do canal radicular, presença de canais de furca, bem como suas dimensões em 2D e 3D. Na maioria das amostras a câmara pulpar mostrou-se em formato triangular, sendo também observados canais de furca, fusão de canais, canais em forma oval, pequenos orifícios apicais ao nível da câmara pulpar e delta apical.

A Micro Tomografia Computadorizada proporciona qualidade de imagem superior a proporcionada pela Tomografia Computadorizada de Feixe-Cônico, mas só pode ser realizada em dentes extraídos.

### **2.2.9 Tomografia Computadorizada de Alta Resolução**

Vier-Pelisser et al. (2010) utilizaram a tomografia computadorizada de alta resolução para avaliar a anatomia do sistema de canais radiculares de 10 pré-molares superiores com três raízes. Os dentes foram tomografados e as imagens avaliadas segundo a secção da raiz e canal nos terços cervical, médio e apical, localização do forame apical, distância entre o teto da câmara pulpar e a bi ou trifurcação dos canais e as variações anatômicas do sistema de canais radiculares. Constataram que: a forma dos canais era heterogênea ao longo do comprimento das raízes; a localização do forame apical era variável, mas havia uma tendência de localização palatina ou distalizada; o corno pulpar vestibular era maior que o corno palatino e que a distância média entre a região mais cervical do teto da câmara pulpar e a bi ou trifurcação dos canais foi de 3,13 e 5,08 mm respectivamente.

Hartmann et al. (2013) estudaram, por meio de tomografia computadorizada de alta resolução, 15 pré-molares superiores extraídos e com três raízes avaliando medidas de interesse clínico necessárias para a realização do tratamento endodôntico, como a espessura das paredes da raiz, diâmetro dos canais, distâncias entre os dois canais em raízes fundidas, e entre ápice radicular e forame. As análises mostraram que:

- as menores espessuras de dentina foram detectadas na porção apical das raízes vestibular e palatina;
- na região cervical, as paredes radiculares das raízes vestibulares eram mais estreitas quando comparadas com as raízes palatinas;
- o canal palatino foi maior quando comparado ao méso-vestibular e ao disto-vestibular em todos os terços;
- na direção véstíbulo-palatina, todas as raízes tinham paredes radiculares mais grossas em direção à bifurcação, enquanto que no sentido méso-distal as raízes méso-vestibular e disto-vestibular tinham paredes mais delgadas;

- os canais vestibulares revelaram uma aposição de 2 mm de dentina na embocadura dos canais, resultando na formação de constrição cervical;

- a distância entre o ápice radicular e o forame apical foi maior nas raízes disto-vestibulares com uma tendência para o forame ser excêntrico. Desta forma concluíram que este tipo de dente é um desafio, não apenas por sua baixa incidência, dificuldades de diagnóstico e acesso aos canais radiculares, mas também por causa da fragilidade de suas raízes que deve ser levada em consideração durante o preparo dos canais na terapia endodôntica.

### **2.2.10 Associação de Técnicas**

Os métodos para estudo da anatomia podem ser utilizados separadamente ou associados entre si para tornar os resultados mais significativos.

Kulild e Peters (1990) utilizaram 51 primeiros molares e 32 segundos molares superiores para avaliarem a presença e localização do canal méso-palatino. Primeiramente era feita uma tentativa de localização do canal com uma lima tipo K, seguida do desgaste da região com broca e finalmente era realizada a remoção da coroa e a confecção de cortes axiais a cada milímetro da raiz. Observaram a presença do canal méso-palatino em 95,2% das amostras, sendo que 54,2% puderam ser localizados com a lima K, 31,3% com utilização de broca e 9,6% somente foram localizados após a secção radicular e observação do espécime sob magnificação.

Baratto Filho et al. (2009) estudaram a morfologia interna de primeiros molares superiores a partir de três diferentes técnicas:

**Técnica 1:** 140 primeiros molares superiores extraídos tiveram a câmara pulpar acessada e em seguida foram diafanizados.

*Resultado:* 67.14% possuíam quatro canais, o canal méso-palatino foi localizado em 92,85%, mas não pode ser instrumentado em 17,35%. 65,3% das raízes méso-vestibulares com dois canais apresentavam forame único.

**Técnica 2:** 291 primeiros molares superiores de pacientes submetidos a tratamento endodôntico foram analisados clinicamente em universidade particular com uso de microscópio operatório durante o acesso

*Resultado:* 53,26% possuíam quatro canais, o canal méso-palatino foi localizado em 95,63%, mas não pode ser instrumentado em 27,50%. 59,38% das raízes méso-vestibulares com dois canais apresentavam forame único.

**Técnica 3:** foram observadas as imagens de Tomografia Computadorizada de Feixe-Cônico de 54 primeiros molares superiores de pacientes submetidos à diagnóstico

*Resultado:* 37,05% possuíam quatro canais, sendo que 90,90% terminavam em um forame. Assim, concluíram que a Tomografia Computadorizada de Feixe-Cônico é um método eficaz para a avaliação inicial da morfologia dental interna.

De Toubes et al.(2012) utilizaram Tomografia Computadorizada de Feixe-Cônico (TCFC), radiografia periapical digital, inspeção clínica e inspeção clínica com auxílio de microscópio para localização de canal médio-mesial em 44 primeiros molares inferiores. Primeiramente foram realizados os exames de imagem para posteriormente realizar o acesso ao endodonto e as inspeções clínicas. Puderam concluir que a TCFC e a microscopia operatória tiveram resultados semelhantes entre si e superiores quando comparadas à inspeção clínica e radiografia digital.

Frente aos demais métodos apresentados, a Tomografia Computadorizada de Feixe-Cônico vem sendo cada vez mais utilizada nos estudos de anatomia dental visto suas inúmeras vantagens, como baixa dose de radiação emitida (quando comparada à tomografia médica), ausência de sobreposição de estruturas adjacentes (Costa et al., 2009), possibilidade de estudos em grandes populações, dimensionamento real das estruturas, possibilidade de reconstruções em 3D e prototipagem e, principalmente, possibilidade de estudo e manipulação das imagens com a manutenção da estrutura dentária intacta e viável.

## **3. Proposição**

### **3. PROPOSIÇÃO**

Este estudo teve como proposta, avaliar as conformações anatômicas de dentes anteroinferiores em imagens de tomografia computadorizada de feixe-cônico na população de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

Buscou-se quantificar o número de raízes de cada elemento, classificar a morfologia interna de acordo com a classificação de Vertucci, verificar a influência do sexo e idade na anatomia interna e determinar a ocorrência de assimetria anatômica bilateral.

## **4. Material e Métodos**

## **4. Material e Métodos**

### **4.1 Considerações Éticas**

Este estudo foi executado a partir de sua aprovação pela Comissão Científica e de Ética da Faculdade de Odontologia (Anexo 1) e pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (Anexo 2).

Segundo o parágrafo IV (DO PROCESSO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO) da Resolução Nº 466 de 12 de dezembro de 2012 que estabelece as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil, o item IV.8 esclarece que *“nos casos em que seja inviável a obtenção do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ou que esta obtenção signifique riscos substanciais à privacidade e confidencialidade dos dados do participante ou aos vínculos de confiança entre pesquisador e pesquisado, a dispensa do TCLE deve ser justificadamente solicitada pelo pesquisador responsável ao Sistema CEP/CONEP, para apreciação, sem prejuízo do posterior processo de esclarecimento”*. No presente estudo, devido ao fato de serem avaliadas apenas imagens tomográficas, em tomadas colhidas retrospectivamente e de uma amostra bastante ampla, há a impossibilidade de coleta de TCLE individualmente, entretanto, no Anexo 3 a proprietária e responsável técnica do banco de imagens utilizado autoriza a avaliação das imagens e no Anexo 4 a pesquisadora responsável e seu orientador se comprometem a utilizar os dados coletados nos exames imaginológicos exclusivamente para os fins previstos no protocolo de pesquisa submetido, garantindo sigilo quanto à identificação dos indivíduos envolvidos.

### **4.2 Local de Realização da Pesquisa**

As análises das imagens foram realizadas pela autora da presente dissertação e especialista em endodontia, Luiza Wessel, nas dependências do Centro de Diagnóstico Oral por Imagem Dior Center em Porto Alegre, na *dock station* do tomógrafo, com tela de 19 polegadas, em ambiente com iluminação reduzida para otimizar a visualização da anatomia.

### **4.3 Seleção da amostra**

A amostra foi composta por 3.870 imagens de dentes anteroinferiores obtidas de 664 pacientes (n=664), 362 mulheres e 302 homens, que foram submetidos ao exame por diversos motivos diagnósticos, por solicitação do dentista de referência, no período de janeiro de 2013 a setembro de 2014, no Centro de Diagnóstico Oral por Imagem Dior Center.

As imagens foram adquiridas através do tomógrafo I CAT (Imaging Sciences International/EUA), utilizando os seguintes parâmetros: 120 kVp, 36.12 mA e volume de voxel 0,2mm<sup>3</sup>, e analisadas através do software XoranCat, pela navegação tridimensional nos cortes axial, sagital e coronal, sendo utilizados recursos de zoom e ajustes de brilho, contraste e nitidez para facilitar a visualização da anatomia.

Foram excluídas do estudo as imagens com fatores que dificultavam a visualização da anatomia, como retentores intraradiculares e/ou coroas metálicas, prévia obturação endodôntica, dentes com incompleta formação apical e não possuir o dente homólogo para comparação bilateral da anatomia.

### **4.4 Cálculo amostral**

Para estimar proporções com margem de erro estimada em 5% e assumindo uma estimativa inicial de  $p=0,50$  (valor utilizado quando se deseja maximizar o tamanho amostral, ZAR, J. H (1999)) com poder fixado em 80% e nível de confiança em 95%, chegou-se ao tamanho amostral mínimo desejável de  $n=384$  via software MINITAB.

### **4.5 Análise Estatística**

Inicialmente os dados obtidos a partir das análises tomográficas de cada dente foram lançados em uma planilha de Excel (Windows) própria para formação de um banco de dados (Apêndice 1), constando sexo, tipo de configuração anatômica interna, número de raízes e características que impediram a classificação do elemento (a-ausente, ha-homólogo ausente, i-implante, hi-homólogo implante, e-tratamento endodôntico, he-homólogo com tratamento endodôntico).

Posteriormente esses dados foram segmentados em planilhas de Excel (Windows), por grupo de interesse de estudo, neste caso, os dentes anteroinferiores (Apêndice 2). O cruzamento dos dados obtidos foi realizado no software IBM SPSS (SPSS) pela estatística e analisados conjuntamente com a autora do trabalho.

Para a análise estatística foram considerados os dados de 664 pacientes (n=664), sendo 362 do sexo feminino e 302 do sexo masculino.

O tipo de canal segundo a classificação de Vertucci e a frequência do número de raízes dos dentes caninos foram tabuladas em planilha eletrônica bem como a idade e o sexo do paciente. As diferenças considerando idade e sexo foram calculadas usando os testes  $\chi^2$  e exato de Fisher (ao nível de 95% de confiança).

Foram considerados como “simétricos” os casos onde os dentes homólogos estavam presentes e apresentaram a mesma classificação de Vertucci. A “assimetria” foi considerada nos casos em que os dentes homólogos estavam presentes, mas receberam classificações diferentes quanto ao tipo. Dentes os quais foram classificados como “a”, “ha”, “e”, “he”, “i” e “hi”, foram considerados como ausência de informação pela falta de um ou ambos os dentes do grupo.

#### **4.6 Classificação Anatômica**

A análise anatômica da configuração dos canais radiculares foi feita a partir da classificação de Vertucci(1984), que contempla oito tipos de anatomia interna (Figura 2.2):

- **Tipo I:** canal único estendendo-se da câmara pulpar ao ápice;
- **Tipo II:** dois canais separados deixando a câmara pulpar, que se unem próximo ao ápice para formar um forame apical;
- **Tipo III:** um canal parte da câmara pulpar divide-se em dois e se unem em um único forame apical;
- **Tipo IV:** dois canais separados e distintos da câmara pulpar ao ápice;

- **Tipo V:** um canal deixa a câmara pulpar e se divide em dois canais com dois forames apicais;
- **Tipo VI:** dois canais deixando a câmara pulpar que se unem e novamente se divide em dois, culminando em dois forames apicais;
- **Tipo VII:** um canal parte da câmara pulpar divide-se em dois, se unem e novamente se divide em dois, culminando em dois forames apicais;
- **Tipo VIII:** três canais com três forames apicais.

## **5.Resultados**

## 5. Resultados

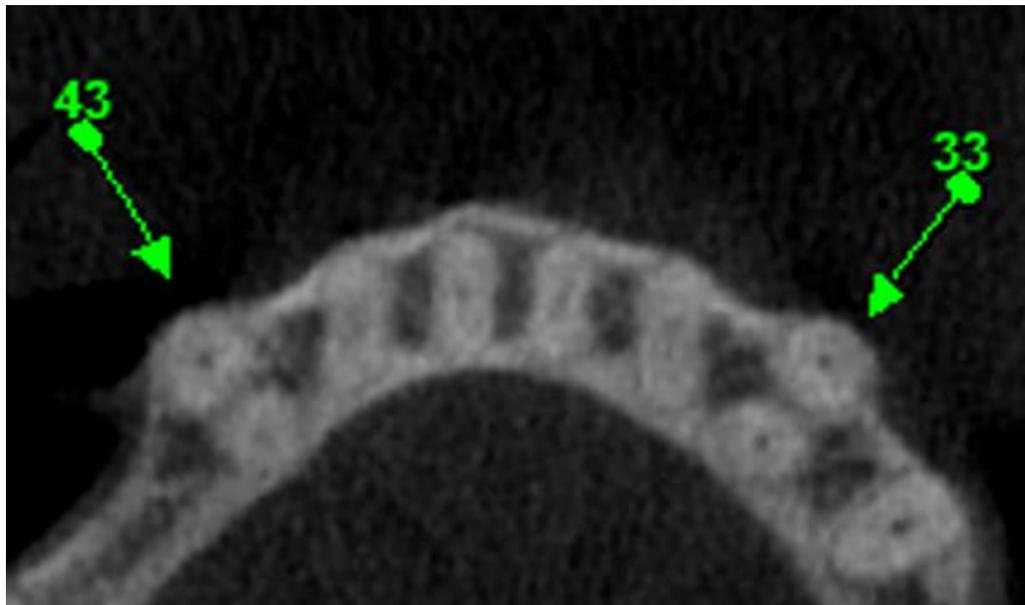
### 5.1 Número de Raízes

Todos os 1.925(100%) incisivos inferiores analisados apresentaram uma raiz.

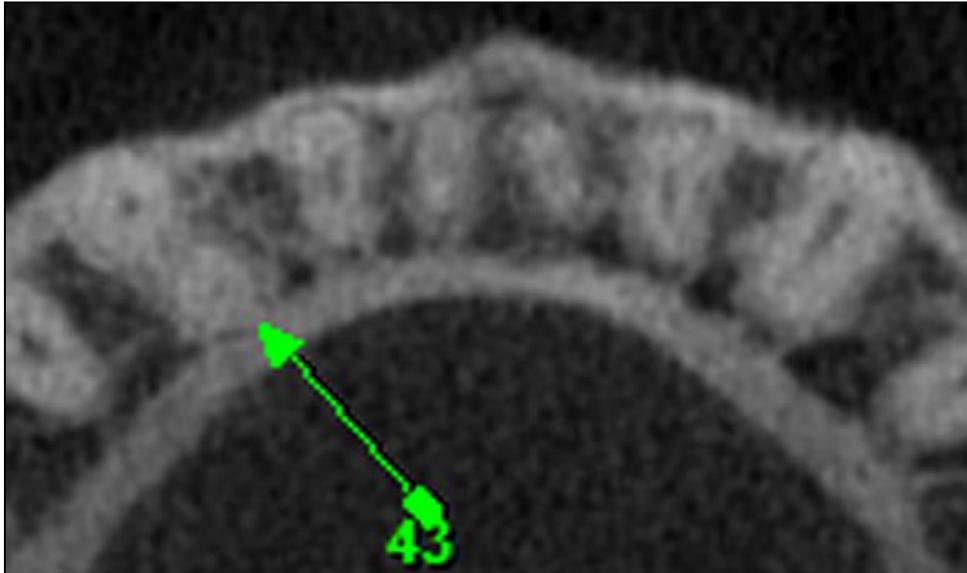
Os caninos inferiores apresentaram de uma (96,7%) a duas raízes (3,29%) (Tabela 6). A prevalência de duas raízes no elemento dentário 43 não foi significativa estatisticamente quando comparado ao seu homólogo ( $p>.05$ ). (Figuras 5.1 e 5.2)

**Tabela 6:** Distribuição do número de raízes dos caninos inferiores.

	Número de raízes		Total(%)
	1(%)	2(%)	
Dente 33	635(97,24%)	17(2,76%)	652(100%)
Dente 43	627(96,17%)	25(3,83%)	652(100%)



**Figura 5.1:** Corte tomográfico axial com 43 e 33 birradiculares



**Figura 5.2:** Corte tomográfico axial com 43 birradicular e 33 unirradicular

### **5.2 Número de Canais**

Dos incisivos centrais, 77,32% (985) apresentaram um canal e 22,67% (289) apresentaram dois canais.

Já nos incisivos laterais, 72,52% (934) apresentaram um canal, enquanto 27,48% (354) apresentaram dois canais.

Dos caninos, 92,35% (1208) apresentaram um canal, enquanto 7,65% (100) apresentaram dois canais.



**Figura 5.3:** Corte tomográfico sagital de canino com duas raízes e anatomia Tipo V de Vertucci

### 5.3 Classificação do Tipo Anatômico

Na Tabela 7 estão apresentadas as distribuições gerais por frequência absoluta e relativa dos tipos de canais radiculares dos dentes anteriores inferiores segundo a classificação de Vertucci.

**Tabela 7:** Distribuição geral da frequência absoluta e relativa (%) dos tipos de canais radiculares dos dentes anteriores inferiores.

Dente	Tipo								Total
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
ICI	985 (77,32)	4 (0,31)	281 (22,06)	0 (0,00)	4 (0,31)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	1274 (100,00)
ILI	934 (72,52)	6 (0,47)	344 (26,71)	0 (0,00)	4 (0,31)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	1288 (100,00)
CI	1208 (92,35)	0 (0,00)	46 (3,52)	0 (0,00)	54 (4,13)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	1308 (100,00)

**Tabela 8:** Distribuição geral da frequência absoluta e relativa (%) dos tipos de canais radiculares dos dentes anteriores inferiores individualmente.

Dente	Tipo								Total
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
31	490 (76,92)	2 (0,31)	143 (22,45)	0 (0,00)	2 (0,31)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	637 (100)
41	495 (77,71)	2 (0,31)	138 (21,66)	0 (0,00)	2 (0,31)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	637 (100)
32	465 (72,20)	3 (0,47)	174 (27,02)	0 (0,00)	2 (0,31)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	644 (100)
42	469 (72,83)	3 (0,47)	170 (26,40)	0 (0,00)	2 (0,31)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	644 (100)
33	609 (93,12)	0 (0,00)	23 (3,52)	0 (0,00)	22 (3,36)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	654 (100)
43	599 (91,59)	0 (0,00)	23 (3,52)	0 (0,00)	32 (4,89)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	654 (100)

#### **5.4 Relação entre Anatomia Interna e Gênero**

Na Tabela 9 estão apresentadas as distribuições da frequência absoluta e relativa da classificação de Vertucci de acordo com o sexo do paciente e o dente analisado. Não houve diferença significativa entre o tipo morfológico e o sexo do paciente, ou seja, a ocorrência dos tipos morfológicos é semelhante em ambos os sexos para todos os dentes estudados.

**Tabela 9:** Distribuição da frequência absoluta e relativa (%) da classificação de Vertucci de acordo com o sexo e dente analisado.

	Tipo morfológico								Total
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
<b>Dente 31</b>									
Feminino	275 (78,80)	2 (0,57)	71 (20,34)	0 (0,00)	1 (0,29)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	349 (100,00)
Masculino	215 (74,65)	0 (0,00)	72 (25,00)	0 (0,00)	1 (0,35)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	288 (100,00)
<b>Dente 32</b>									
Feminino	267 (75,00)	2 (0,56)	86 (24,16)	0 (0,00)	1 (0,28)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	356 (100,00)
Masculino	198 (68,75)	1 (0,35)	88 (30,56)	0 (0,00)	1 (0,35)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	288 (100,00)
<b>Dente 33</b>									
Feminino	328 (91,62)	0 (0,00)	15 (4,19)	0 (0,00)	15 (4,19)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	358 (100,00)
Masculino	281 (94,93)	0 (0,00)	8 (2,70)	0 (0,00)	7 (2,36)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	296 (100,00)
<b>Dente 41</b>									
Feminino	277 (79,37)	2 (0,57)	69 (19,77)	0 (0,00)	1 (0,29)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	349 (100,00)
Masculino	218 (75,69)	0 (0,00)	69 (23,96)	0 (0,00)	1 (0,35)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	288 (100,00)
<b>Dente 42</b>									
Feminino	271 (76,12)	2 (0,56)	82 (23,03)	0 (0,00)	1 (0,28)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	356 (100,00)
Masculino	198 (68,75)	1 (0,35)	88 (30,56)	0 (0,00)	1 (0,35)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	288 (100,00)
<b>Dente 43</b>									
Feminino	323 (90,22)	0 (0,00)	14 (3,91)	0 (0,00)	21 (5,87)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	358 (100,00)
Masculino	276 (93,24)	0 (0,00)	9 (3,04)	0 (0,00)	11 (3,72)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	296 (100,00)

### **5.5 Relação entre Anatomia Interna e Idade**

Nas Tabelas 10, 11 e 12 estão apresentadas as frequências absoluta e relativa (%) dos tipos de canais radiculares dos ICI, ILI e CI de acordo com o grupo etário.



30 - 49	328 (72,25)	0 (0,00)	124 (27,31)	0 (0,00)	2 (0,44)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	454 (100)
50 - 69	437 (73,08)	6 (1,00)	153 (25,59)	0 (0,00)	2 (0,33)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	598 (100)
70 +	48 (70,59)	0 (0,00)	20 (29,41)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	68 (100)

Nos incisivos laterais inferiores não houve diferenças estatísticas significativas entre as proporções dos tipos de canais em cada faixa etária. Ou seja, as proporções são similares entre as diferentes faixas de idade.

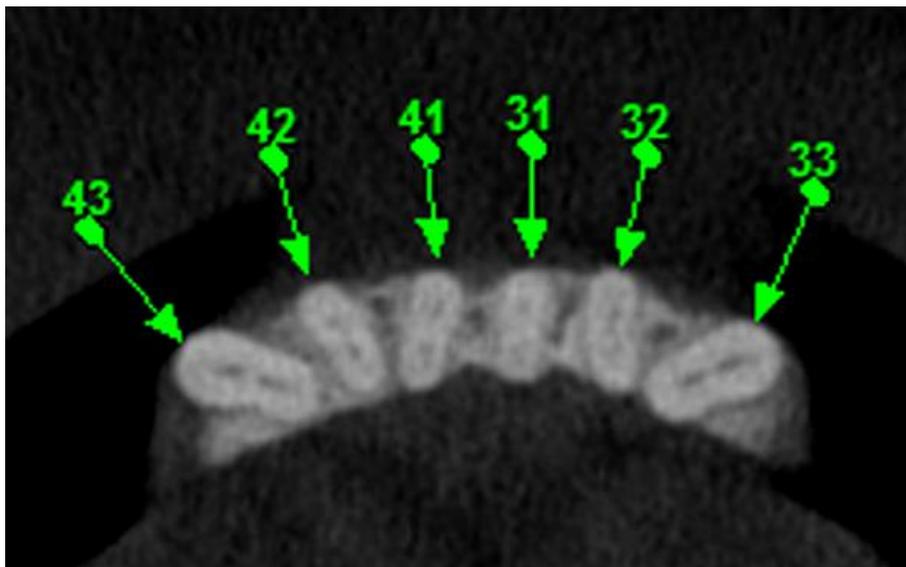
**Tabela 12:** Distribuição da frequência absoluta e relativa (%) dos tipos de canais radiculares do canino inferior.

Idade	Tipo								Total
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
10 - 29	160 (96,39)	0 (0,00)	2 (1,20)	0 (0,00)	4 (2,41)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	166 (100)
30 - 49	438 (93,19)	0 (0,00)	12 (2,55)	0 (0,00)	20 (4,26)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	470 (100)
50 - 69	546 (90,70)	0 (0,00)	29 (4,82)	0 (0,00)	27 (4,49)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	602 (100)
70 +	64 (94,12)	0 (0,00)	2 (2,94)	0 (0,00)	2 (2,94)	0 (0,00)	0 (0,00)	0 (0,00)	68 (100)

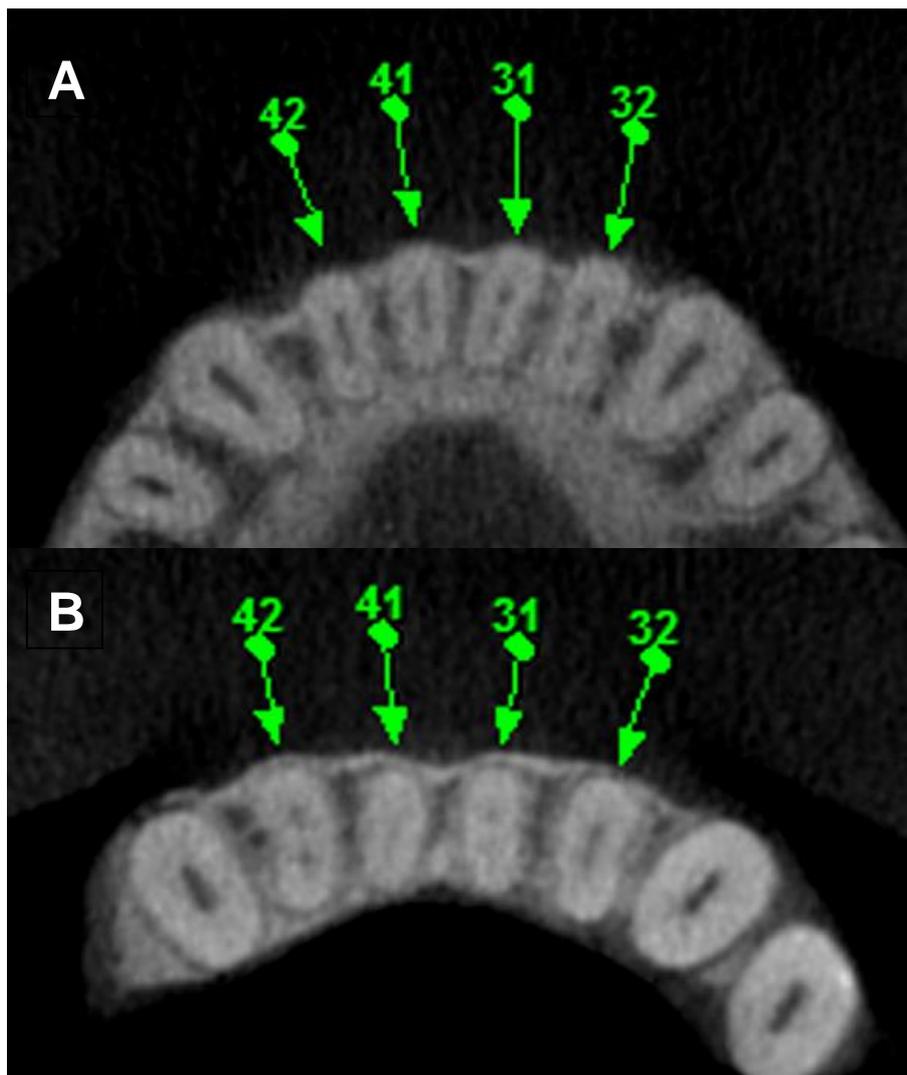
Para o canino inferior, a frequência do tipo I encontrada na faixa etária 10-29 é significativamente maior que a faixa etária 50-69 ( $p < 0,05$ ). Para o tipo III a frequência da faixa etária 50-69 é significativamente maior que a faixa etária 10-29 ( $p < 0,05$ ).

### 5.6 Simetria Anatômica

Foram considerados como “simétricos” os casos onde os dentes homólogos estavam presentes e apresentavam a mesma classificação de Vertucci (Figura 5.4). A “assimetria” foi considerada nos casos em que os dentes homólogos estavam presentes mas receberam classificações diferentes quanto ao tipo (Figura 5.5).



**Figura 5.4:** Corte tomográfico axial de 43 à 33 mostrando anatomia simétrica na configuração dos condutos



**Figura 5.5:** **(A)** Corte tomográfico axial mostrando anatomia assimétrica na configuração dos condutos, sendo 41 e 42 Tipo I enquanto seus homólogos 31 e 32 são Tipo III. **(B)** Corte tomográfico axial mostrando anatomia assimétrica na configuração dos condutos, sendo 42 Tipo III enquanto seu homólogo 32 é do Tipo I e 41 Tipo I enquanto seu homólogo 31 é do Tipo III.

A Tabela 13 apresenta a distribuição de frequência do tipo de bilateralidade considerando apenas os dados válidos, ou seja, excluindo os casos que não podem ser classificados devido a ausência de um ou de ambos os dentes do grupo.

**Tabela 13:** Distribuição da frequência relativa e absoluta do tipo de bilateralidade entre os grupos de dentes estudados considerando os casos válidos.

Grupo	Simétrico(%)	Assimétrico(%)	Total(%)
31x41	608(95,45)	29(4,55)	637(100)
32x42	600(93,17)	44(6,83)	644(100)
33x43	596(91,41)	56(8,59)	652(100)

Com relação à simetria, pode-se dizer que as proporções não diferem entre os ICI e ILI ( $p=0,07$  ou  $p>0,05$  mais usual) e também a proporção não difere entre ILI e CI ( $p=0,23$  ou  $p>0,05$ ). No entanto, a assimetria em caninos inferiores apresenta proporção maior do que ICI ( $p=0,0035$  ou  $p<0,01$  ou  $p<0,05$ ),

Dentre os casos considerados como simétricos, a Tabela 14 apresenta a distribuição de frequência em relação à classificação de Vertucci.

**Tabela 14:** Distribuição do tipo de canais radiculares dos dentes anteriores inferiores simétricos estudados segundo a classificação de Vertucci por frequência absoluta e relativa.

Classificação	Grupos		
	31x41	32x42	33x43
Tipo I	478(78,62%)	445(74,17%)	576(96,64%)
Tipo II	1(0,16%)	3(0,50%)	0(0,00%)
Tipo III	127(20,89%)	150(25,00%)	15(2,52%)
Tipo IV	0(0%)	0(0,00%)	0(0,00%)
Tipo V	2(0,33%)	2(0,33%)	5(0,84%)
Tipo VI	0(0,00%)	0(0,00%)	0(0,00%)
Tipo VII	0(0,00%)	0(0,00%)	0(0,00%)
Tipo VIII	0(0,00%)	0(0,00%)	0(0,00%)
Total	608(100,00%)	600(100,00%)	596(100,00%)

Na Tabela 15 consta a distribuição do tipo de canal radicular para os casos assimétricos.

**Tabela 15:** Distribuição do tipo de canais radiculares dos dentes anteriores inferiores assimétricos estudados segundo a classificação de Vertucci por frequência absoluta e relativa.

Classificação	Dentes					
	31	41	32	42	33	43
Tipo I	12(41%)	17(59%)	20(45%)	24(55%)	31(55%)	21(38%)
Tipo II	1(3%)	1(3%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)
Tipo III	16(55%)	11(38%)	24(55%)	20(45%)	8(14%)	8(14%)
Tipo V	0(0%)	0(0%)	0(0%)	0(0%)	17(30%)	27(48%)
Total	29(100%)	29(100%)	44(100%)	44(100%)	56(100%)	56(100%)

Na Tabela 16 consta a relação de casos de simetria e assimetria conforme o grupo dentário e o sexo do paciente. Pode-se observar que para o grupo dos incisivos laterais inferiores, houve associação entre o sexo e a formação bilateral ( $p$ -valor<.05).

**Tabela 16:** Distribuição do tipo de formação bilateral e função do sexo para cada grupo dentário estudado.

	Simetria	Assimetria	Total	P-valor
Grupo 31x41				
Masculino	279	9	288	>.05
Feminino	329	20	349	
Grupo 32X42				
Masculino	262	26	288	<.05
Feminino	338	18	356	
Grupo 33x43				
Masculino	272	22	294	>.05
Feminino	324	34	358	

## **6.Discussão**

## 6. DISCUSSÃO

Este estudo avaliou a anatomia dental na população do Rio Grande do Sul, utilizando imagens tomográficas de feixe-cônico. A fase de coleta de dados consistiu em analisar imagens de tomografias computadorizadas de feixe-cônico com o objetivo de formar um banco de dados para quantificar o número de raízes de cada elemento, classificar a morfologia interna de acordo com a classificação de Vertucci, verificar a influência do sexo e idade na anatomia interna, identificar a presença de alterações anatômicas (como *dens in dente*, anatomia interna em formato de “C” e taurodontismo) e determinar a ocorrência de assimetria anatômica bilateral em todos os grupos dentários. Foram obtidos dados de 1.050 imagens tomográficas, totalizando 13.136 dentes.

Na presente dissertação serão apresentados somente os resultados referentes aos dentes anteroinferiores, os demais dados serão publicados futuramente. Dos dentes anteroinferiores foram analisadas 3870 imagens obtidas de 664 pacientes, totalizando 1274 incisivos centrais inferiores, 1288 incisivos laterais inferiores e 1308 caninos inferiores.

Certas características anatômicas podem ser mais evidentes em determinadas populações, o que leva cientistas de diversas nações a pesquisarem as características mais predominantes em suas etnias. Este estudo avaliou uma população brasileira, caracterizada por sua formação miscigenada oriunda de vários países.

Os fatores sexo e idade também devem ser considerados na realização de estudos relativos à anatomia dental interna, visto que com o aumento da idade, ocorre deposição de dentina nas paredes dos canais radiculares, provocando alteração em sua anatomia (Bjørndal et al., 1999; Oi et al., 2004; Ferreira et al., 2012).

A necessidade de conhecer a anatomia dental provavelmente é tão antiga quanto a própria profissão. Desde então, diversos métodos vêm sendo utilizados com este intuito, como por exemplo: a injeção de materiais no interior dos canais, (Preiswerk, 1901; Hess, 1917), a diafanização (Okumura,

1927; Vertucci, 1984; Kartal e Yanikoglu, 1992; Caliskan et al, 1995; Al-Qudah e Awawdeh, 2009; Sert e Bayirli, 2004; Barret, 1925), a secção radicular (Lu et al, 2006; Atieh, 2008; Khedmat et al, 2010), a radiografia periapical (Muller, 1933; Pineda e Kuttler, 1972), a tomografia computadorizada convencional (Tachibana e Matsumoto, 1990), a tomografia computadorizada espiral (Reuben et al, 2008; Huang et al, 2010), a tomografia computadorizada de feixe-cônico (Mozzo et al, 1998; Patel et al, 2007; Cotton et al, 2007; Blattner et al, 2010; Kottoor et al, 2011; Tian et al, 2012; Ferreira et al, 2012; Kfir et al, 2013; Silva et al, 2013; Radwan e Kim, 2014), micro TC (Bjørndal et al, 1999; Verma e Love, 2011; Ordinola-Zapata et al, 2013) e TC de alta resolução (Vier-Pelisser et al, 2010; Hartmann et al, 2013) e a associação entre diferentes técnicas (Kulild e Peters, 1990; Baratto Filho et al, 2009; DeToubes, 2012).

Por muito tempo foi necessária a utilização de espécimes dentários extraídos na realização dos estudos pelas técnicas de injeção de materiais no interior dos canais (Preiswerk, 1901; Hess, 1917), de diafanização (Okumura, 1927; Vertucci, 1984; Kartal e Yanikoglu, 1992; Caliskan et al, 1995; Al-Qudah e Awawdeh, 2009; Sert e Bayirli, 2004; Barret, 1925) e de secção radicular (Lu et al, 2006; Atieh, 2008; Khedmat et al, 2010). Entretanto, com o advento das técnicas imaginológicas, hoje é possível a investigação anatômica em grandes populações com a manutenção da viabilidade dentária.

Um dos métodos mais promissores neste contexto é a Tomografia Computadorizada de Feixe-cônico, que vem sendo utilizada com êxito por diversos autores nos últimos anos (Mozzo et al, 1998; Patel et al, 2007; Cotton et al, 2007; Blattner et al, 2010; Kottoor et al, 2011; Tian et al, 2012; Ferreira et al, 2012; Kfir et al, 2013; Silva et al, 2013; Radwan e Kim, 2014; Han et al, 2014). Este método destaca-se principalmente pela manutenção da viabilidade dentária, ausência de sobreposição de estruturas (Costa et al., 2009), possibilidade de estudos em grandes populações, dimensionamento real das estruturas, possibilidade de reconstruções em 3D e prototipagem.

Em contraste com a radiografia tradicional, a TCFC fornece imagens tridimensionais, possibilitando a visualização em cortes axiais, sagitais e coronais, sem sobreposições e distorções. Porém, o custo da TCFC e radiação emitida são mais altas quando comparadas à técnica radiográfica convencional, o que pode restringir seu uso.

As imagens analisadas foram obtidas a partir do tamanho de voxel 0.2, podendo ser ajustado para melhorar a visualização da imagem. É sabido que o tamanho do voxel em um protocolo de TCFC irá determinar o tempo de exposição do paciente à radiação. Os protocolos de TCFC utilizando tamanho de voxel de 0.2 a 0.3 mm possuem uma boa performance diagnóstica com exposição à radiação reduzida (VIZZOTTO et al., 2013)

A análise anatômica da configuração dos canais radiculares foi feita a partir da Classificação de Vertucci (1984), por ser uma classificação consagrada e mais comumente utilizada neste tipo de estudo (Yanikoglu, 1992; Caliskan et al., 1995; Kartal et al., 1998; Al Shalabi et al., 2000; Wasti et al., 2001).

### ***Número de Raízes***

Pode-se verificar que 100%(1.925) dos incisivos inferiores centrais e laterais analisados apresentaram uma raiz, resultados semelhantes aos encontrados na literatura.

Os caninos inferiores apresentaram duas raízes em 3,29% (42) das amostras, o que difere dos dados de Ferreira et al. (2012), que encontrou 0.5% dos caninos com duas raízes, também em uma população brasileira. Já Han et al. (2014) obteve 1,32% de caninos com duas raízes em uma população chinesa. Estes resultados mostram que no presente estudo foi encontrado um número maior de caninos inferiores com duas raízes quando comparado à literatura.

### ***Número de Canais e Classificação do Tipo Anatômico***

Dos incisivos centrais inferiores, 77,32% apresentaram um canal e 22,67% apresentaram dois canais. Os resultados da classificação do tipo anatômico foram 77,32% do Tipo I, 0,31% do Tipo II, 22,06% do Tipo III e

0,31% do Tipo V. O estudo de Vertucci (1984) por diafanização apresentou resultados semelhantes, 70% Tipo I, 5% do Tipo II, 22% do Tipo III e 3% do Tipo IV. Já Caliskan et al. (1995) obtiveram 68,63% Tipo I, 13,73% Tipo II, 13,73% Tipo III, 1,96% Tipo V. Para Sert et al. (2004) os resultados foram 32,5% Tipo I, 27,5% Tipo II, 27% Tipo III, 10% Tipo IV e 0,5% Tipo V. Ferreira et al. (2012) analisaram por TCFC uma população brasileira e obtiveram 58,6% Tipo I, Tipo II 5,5%, Tipo III 32%, Tipo IV 1,6%, Tipo V 2,1%. No estudo de Rahimi et al (2013) por diafanização, concluíram que 64,52% eram do Tipo I, Tipo II 18,28%, Tipo III 16,67%, Tipo IV 0,54%. Liu et al. (2014) utilizaram imagens de TCFC, obtendo 91,1% Tipo I, Tipo II 2,0%, Tipo III 5,3%, Tipo IV 1,3% e Tipo V 0,3%. Segundo o estudo de Han et al (2014), também por imagens de TCFC, 84,29% eram do Tipo I, 3,42% Tipo II, 6,53% Tipo III, Tipo IV 1,17%, Tipo V 3,89% e Tipo VII 0,31%. Como se pode ver, os resultados dos estudos referentes aos incisivos centrais inferiores apresentam uma grande variação na literatura.

Para os incisivos laterais inferiores, os resultados deste trabalho foram de 72,52% apresentando um canal, enquanto 27,48% apresentaram dois canais. Segunda a classificação da anatomia os resultados foram 72,52% do Tipo I, 0,47% do Tipo II, 26,71% do Tipo III e 0,31% do Tipo V. No estudo de Vertucci (1984) foram encontrados 75% Tipo I, 5% do Tipo II, 18% do Tipo III e 2% do Tipo IV. Já Caliskan et al. (1995) obtiveram 68,63% Tipo I, 13,73% Tipo II, 15,69% Tipo III, 1,96% Tipo V. Para Sert et al. (2004) os resultados foram 36,8% Tipo I, 26,9% Tipo II, 26,4% Tipo III e 9,5% Tipo IV. Ferreira et al. (2012) obtiveram 58,2% Tipo I, Tipo II 7,8%, Tipo III 32,1%, Tipo IV 1,1% e Tipo V 0,6%. No estudo de Rahimi et al (2013), concluíram que 61,71% eram do Tipo I, Tipo II 16,41%, Tipo III 21,09% e Tipo IV 0,78%. Liu et al. (2014) tiveram como resultados, 82,5% Tipo I, Tipo II 3,9%, Tipo III 10,4%, Tipo IV 2,8% e Tipo V 0,3%. Segundo o estudo de Han et al (2014), 72,64% eram do Tipo I, 4,02% Tipo II, 15,53% Tipo III, Tipo IV 2,32%, Tipo V 5,10%, Tipo VI 0,15% e Tipo VII 0,15%. Os resultados deste trabalho vão de acordo com os encontrados por Vertucci (1984) e Han et al (2014), porém, Ferreira et al. encontraram uma maior incidência de canais dos Tipos II e III também em uma população brasileira.

Dos caninos inferiores deste estudo, 92,35% apresentaram um canal, enquanto 7,65% apresentaram dois canais. Os canais foram classificados como 92,35% do Tipo I, 3,52% do Tipo III e 4,13% do Tipo V. No estudo de Vertucci (1984) 78% eram do Tipo I, 14% do Tipo II, 2% do Tipo III e 6% do Tipo IV. Para Sert et al.(2004) os resultados foram 76% do Tipo I, 16% Tipo II, 6,5% Tipo III e 1,5% Tipo IV. Ferreira et al. (2012) obtiveram 96% Tipo I, 2,9% do Tipo III e 1% Tipo V. No estudo de Rahimi et al (2013), concluíram que 91,6% eram do Tipo I, Tipo II 6,11% e Tipo III 2,29%. Segundo o estudo de Han et al(2014), 93,73% eram do Tipo I, 0,62% Tipo II, 3,25% Tipo III e Tipo V 0,54%. Os resultados do presente estudo são próximos aos encontrados por Han et al. (2014), porém com um maior número de canais do Tipo V quando comparado à literatura. Essas variações podem ser causadas por diferenças nas origens raciais ou métodos de pesquisa.

### ***Relação entre Anatomia Interna e Gênero***

Não foi encontrada diferença significativa entre o tipo morfológico e o gênero do paciente, ou seja, a ocorrência dos tipos morfológicos é semelhante em ambos os sexos para todos os dentes estudados. Isso vai de acordo com os resultados encontrados por Al-Nazhan (1999) na população árabe, Pattanshetti et al. (2008) na população do Kuwait e Tu et al. (2009) na população taiwanesa. Já o estudo de Sert e Bayirli (2004) mostra haver diferenças quanto a variação em função do sexo na população turca, o que pode ser decorrente da metodologia utilizada ou uma característica da população em estudo.

### ***Relação entre Anatomia Interna e Idade***

O presente estudo identificou diferenças significativas quanto a proporção do tipo de anatomia entre as faixas etárias. Pineda e Kuttler (1972), Thomas et al. (1993) e Agematsu et al. (2010) também referem um grande aumento de deposição dentinária e conseqüente atresia dos canais. Já Ferreira et al.(2012) mostrou não haver grandes diferenças com o passar da idade em relação ao tipo de anatomia interna encontrada na população da cidade de São Paulo.

### ***Simetria Anatômica***

Até hoje a simetria anatômica entre dentes do lado esquerdo e direito de um mesmo paciente foi pouco investigada, havendo poucos dados disponíveis na literatura sobre esse assunto.

Plotino et al.(2013) identificaram assimetria anatômica endodôntica em 28,9% dos primeiros molares superiores, 20,4% dos segundos molares superiores, 30% dos primeiros molares inferiores e 20% dos segundos molares inferiores por meio de TCFC em uma população branca.

No presente estudo, em dentes anteroinferiores, os caninos apresentaram maior assimetria quando comparados bilateralmente (8,59%), seguido pelos incisivos laterais (6,83) e incisivos centrais (4,55%). A prevalência de duas raízes no elemento dentário 43 não foi significativa estatisticamente quando comparado ao seu homólogo ( $p > .05$ ).

Pode-se observar também que para o grupo dos incisivos laterais inferiores, houve associação entre o sexo e a formação bilateral ( $p\text{-valor} < .05$ ), ou seja, os indivíduos do sexo masculino apresentam maior índice de assimetria na anatomia dos incisivos laterais inferiores.

Os resultados de ocorrência de assimetria na conformação endodôntica podem sofrer influência da formação de degenerações cálcicas provenientes de trauma, cárie, bruxismo, entre outros fatores, que levam as células presentes na polpa à formarem dentina reacional buscando se proteger do agente agressor.

Esses dados podem ser de alta relevância clínica quando há necessidade de tratamento endodôntico de dois dentes opostos em um mesmo paciente, assim sendo, mais estudos deveriam ser conduzidos em todos os grupos dentários em diferentes populações.

## **7. Conclusões**

## 7. CONCLUSÕES

De acordo com a metodologia aplicada neste trabalho de avaliação anatômica da população do Rio Grande do Sul, pode-se concluir de uma forma geral que:

- 100% dos incisivos centrais inferiores apresentaram uma raiz e 77,32% um canal.

- 100% dos incisivos laterais inferiores apresentaram uma raiz e 72,52% um canal.

- 96,7% dos caninos inferiores apresentaram uma raiz e 92,35% um canal.

- Nos incisivos centrais inferiores, houve diferença significativa entre a proporção do tipo de casos entre as faixas etárias, sendo que a proporção de casos do tipo I é significativamente maior na faixa etária 50-69 do que na faixa etária 10-29 ( $p < 0,05$ ).

- A proporção de casos do tipo III na faixa etária 10-29 é significativamente maior do que na faixa etária 50-69 ( $p < 0,05$ ),

- Para o canino inferior, a frequência do tipo I encontrada na faixa etária 10-29 é significativamente maior que a faixa etária 50-69 ( $p < 0,05$ ). Para o tipo III a frequência da faixa etária 50-69 é significativamente maior que a faixa etária 10-29 ( $p < 0,05$ ).

- Os indivíduos do sexo masculino apresentam maior índice de assimetria na anatomia dos incisivos laterais inferiores.

- Os CI apresentaram maior proporção de assimetria na anatomia interna do que ICI ( $p = 0,0035$  ou  $p < 0,01$  ou  $p < 0,05$ ). E também apresentam maior assimetria na anatomia externa quando comparados bilateralmente (8,59%)

## **8.Referências**

## 8. REFERÊNCIAS

AGEMATSU, H.; SOMEDA, H.; HASHIMOTO, M.; MATSUNAGA, S.; ABE, S.; KIM, H.J.; KOYAMA, T.; NAITO, H.; ISHIDA, R.; IDE, Y. Three-dimensional observation of decrease in pulp cavity volume using micro-CT: age-related change. **Bull Tokyo Dent Coll.** n. 51, v. 1, p. 1-6, 2010.

AL-NAZHAN, S. Incidence of four canals in root-canal treated mandibular first molars in a Saudi Arabian subpopulation. **International Endodontic Journal.** n. 32, v. 1, p. 49–52, 1999.

AL-QUDAH, A.A.; AWAWDEH, L.A. Root and canal morphology of mandibular first and second molar teeth in a Jordanian population. **International Endodontic Journal.** n. 42, p. 775–84, 2009.

ATIEH, M.A. Root and canal morphology of maxillary first premolars in a Saudi population. **Journal of Contemporary Dental Practice.** n. 9, v. 1, p. 46-53, 2008.

BARATTO FILHO, F.; ZAITTER, S.; HARAGUSHIKU, G.A.; DE CAMPOS, E.A.; ABUABARA, A.; CORRER, G.M. Analysis of the Internal Anatomy of Maxillary First Molars by Using Different Methods. **Journal of Endodontics.** n. 35, v. 3, p. 337-42, 2009.

BARRET, M.T. The internal anatomy of the teeth with special reference to the pulp witer in branches. **Dental Cosmos.** n. 67, p. 581-9, 1925.

BJORNDAL, L.; CARLSEN, O.; THUESEN, G.; DARVANN, T.; KREIBORG, S. External and internal macromorphology in 3D-reconstructed maxillary molars using computerized X-ray microtomography. **International Endodontic Journal.** n. 32, v. 1, p. 3-9, 1999.

BLATTNER, T.C.; GEORGE, N.; LEE, C.C.; KUMAR, V.; YELTON, C.D. Efficacy of conebeam computed tomography as a modality to accurately identify the presence of second mesiobuccal canals in maxillary first and second molars: a pilot study. **Journal of Endodontics.** n. 36, v. 5, p. 867-70, 2010.

CALISKAN, M.K.; PEHLIVAN, Y.; SEPETCIOGLU, F.; TURKUN, M.; TUNCER, S.S. Root canal morphology of human permanent teeth in a Turkish population. **Journal of Endodontics**. n. 21, v. 4, p. 200-204, 1995.

COSTA, C.C.A.; MOURA-NETTO, C.; KOUBIK, A.C.G.A.; MICHELOTTO, A.L.C. Aplicações clínicas da tomografia computadorizada cone beam na Endodontia. **Revista do Instituto de Ciências da Saúde**. n. 27, v. 3, p. 279-86, 2009.

COTTON, T.P.; GEISLER, T.M.; HOLDEN, D.T.; SCHWARTZ, S.A.; WCHINDLER, W.G. Endodontic applications of cone-beam volumetric tomography. **Journal of Endodontics**. n. 33, v. 9, p. 1121-32, 2007.

DE PABLO, O.V.; ESTEVEZ, R.; PEIX SANCHEZ, M.; HEILBORN, C.; COHENCA, N. Root anatomy and canal configuration of the permanent mandibular first molar: a systematic review. **Journal of Endodontics**. n. 36, v. 12, p. 1919-31, 2010.

DE TOUBES, K.M.; CÔRTEZ, M.I.; VALADARES, M.A.; FONSECA, L.C.; NUNES, E.; SILVEIRA, F.F. Comparative analysis of accessory mesial canal identification in mandibular first molars by using four different diagnostic methods. **Journal of Endodontics**. n. 38, v. 4, p. 436-41, 2012.

FERREIRA, F.P. *Estudo da anatomia dental por meio da tomografia computadorizada de feixe-cônico de indivíduos residentes em São Paulo*. São Paulo, 2012. 102 p. Dissertação (Mestrado em Endodontia) - Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo, 2012. [Orientador: Prof. Dr. Celso Luiz Caldeira].

HARTMANN, R.C.; BALDASSO, F.E.R.; STURMER, C.P.; ACAUAN, M.D.; SCARPARO, R.K.; MORGENTAL, R.; BRYANT, S.; DUMMER, P.M.; DE FIGUEIREDO, J.A.P.; VIER-PELISSER, F.V. Clinically Relevant Dimensions of 3-rooted Maxillary Premolars Obtained Via High-resolution Computed Tomography. **Journal of Endodontics**. n. 39, v. 12, p. 1639-45, 2013.

Governo do Estado do Rio Grande do Sul. Dados do Rio Grande do Sul no Portal do Governo Estadual. Disponível em: <<http://www.rs.gov.br/>>. Acesso em; 10 março. 2015].

HAN, T.; MA, Y.; YANG, L.; CHEN, X.; ZHANG, X.; WANG, Y. A Study of the Root Canal Morphology of Mandibular Anterior Teeth Using Cone-beam Computed Tomography in a Chinese Subpopulation. **Journal of Endodontics**. n. 40, v. 9, p.1309-14, 2014.

HESS, W. Zur Anatomie der Wurzelkanäle des menschlichen Gebisses mit Berücksichtigung der feineren Verzweigungen am Foramen apicale. **Schweiz Vierteljahrsschr Zahnheilk.** n. 27, p. 1-34, 1917.

HUANG, R.Y.; CHENG, W.C.; CHEN, C.J.; LIN, C.D.; LAI, T.M.; SHEN, E.C.; CHIANG, C.Y.; CHIU, H.C.; FU, E. Three-dimensional analysis of the root morphology of mandibular first molars with distolingual roots. **International Endodontic Journal**. n. 43, v. 6, p. 478-84, 2010.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico 2010: Síntese dos Indicadores Sociais Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=rs>>. Acesso em; 10 março. 2015].

KARTAL, N.; YANIKOGLU, F.C. Root canal morphology of mandibular incisors. **Journal of Endodontics**. n. 18, v. 11, p. 562-4, 1992.

KFIR, A.; TELISHEVSKY-STRAUSS, Y.; LEITNER, A.; METZGER, Z. The diagnosis and conservative treatment of a complex type 3 dens invaginatus using cone beam computed tomography (CBCT) and 3D plastic models. **International Endodontic Journal**. n. 46, v. 13, p. 275-88, 2013.

KHEDMAT, S.; ASSADIAN, H.; SARAVANI, A.A. Root canal morphology of the mandibular first premolars in an Iranian population using cross-sections and radiography. **Journal of Endodontics**. n. 36, v. 2, p. 214-7, 2010.

KOTTOR, J.; VELMURUNGAN, N.; SURENDRAN, S. Endodontic Management of a Maxillary First Molar with Eight Root Canal Systems Evaluated Using Cone-beam Computed Tomography Scanning: A Case Report. **Journal of Endodontics**. n.37, p. 715–19, 2011.

KULID, J.C.; PETERS, D.D. Incidence and configuration of canal systems in the mesiobuccal root of maxillary first and second molars. **Journal of Endodontics**. n. 16, v. 7, p. 311-7, 1990.

LIU, J.; LUO, J.; DOU, L. CBCT study of root and canal morphology of permanent mandibular incisors in a Chinese population. **Acta Odontol Scand**. n. 72, p. 26–30, 2014.

LU, T.Y.; YANG, S.F.; PAI, S.F. Complicated root canal morphology of mandibular first premolar in a Chinese population using the cross section method. **Journal of Endodontics**. n. 32, v. 10, p. 932-6, 2006.

MELTON, D.C.; KRELL, K.V.; FULLER, M.W. Anatomical and histological features of C-shaped canals in mandibular second molars. **Journal of Endodontics**. n. 17, p. 384–8, 1991.

MOZZO, P.; PROCACCI, C.; TACCONI, A.; MARTINI, P.T.; ANDREIS, I.A. A new volumetric CT machine for dental imaging based on the cone-beam technique: preliminary results. **European Radiology**. n. 8, v. 9, p. 1558-64, 1998.

MUELLER, A.H. Anatomy of the root canal of the incisors, cuspids and bicuspid of the permanent teeth. **The Journal of the American Dental Association**. n. 20, v. 2, p.136-86, 1933.

OEHLERS, F.A. Dens invaginatus. I. Variations of the invagination process and associated anterior crown forms. **Oral Surgery, Oral Medicine and Oral Pathology**. n. 10, p.1204–18, 1957.

OKUMURA, T. Anatomy of the root canals. **The Journal of the American Dental Association** n. 14, p. 632-35, 1927.

ORDINOLA-ZAPATA, R.; BRAMANTE, C.B.; VILLAS-BOAS, M.H.; CAVENAGO, B.C.; DUARTE, M.H.; VERSIANI, M.A. Morphologic Micro-Computed Tomography Analysis of Mandibular Premolars with Three Root Canals. **Journal of Endodontics**. n. 39, v. 9, p. 1130-35, 2013.

PAES DA SILVA RAMOS FERNANDES, L.M.; RICE, D.; ORDINOLA-ZAPATA, R. Detection of various anatomic patterns of root canals in mandibular incisors using digital periapical radiography, 3 cone-beam computed tomographic scanners, and microcomputed tomographic imaging. **Journal of Endodontics**. n. 40, p. 42–5, 2014.

PATTANSHETTI, N.; GAIDHANE, M.; AL KANDARI, A.M. Root and canal morphology of the mesiobuccal and distal roots of permanent first molars in a Kuwait population – a clinical study. **International Endodontic Journal**, n. 41, v. 9, p.755–62, 2008.

PATEL, S.; DAWOOD, A.; FORD, T.P.; WHAITES, E. The potential applications of cone beam computed tomography in the management of endodontic problems. . **International Endodontic Journal**, n. 40, v. 10, p. 818-30, 2007.

PINEDA, F.; KUTTLER, Y. Mesiodistal and buccolingual roentgenographic investigation of 7275 root canals. **Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology**, n. 33, v. 1, p. 101-10, 1972.

PLOTINO, G.; TOCCI, L.; GRANDE, N.M.; TESTARELLI, L.; MESSINEO, D.; COITTI, M.; GLASSMANN, G.; D'AMBROSIO, F.; GAMBARINI, G. Symmetry of Root and Root Canal Morphology of Maxillary and Mandibular Molars in a White Population: A Cone-beam Computed Tomography Study In Vivo. **Journal of Endodontics**. n. 39, v. 12, p. 1545-48, 2013.

PREISWERK, G. Die pulpaamputation, eine klinische, pathohistologische and bakteriologische studie. Oesterr-ung. **V. F. Zahnheilkunde**, n. 17, p. 145-220, 1901.

RADWAN, A.; KIM, S.G. Treatment of a Hypertaurodontic Maxillary Second Molar in a Patient with 10 Taurodonts: A Case Report. **Journal of Endodontics**. n. 40, p.140–44, 2014.

RAHIMI, S.; MILANI, A.S.; SHAHI, S. Prevalence of two root canals in human mandibular anterior teeth in an Iranian population. **Indian Journal of Dental Research**, n. 24, p. 234–6, 2013.

REUBEN, J.; VELMURUGAN, N.; KANDASWAMY, D. The evaluation of root canal morphology of the mandibular first molar in an Indian population using spiral computed tomography scan: an in vitro study. **Journal of Endodontics**. n. 34, v. 2, p. 212-5, 2008.

SERT, S.; ASLANALP, V.; TANALP, J. Investigation of the root canal configurations of mandibular permanent teeth in the Turkish population. **International Endodontic Journal**, n 37, p. 494–9, 2004.

SERT, S.; BAYIRLI, G.S. Evaluation of the root canal configurations of the mandibular and maxillary permanent teeth by gender in the Turkish population. **Journal of Endodontics**. n. 30, v. 6, p. 391–8, 2004.

SHIFMAN, A.; CHANANNEL, I. Prevalence of taurodontism found in radiographic dental examination of 1,200 young adult Israeli patients. **Community Dental Oral Epidemiology**, n. 6, p. 200–3, 1978.

SILVA, E.M.N.L.; NEJAIM, Y.; SILVA, A.V.; HAITER-NETO, F.; ZAIA, A.A.; COHENCA, N. Evaluation of Root Canal Configuration of Mandibular Molars in a Brazilian Population by Using Cone-beam Computed Tomography: An In Vivo Study. **Journal of Endodontics**. n. 39, p. 849–52, 2013.

SILVA, E.M.N.L.; NEJAIM, Y.; SILVA, A.V.; HAITER-NETO, F.; ZAIA, A.A.; COHENCA, N. Evaluation of Root Canal Configuration of Maxillary Molars in a Brazilian Population Using Cone-beam Computed Tomographic Imaging: An In Vivo Study. **Journal of Endodontics**. n. 40, p. 173–76, 2014.

TACHIBANA, H.; MATSUMOTO, K. Applicability of X-ray computerized tomography in endodontics. **Endodontic Dental Traumatology**, n. 6, v. 1, p. 16-20, 1990.

THOMAS, R.P.; MOULE, A.J.; BRYANT, R. Root canal morphology of maxillary permanent first molar teeth at various ages. **International Endodontic Journal**. n. 26, v. 5, p. 257, 1993.

TIAN, Y.Y.; GUO, B.; ZHANG, R.; YU, X.; WANG, H.; HU, T.; DUMMER, P.M. Root and canal morphology of maxillary first premolars in a Chinese subpopulation evaluated using cone-beam computed tomography.

**International Endodontic Journal.** doi: 10.1111/j.1365-2591.2012.02059.x. 2012.

TU, M.G.; HUANG, H.L.; HSUE, S.S.; HSU, J.T.; CHEN, S.Y.; JOU, M.J.; TSAI, C.C. Detection of permanent three-rooted mandibular first molars by cone-beam computed tomography imaging in Taiwanese individuals. **Journal of Endodontics.** n. 35, v. 4, p. 503–7, 2009.

VERMA, P.; LOVE, R.M. A Micro CT study of the mesiobuccal root canal morphology of the maxillary first molar tooth. **International Endodontic Journal.** n. 44, v. 3, p. 210-7, 2011.

VERTUCCI, F.J. Root canal anatomy of the human permanent teeth. **Oral Surgery, Oral Medicine and Oral Pathology,** n. 58, p. 589–99, 1984.

VIER-PELISSER, F.V.; DUMMER, P.M.; BRYANT, S. The anatomy of the root canal system of three-rooted maxillary premolars analysed using high-resolution computed tomography. **International Endodontic Journal.** n. 43, p. 1122–31, 2010.

VIZZOTTO, M.B.; SILVEIRA, P.F.; ARÚS, N.A.; GOMES, B.P.F.A.; DA SILVEIRA, H.E.D. CBCT for the assessment of second mesiobuccal (MB2) canals in maxillary molar teeth: effect of voxel size and presence of root filling. **International Endodontic Journal,** n. 46, p. 870-76, 2013

ZAR, J.H. **Biostatistical Analysis,** 4 ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 1999. 663p.

## **9. Anexos**



# SIPESQ

Sistema de Pesquisas da PUCRS



---

Código SIPESQ: 5980

Porto Alegre, 22 de outubro de 2014.

Prezado(a) Pesquisador(a),

A Comissão Científica da FACULDADE DE ODONTOLOGIA da PUCRS apreciou e aprovou o Projeto de Pesquisa "ESTUDO DA ANATOMIA DENTAL E CONFIGURAÇÃO DOS CANAIS RADICULARES POR MEIO DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE-CÔNICO NA POPULAÇÃO GAÚCHA" coordenado por JOAO BATISTA BLESSMANN WEBER. Caso este projeto necessite apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) e/ou da Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA), toda a documentação anexa deve ser idêntica à documentação enviada ao CEP/CEUA, juntamente com o Documento Unificado gerado pelo SIPESQ.

Atenciosamente,

Comissão Científica da FACULDADE DE ODONTOLOGIA

---

**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA**

**Título da Pesquisa:** ESTUDO DA ANATOMIA DENTAL E CONFIGURAÇÃO DOS CANAIS RADICULARES POR MEIO DE TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA DE FEIXE-CÔNICO NA POPULAÇÃO GAÚCHA

**Pesquisador:** João Batista Blessmann Weber

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 38390114.9.0000.5336

**Instituição Proponente:** UNIAO BRASILEIRA DE EDUCACAO E ASSISTENCIA

**Patrocinador Principal:** MINISTERIO DA EDUCACAO

**DADOS DO PARECER**

**Número do Parecer:** 882.625

**Data da Relatoria:** 09/12/2014

**Apresentação do Projeto:**

Projeto de dissertação apresentado como parte dos requisitos obrigatórios para a obtenção do título de mestre na área de endodontia. Linha de Pesquisa: Etiopatogênese e tratamento das doenças periodontais e periapicais, vinculado ao PPG da Odontologia da PUCRS. N= 783

**Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Primário:

Avaliar as diferentes configurações anatômicas dos canais radiculares assim como a ocorrência de variações anatômicas como canais em formato de "C", dens in dente e taurodontismo em tomografias computadorizadas de feixe-cônico.

Objetivo Secundário:

- classificar a morfologia dos canais radiculares de acordo com Vertucci (1984) e suas complementações por Kartall e Cimilli(1997),Gulavibala(2007), Sert (2004), Peiris (2007) e Al Qudah e Awawdeh (2009).
- avaliar a presença de canais em formato de "C" e classificá-los de acordo com Melton (1991).
- avaliar a presença de dens in dente e classificá-los de acordo com Oehlers (1957). - avaliar a presença de taurodontismo e classificá-los de acordo com Shifman e Chanannel (1978).

Endereço: Av.Ipiranga, 6681, prédio 40, sala 505

Bairro: Partenon

CEP: 90.619-900

UF: RS

Município: PORTO ALEGRE

Telefone: (51)3320-3345

Fax: (51)3320-3345

E-mail: cep@pucrs.br

Continuação do Parecer: 882.625

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

- Termo de compromisso para utilização de dados, ok
- Carta do chefe de serviço, ok
- Orçamento, ok
- Folha de rosto, ok
- Lattes, ok
- Carta de aprovação da CC da FO, Código SIPESQ: 5980, ok
- Projeto de pesquisa, ok

**Recomendações:**

Não há recomendações a fazer.

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

Não há pendências ou inadequações.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

PORTO ALEGRE, 24 de Novembro de 2014

---

**Assinado por:**  
**Rodolfo Herberto Schneider**  
**(Coordenador)**

Endereço: Av. Ipiranga, 6681, prédio 40, sala 505

Bairro: Partenon

CEP: 90.619-900

UF: RS

Município: PORTO ALEGRE

Telefone: (51)3320-3345

Fax: (51)3320-3345

E-mail: cep@puhrs.br

Continuação do Parecer: 882.625

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

- Termo de compromisso para utilização de dados, ok
- Carta do chefe de serviço, ok
- Orçamento, ok
- Folha de rosto, ok
- Lattes, ok
- Carta de aprovação da CC da FO, Código SIPESQ: 5980, ok
- Projeto de pesquisa, ok

**Recomendações:**

Não há recomendações a fazer.

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

Não há pendências ou inadequações.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

PORTO ALEGRE, 24 de Novembro de 2014

---

**Assinado por:**  
**Rodolfo Herberto Schneider**  
**(Coordenador)**

Endereço: Av. Ipiranga, 6681, prédio 40, sala 505  
Bairro: Partenon CEP: 90.619-900  
UF: RS Município: PORTO ALEGRE  
Telefone: (51)3320-3345 Fax: (51)3320-3345 E-mail: cep@pucrs.br



**COMISSÃO CIENTÍFICA E DE ÉTICA**  
**FACULDADE DE ODONTOLOGIA DA PUCRS (CCEFO)**

---

**AUTORIZAÇÃO DE USO DE ARQUIVOS PRIVADOS**

Data: 04 / 09 / 2014

Eu, Andressa Presotto, proprietária e responsável técnica do Centro de Diagnóstico Oral por Imagem Dior Center, estou ciente da utilização dos dados coletados em meu arquivo privado de Tomografias Computadorizadas de Feixe-cônico, para os fins previstos no protocolo de pesquisa de Luiza Wessel, mestranda do curso de Odontologia/Área de concentração Endodontia, pela FO/PUCRS, autor (a) do projeto de pesquisa intitulado “Estudo da Anatomia Dental e Configuração dos Canais Radiculares em através de Tomografia Computadorizada de Feixe-cônico” e orientado pelo Prof. Dr. João Batista Blessmann Weber .



Assinatura do profissional responsável pelo arquivo

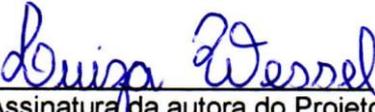


**COMISSÃO CIENTÍFICA E DE ÉTICA**  
**FACULDADE DE ODONTOLOGIA DA PUCRS (CCEFO)**

---

**TERMO DE COMPROMISSO DE EMPREGO DE DADOS**

Luiza Wessel e João Batista Blessmann Weber, como autora e orientador do projeto intitulado “Estudo da Anatomia Dental e Configuração dos Canais Radiculares por meio de Tomografia Computadorizada de Feixe-cônico na População Gaúcha”, declaramos que cumpriremos os requisitos da resolução 466 do Conselho Nacional de Saúde, de 12 de dezembro de 2012 e suas complementares. Comprometemo-nos a utilizar os dados coletados nos exames imaginológicos exclusivamente para os fins previstos no protocolo de pesquisa submetido, garantindo sigilo quanto à identificação dos mesmos.

  
Assinatura da autora do Projeto



Assinatura do orientador do Projeto

## **10.Apêndices**



## 10.2 Apêndice 2 - Amostra banco de dados dentes anteroinferiores.

Cópia de Banco Antero inferiores.xls [Modo de Compatibilidade] - Microsoft Excel

Arquivo Página Inicial Inserir Layout da Página Fórmulas Dados Revisão Exibição Suplementos

Colar Arial 10 Quebrar Texto Automaticamente Geral

Área de Tran... Fonte Alinhamento Número

Formatação Condicional Formatar como Tabela Estilos de Célula Inserir Excluir Formatar Células

AutoSoma Preencher Limpar Classificar e Filtrar Localizar e Selecionar Edição

T123

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1																				
2	Ano	Sexo	Idade	31	32	33	nr	41	42	43	nr									
238	2013	F	44	1	1	1	1	1	1	1	1									
239	2013	M	44	1	1	1	1	1	1	1	1									
240	2013	M	44	1	1	1	1	1	3	1	1									
241	2013	F	44	3	3	1	1	1	3	1	1									
242	2014	F	45	1	1	1	1	1	1	1	1									
243	2014	M	45	3	3	1	1	3	3	1	1									
244	2014	F	45	1	3	1	1	1	3	1	1									
245	2014	M	45	há	1	1	1	a	3	1	1									
246	2014	F	45	3	3	3	1	3	3	1	1									
247	2013	F	45	1	1	1	1	1	1	1	1									
248	2013	M	45	1	1	1	1	1	1	1	1									
249	2013	M	45	3	3	1	1	3	3	1	1									
250	2014	F	46	3	3	1	1	3	3	1	1									
251	2014	M	46	1	1	1	1	1	1	1	1									
252	2014	M	46	hi	1	1	1	i	1	1	1									
253	2014	M	46	1	1	1	1	1	1	1	1									
254	2014	M	46	1	3	1	1	1	3	1	1									
255	2014	M	46	1	1	1	1	1	1	1	1									
256	2014	F	46	1	1	1	1	1	1	1	1									
257	2014	F	46	1	1	1	1	1	3	1	1									
258	2014	F	46	1	1	1	1	1	1	1	1									
259	2014	F	46	1	1	1	1	1	1	1	1									
260	2014	F	46	1	1	1	1	1	1	1	1									
261	2014	M	46	1	1	3	1	1	1	1	1									
262	2013	M	46	1	3	1	1	1	3	1	1									
263	2013	F	46	a	1	1	1	a	1	1	1									
264	2013	F	46	1	3	1	1	1	3	1	1									
265	2013	M	46	1	1	1	1	1	1	1	1									
266	2013	M	46	1	1	1	1	1	1	1	1									
267	2013	F	46	3	3	5	2	3	3	1	1									
268	2014	F	47	3	3	1	1	3	3	1	1									
269	2014	F	47	3	3	1	1	3	3	1	1									
270	2014	M	47	1	1	1	1	1	1	1	1									
271	2014	F	47	3	3	1	1	3	3	1	1									
272	2014	F	47	1	1	1	1	1	1	1	1									

Banco Exemplo\_tabelas