



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



## **“Avaliação radiográfica do canal mandibular e sua relação com as classes oclusais de Angle”**

Raisa Zago Falkine

Piracicaba  
2013



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA



Raisa Zago Falkine

**“Avaliação radiográfica do canal mandibular e sua relação  
com as classes oclusais de Angle”**

Monografia apresentada à Faculdade de  
Odontologia de Piracicaba – UNICAMP  
para obtenção do diploma de Cirurgião-Dentista.

Orientador: Prof. Dr. Felipe Bevilacqua Prado

Piracicaba  
2013

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA POR  
MARILENE GIRELLO – CRB8/6159 - BIBLIOTECA DA  
FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA DA UNICAMP

Falkine, Raisa Zago, 1992-  
F189a Avaliação radiográfica do canal mandibular e sua  
relação com as classes oclusais de Angle / Raisa Zago  
Falkine. -- Piracicaba, SP: [s.n.], 2013.

Orientador: Felipe Bevilacqua Prado.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) –  
Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de  
Odontologia de Piracicaba.

1. Nervo mandibular. 2. Mandíbula. 3. Anestesia. 4.  
Ortodontia. 5. Má oclusão. I. Prado, Felipe  
Bevilacqua, 1980- II. Universidade Estadual de  
Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba.  
III. Título.

## **DEDICATÓRIA:**

Dedico este trabalho aos meus avós: Arnaldo e Maria Zago, Afonso e Marileide Falkine, por serem meus exemplos de vida, esforço, dedicação, empenho e sucesso. E por me mostrarem com seus cabelos grisalhos e suas histórias que nessa vida, sem dedicação e amor não há conquistas!

## **AGRADECIMENTOS:**

Agradeço a Deus em primeiro lugar por ter me guiado desde o começo dessa jornada, seja nos grandes acontecimentos ou nos pequenos detalhes, sem Ele nada disso seria possível. Aos meus pais pelo incentivo, cuidado, apoio e aos sacrifícios passados que hoje me permitiram estar concluindo minha faculdade. Ao meu avô Dr. Afonso Falkine por ter me mostrado que a Odontologia é uma profissão tão bela e fascinante. Aos queridos amigos que me rodearam nesses maravilhosos anos, tornado a caminhada mais gostosa, divertida e cheia de emoções! À minha co-orientadora e ao meu Orientador por me instruírem e guiarem desde o começo do curso no mundo científico, e hoje ao final dele me permitirem essa oportunidade. Sou muito grata por chegar até aqui, e sei que este é apenas o começo!

## RESUMO

As lesões do nervo alveolar inferior durante procedimentos odontológicos e cirúrgicos podem ser evitadas com o conhecimento anatômico da localização do canal mandibular em relação ao ápice das raízes dos molares inferiores permanentes. A posição do canal mandibular pode variar de acordo com a classe oclusal do indivíduo (classes I, II e III de Angle) e estudos desta natureza tem sido raramente discutidos. Assim, o objetivo deste trabalho é avaliar por meio de radiografias panorâmicas as diferenças anatômicas da localização do canal mandibular em relação ao ápice dos molares inferiores permanentes e à base da mandíbula de acordo com a classificação de Nortjé et al. (1977), e relacionar o tipo de posicionamento do canal mandibular com as classes I, II e III de Angle nos indivíduos avaliados. Foram avaliadas 900 radiografias panorâmicas (300 de indivíduos Classe I, 300 de indivíduos Classe II e 300 de indivíduos Classe III) sendo que em cada grupo constarão 150 indivíduos do gênero feminino e 150 do gênero masculino de pacientes totalmente dentados na faixa etária de 18 a 51 anos. As radiografias dos indivíduos serão divididas de acordo com as classes oclusais de Angle com base nos traçados cefalométricos (mensuração do ângulo ANB). Esses mesmos indivíduos terão seu canal mandibular bilateralmente mensurado e classificado de acordo com a sua localização em relação aos ápices radiculares dos molares inferiores e a base da mandíbula em radiografias panorâmicas de acordo com a classificação de Nortjé et al. (1977). Para a execução desta classificação as mensurações da distância do canal mandibular com os ápices dos dentes e a base da mandíbula serão realizadas no Software ImageLab 2000®. A reprodutibilidade intra-observador das medidas nas radiografias será avaliada utilizando o coeficiente de variação. Diferenças entre os lados direito e esquerdo da mandíbula e o gênero do indivíduo serão analisados com o teste t pareado para pares nos grupos com má oclusão classe I, II e III de Angle. Diferenças entre os grupos serão examinados com significância estatística com base em teste t independente. Os dados serão tabulados e submetidos ao teste t de Student, com nível de significância de 5% com o auxílio do software BioEstat 5.0 (Fundação Mamiramuá, Belém, PA). A reprodutibilidade das medidas será realizada pelo teste de intraclass correlation coefficient (ICC).

**Palavras-chave:** nervo mandibular, mandíbula, anestesia, ortodontia, má oclusão.

## **ABSTRACT**

Lesions of the inferior alveolar nerve during dental and surgical procedures can be avoided with knowledge of the anatomical location of the mandibular canal in relation to the apex of the roots of the permanent molars. The position of the mandibular canal may vary according to the individual occlusal class (classes I, II and III of Angle) and studies of this nature has been rarely discussed. The aim of this study was to evaluate the location on panoramic radiographs of the mandibular canal in relation to the apices of the permanent mandibular molars and base mandible, and relate the type of mandibular canal with Angle classes I, II and III. Study design: Were evaluated 748 panoramic radiographs distributed according to gender and occlusal class (Angle I, II and III) of fully dentate individuals, 18-51 age group. The radiographs were divided according to Angle classes based on cephalometric tracing, clinical data from the medical records of each individual and the analysis of of the maxillar and mandibular dental arches models. The same individuals had the mandibular canal bilaterally assessed, and classified according to their location relative to the root apices of the mandibular molars and mandible base. Measurements of the distance from the mandibular canal to the apices of the teeth and mandible base were made on the Software ImageLab2000®. The intra-observer reproducibility of measurements on radiographs was assessed using the coefficient of variation ( $p < 0.0001$ ). Data were submitted to Kruskal-Wallis test, on software BioEstat 5.0. There were statistically significant differences (Kruskal-Wallis test,  $p < 0.0001$ ) between the occlusal classes, with the type of mandibular canal. A larger number of canals types 2 and 3 in class III individuals than in others. Conclusions: The positioning of the mandibular canal presents morphological changes in relation to the apices of the permanent molars, and the base of the mandible according to the Angle classes I, II and III.

**Keywords:** mandibular nerve, jaw, anesthesia, orthodontics, malocclusion.

# SUMÁRIO

INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA .....	1
PROPOSIÇÃO .....	3
MATERIAL E MÉTODOS .....	4
RESULTADOS .....	9
DISCUSSÃO .....	10
CONCLUSÃO .....	12
REFERÊNCIAS .....	13
ANEXO .....	19

## INTRODUÇÃO E REVISÃO DE LITERATURA

O canal da mandíbula localiza-se no interior do corpo da mandíbula, com início no forame da mandíbula e término no forame mental por onde passam o nervo, artéria e veia alveolares inferiores. O nervo alveolar inferior, ramo da terceira divisão do nervo trigêmeo (nervo mandibular), emite ramos que inervam a polpa dos dentes inferiores, papilas interdentais, periodonto, tecido ósseo circunvizinho aos dentes, mucosa e gengiva vestibular dos dentes anteriores, e lábio inferior, áreas de atuação do cirurgião-dentista (Carter & Keen, 1971).

Para reduzir as lesões ao nervo alveolar inferior durante procedimentos odontológicos, o conhecimento da localização anatômica e o curso do canal mandibular são imperativos. A posição do canal mandibular pode alterar de acordo com a oclusão do indivíduo (Tsuji et al., 2005). Jung et al. (2007) avaliaram tomografias computadorizadas de pacientes classe III de Angle e verificaram diferenças na localização do canal mandibular desses indivíduos com os de oclusão normal. No entanto, a comparação da localização do canal mandibular entre indivíduos com oclusão normal e com diferentes tipos de más oclusões tem sido raramente discutida.

A publicação da Classificação de Angle (1899) foi um marco importante no desenvolvimento da Ortodontia, não apenas por classificar as más oclusões, mas também por incluir a primeira definição clara e simples de oclusão normal da dentição natural. Esse método provavelmente tem sido o instrumento mais utilizado para registrar má oclusão até o momento (Pinto et al., 1997). Os diferentes tipos de perfil referem-se aos padrões faciais sagitais ou antero-posteriores, isto é, dependem da relação maxilomandibular, com a base do crânio. De acordo com Angle (1899), podem ser caracterizados em: Classe I, Classe II ou Classe III.

As más oclusões, compreendidas como problemas de crescimento e desenvolvimento que afetam a oclusão dos dentes, podem ser consideradas um problema de saúde pública, pois interferem na qualidade de vida dos indivíduos afetados (Garbin et al., 2010). A prevalência das más oclusões e seus tipos varia de acordo com as diferentes nacionalidades. El-Mangoury & Mostafa (1990) verificaram a prevalência das más oclusões mundialmente e concluíram que a Classe I de Angle representa o grupo mais prevalente na população (50 a 55%), seguida pela Classe II (15 a 20%) e Classe III (cerca de 1% da população). A Classe II de Angle é a mais prevalente na população brasileira

(42%) (Reis et al., 2002), sendo 74% desta classe relacionado ao comprometimento esquelético (Buschang & Martins, 1998).

A radiografia panorâmica da região oral é uma técnica popular e amplamente aceita por produzir em uma única imagem estruturas faciais que incluem, principalmente, a maxila e a mandíbula, juntamente com suas estruturas adjacentes (Catić et al., 1998). Neste sentido, as radiografias panorâmicas orais apresentam uma grande variedade de aplicações que vão desde a triagem dos pacientes, até a visualização das raízes dentais, cistos, corpos estranhos, neoplasias (Swenson & Hudson, 1967; Spyvropoulos et al., 1981; Kogon et al., 1995), e o auxílio na avaliação dos processos de reabsorção osteopênicas maxilo-mandibulares (Valentid-Perozovid & Brkid, 1994; Soikkonen et al., 1996; Ortman, 1989).

Como método auxiliar de diagnóstico a radiografia panorâmica está comprovada a sua importância no diagnóstico, planejamento e seu uso em medidas lineares verticais (Liu et al., 2009; Kambylafkas et al., 2006), especialmente na mandíbula, na qual a interpretação radiográfica é facilitada por dois fatores: a não sobreposição de estruturas anatômicas como acontece na maxila e pela técnica radiográfica, pois os aparelhos panorâmicos colocam a mandíbula como a estrutura que permanece no plano de corte do aparelho. Contudo, sua interpretação deve ser feita baseada no reconhecimento de suas limitações já conhecidas como: distorção, ampliação e pela visualização de uma estrutura tridimensional em apenas dois planos (Alattar et al., 1980). Dentro de certos limites, a radiografia panorâmica pode ser usada para mensurações lineares verticais com precisão estimada em  $\pm 10\%$  (Tronje et al., 1981).

Assim, a interpretação da imagem radiográfica panorâmica é fundamental no planejamento e na diminuição dos riscos cirúrgicos de insucessos na região posterior da mandíbula. Dentre os procedimentos nesta região estão: a anestesia para bloqueio do nervo alveolar inferior, planejamento pré-operatório para colocação de implantes, extrações de terceiros molares inferiores, osteotomias e outras cirurgias maxilofaciais, identificação de fraturas mandibulares e avaliação de traumas que causam danos ao nervo alveolar inferior como as parestesias, e diagnóstico de lesões (Stella & Tharanon, 1990).

Em estudo realizado em radiografias panorâmicas Nortjé et al. (1977) classificaram o canal mandibular quanto à sua posição em relação aos molares inferiores utilizando os seguintes critérios:

1 - simples (único), bilateral (presença nos lados direito e esquerdo) e se o canal mandibular está em contato ou se posiciona no máximo a 2 milímetros (mm) dos ápices do primeiro, segundo e terceiro molares inferiores permanentes.

2 - simples (único), bilateral (presença nos lados direito e esquerdo) e se o canal mandibular está localiza a meia distância do ápice das raízes dos dentes molares inferiores permanentes e a meia distância da base da mandíbula.

3 - simples (único), bilateral (presença nos lados direito e esquerdo) e se o canal mandibular está em contato ou se aproxima, no máximo, a 2 mm do osso cortical da base da mandíbula.

## **PROPOSIÇÃO**

Como Jung et al. (2007) avaliaram em indivíduos coreanos com má oclusão do tipo classe III de Angle e verificaram diferenças na localização do canal mandibular comparando com indivíduos de oclusão normal e estudos desta natureza tem sido raramente discutidos, nossa hipótese é que pode haver tal relação nos indivíduos brasileiros com diferentes tipos de má oclusão.

O objetivo deste estudo será avaliar por meio de radiografias panorâmicas a localização anatômica do canal mandibular em relação ao ápice dos dentes molares inferiores permanentes e à base da mandíbula de acordo com a classificação de Nortjé et al. (1977). Além disso, pretende-se relacionar o tipo de canal mandibular, anteriormente classificado quanto a sua localização, com as classes de má oclusão de Angle (1899) nos indivíduos avaliados.

Os resultados obtidos neste estudo, auxiliarão o cirurgião-dentista avaliar por meio da radiografia panorâmica, o tipo de canal da mandíbula de acordo com sua localização em relação aos 6

molares inferiores permanentes, e de acordo com a classe de Angle a qual o paciente pertence de forma a facilitar o planejamento de exodontias de terceiros molares inferiores inclusos ou de molares erupcionados, colocação de implantes e de osteotomias sagitais de ramo da mandíbula a fim de evitar complicações no trans e pós-operatório, com relação a localização do canal mandibular.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### ***Amostra***

Foram avaliadas 900 radiografias panorâmicas, sendo que a amostra será dividida nos seguintes grupos:

- Grupo 1: 300 radiografias de indivíduos Classe I (sendo 150 do gênero masculino e 150 do gênero feminino);
- Grupo 2: 300 radiografias de indivíduos Classe II (sendo 150 do gênero masculino e 150 do gênero feminino);
- Grupo 3: 300 radiografias de indivíduos Classe III (sendo 150 do gênero masculino e 150 do gênero feminino).

As radiografias pertencem a um banco de dados do acervo de radiografias digitalizadas da disciplina de Anatomia, do Departamento de Morfologia da Faculdade de Odontologia de Piracicaba – UNICAMP.

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Piracicaba - UNICAMP. O certificado de aprovação segue anexado na documentação complementar (protocolo nº 033/2011).

### ***Critérios de Inclusão e Exclusão das radiografias na amostra***

Para inclusão na amostra, serão selecionadas, do acervo da disciplina de Anatomia da FOP – UNICAMP, apenas radiografias panorâmicas de indivíduos totalmente dentados, que apresentem os molares inferiores hígidos e com rizogênese completa bilateralmente. Os pacientes deverão apresentar a faixa etária de 18 a 51 anos.

Indivíduos com a história médica de hiperparatireoidismo, osteoporose, hipo ou hipertireoidismo, diabetes, doença crônica renal serão excluídos do estudo. Os indivíduos dentados que apresentem presença de disfunção temporomandibular e/ou hábitos parafuncionais (como sucção digital e onicofagia) também serão excluídos da amostra.

### ***Determinação das Classes oclusais***

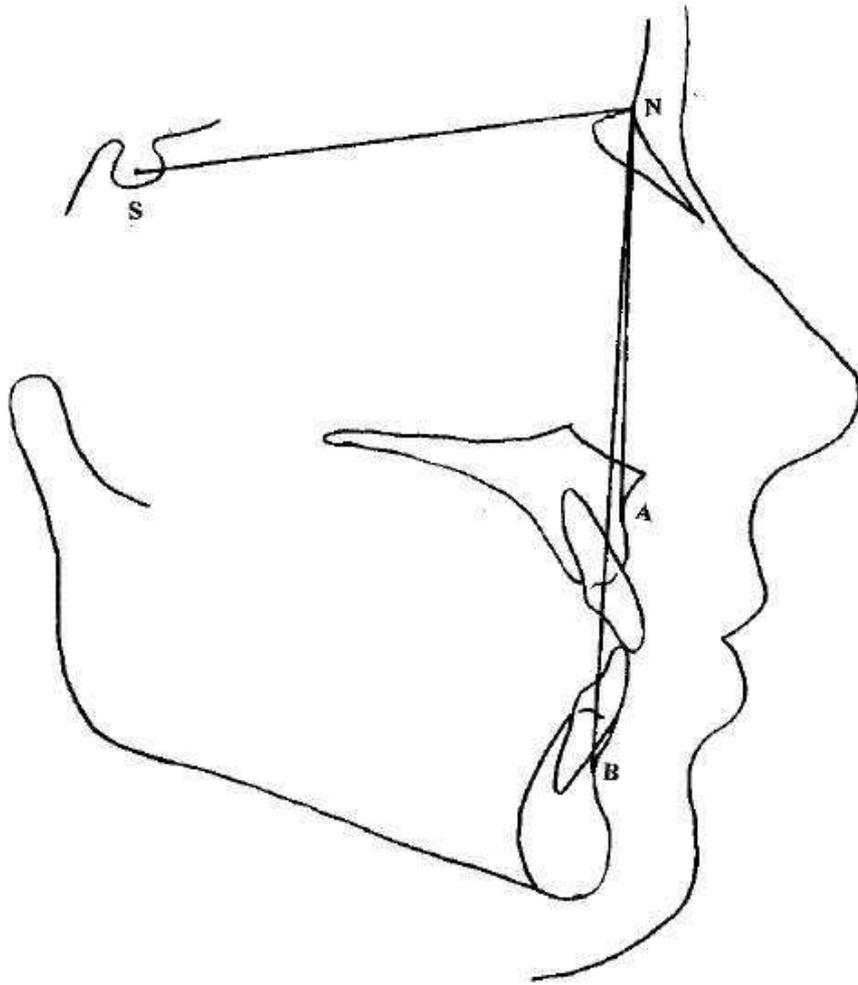
Para determinação das classes oclusais de Angle dos indivíduos estudados serão utilizadas telerradiografias dos mesmos, provenientes do acervo da FOP-UNICAMP. Assim, as telerradiografias servirão somente para selecionar os pacientes de forma qualitativa em grupos de acordo com a classificação de Angle (1899). Vale ressaltar que o

desenvolvimento e o estudo das medidas referentes ao canal mandibular serão feito com base apenas nas radiografias panorâmicas.

As más oclusões serão classificadas pela realização de medidas angulares cefalométricas. Além disso, os achados cefalométricos serão confirmados pelos dados clínicos obtidos no prontuário de cada paciente registrados na FOP-UNICAMP.

Nesta pesquisa será adotada a análise de Steiner (Martins e Ferreira, 1996) para determinar o tipo de oclusão (Classe I, Classe II e Classe III). Os valores serão obtidos pelo traçado de (SNA) e (SNB). Em (SNA): S é o ponto virtual no centro da sela turca; N é o ponto nácio (ponto mais anterior da sutura frontonasal); e A é a parte mais profunda da concavidade subespinal anteriormente. Em (SNB): S é o ponto virtual no centro da sela turca; N é o ponto nácio (ponto mais anterior da sutura frontonasal); e B é a parte mais profunda da concavidade supramentoniana, representando o limite entre a base óssea alveolar da mandíbula, anteriormente. Após o traçado de (SNA) e (SNB) será obtido o ângulo (ANB) que determinará o padrão de oclusão e indicará a convexidade da face, conforme a Figura 1. 8

Para elaboração das medidas cefalométricas será realizada a delimitação das estruturas dentoalveolares (Bianchini, 2002), a saber: bases anterior e posterior do crânio; perfil da glabella e dos ossos nasais; fissura pterigomaxilar; maxila; mandíbula; incisivos centrais superiores e inferiores; perfil mole (figura 1). Os traçados serão realizados no Software Imagemlab 2000®.



**Figura 1.** Traçados cefalométricos para determinação do ângulo (ANB) (Daenecke et al., 2006).

### ***Determinação do posicionamento do canal mandibular***

Em seguida, nas radiografias panorâmicas destes mesmos indivíduos, o canal mandibular bilateralmente será classificado de acordo com Nortjé et al. (1977):

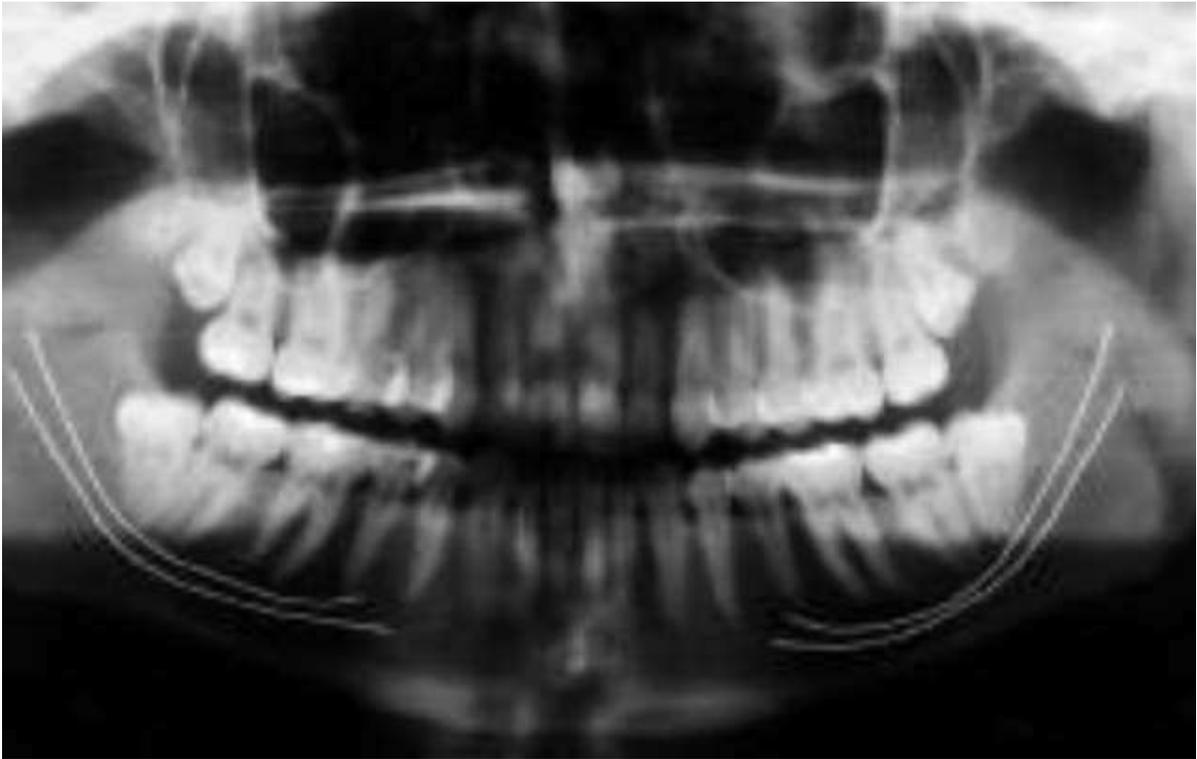
- 1 - simples (único), bilateral (presença nos lados direito e esquerdo) e se o canal mandibular está em contato ou se posiciona no máximo a 2 mm dos ápices do primeiro, segundo e terceiro molares inferiores permanentes (Figura 2).
- 2 - simples (único), bilateral (presença nos lados direito e esquerdo) e se o canal

mandibular está localizada a meia distância do ápice das raízes dos dentes molares inferiores permanentes e a meia distância da base da mandíbula (Figura 3).

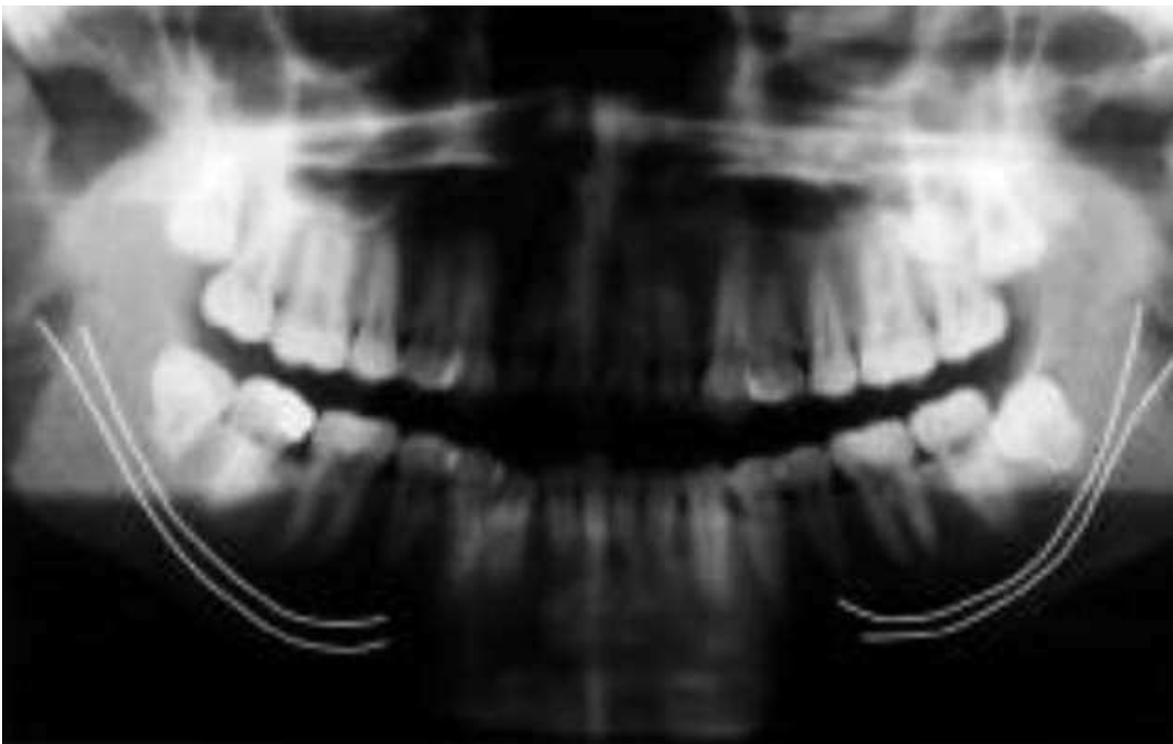
3 - simples (único), bilateral (presença nos lados direito e esquerdo) e se o canal mandibular está em contato ou se aproxima, no máximo, a 2 mm do osso cortical da base da mandíbula (Figura 4).



**Figura 2.** Canal da mandíbula do tipo I de acordo com a classificação de Nortjé et al. (1977).



**Figura 3.** Canal da mandíbula do tipo II de acordo com a classificação de Nortjé et al. (1977).



**Figura 4.** Canal da mandíbula do tipo III de acordo com a classificação de Nortjé et al. (1977).

Para a execução desta classificação as mensurações da distância do canal mandibular com os ápices dos dentes e a base da mandíbula serão realizadas no Software Imagelab 2000®.

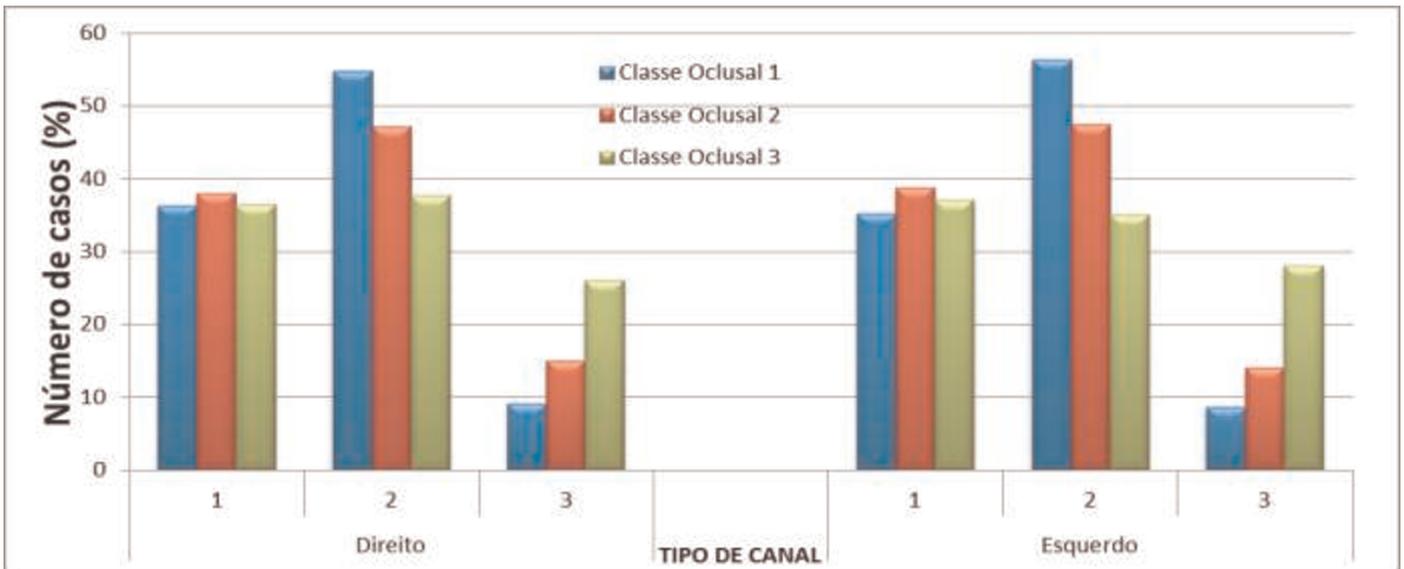
## RESULTADOS

De uma forma geral, não houve diferenças entre as proporções de homens e mulheres, em relação às classes oclusais (Qui-quadrado,  $p > 0,05$ ). Não houve influência do gênero nos tipos de canal (Kruskal-Wallis,  $p = 0.0673$ ), bem como os lados também não apresentaram diferenças (Mann-Whitney, 0.3509) quanto aos tipos de canal e foram agrupados para a análise de acordo com a tabela 1.

**Tabela 1.** Distribuição das radiografias panorâmicas avaliadas de acordo com o gênero (F= Feminino; M= Masculino) e as classes oclusais.

<b>Classe Oclusal</b>	<b>F</b>	<b>M</b>	<b>Total Geral</b>
I	132	145	277
II	198	171	369
III	54	48	102
Total Geral	384	364	748

Entretanto, houve diferenças estatisticamente significantes (Kruskal-Wallis,  $p < 0,0001$ ) entre as classes oclusais, com relação ao tipo de canal. Houve maior proporção de canais tipos 2 e 3 nos indivíduos classe III do que nos demais. Além disso, houve menor quantidade desses tipos de canais nos indivíduos classe II, sendo que não se observou nenhuma tendência naqueles em classe I. Esses resultados foram observados independentemente dos lados (Gráfico 1).



**Gráfico 1.** Diferenças estatísticas (Kruskal-Wallis,  $p < 0,0001$ ) entre classes oclusais e relação ao tipo de canal.

## DISCUSSÃO

Neste estudo utilizou-se a radiografia panorâmica por se tratar de uma técnica popular e amplamente aceita por produzir em uma única imagem ossos faciais e suas estruturas adjacentes. Estudos de reprodutibilidades são possíveis de se realizar em radiografias panorâmicas, devido à possibilidade de minimizar erros e eliminar as distorções da imagem durante a tomada radiográfica (Schulze et al., 2000).

Entre os ápices do terceiro molar e o canal mandibular pode se estabelecer, geralmente, três tipos de relações que devem ser identificadas previamente à intervenção cirúrgica por meio de diagnóstico por imagem, visto que essas estruturas podem estar muito próximas ou até em contato (Diaz-Torres et al., 1990).

Estudos realizados em radiografias panorâmicas que avaliaram a anatomia do canal mandibular demonstraram variações sujeitas a diversos fatores como idade, sexo, raça e desenvolvimento do osso alveolar (Stella & Tharanon, 1990; Gowgiel, 1992; Wadu et al., 1997; Serhal et al., 2001; Oguz & Bozkir, 2002; Ylikontiola et al., 2002; Tsuji et al.,

2005;). O presente estudo avaliou o tipo de canal mandibular utilizando como fator de variação o padrão oclusal dos indivíduos, jamais antes avaliado em outros estudos.

De acordo com Batista et al. (2007) existe uma variação estrutural e anatômica do canal mandibular de um indivíduo para outro. Nosso estudo demonstrou que houve diferenças estatisticamente significantes (Kruskal-Wallis,  $p < 0,0001$ ) entre as classes oclusais com relação ao tipo de canal, demonstrando maior proporção de canais tipos 2 e 3 nos indivíduos classe III do que nos demais. Além disso, houve menor quantidade desses tipos de canais nos indivíduos classe II, sendo que não se observou nenhuma tendência do tipo de canal mandibular nos indivíduos classe I.

Estudos anteriores sugeriram a relação entre a classe oclusal do indivíduo e o tipo de canal mandibular, como o de Tsuji et al. (2005), autores estes que relataram que a posição do canal mandibular pode alterar de acordo com a oclusão do indivíduo. Jung et al. (2007) encontraram diferenças na localização do canal mandibular em indivíduos Classe III de Angle comparando com indivíduos com oclusão normal utilizando tomografias computadorizadas. Nosso estudo revelou que canais tipos 2 e 3 (Nortjé et al, 1977) estiveram mais presentes em indivíduos classe III do que nos demais. Além disso, houve menor quantidade desses tipos de canais nos indivíduos classe II. Os indivíduos com oclusão classe I não demonstraram nenhuma tendência para os três tipos de canais. Jung et al. (2007) sugeriram que essas diferenças na posição do canal mandibular ocorrem por influencia das alterações no posicionamento dos dentes na região de molares, principalmente em indivíduos classe III.

O conhecimento da real posição do canal mandibular em diferentes padrões oclusais é aplicado para planejamentos de cirurgias de terceiros molares inclusos, colocação de implantes (Aryatawong et al., 2000; Dula et al., 2001), e também em

osteotomia sagital de ramo mandibular (Kim et al., 1997; Yamamoto et al., 2002; Ylikontiola et al., 2002).

## **CONCLUSÕES**

Este estudo permitiu concluir que:

- ✓ Os indivíduos classe III apresentaram maior proporção de canal mandibular dos tipos 2 e 3;
- ✓ Os indivíduos classe II apresentaram maior proporção do canal mandibular tipo 1;
- ✓ Os indivíduos classe I não apresentaram tendência para nenhum tipo de canal;
- ✓ O canal mandibular tipo 3 é mais raro de ser encontrado nos indivíduos independente da classe oclusal;
- ✓ O conhecimento do tipo de canal mandibular na região de molares é importante para prevenir injúrias do nervo alveolar inferior durante procedimentos cirúrgicos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alattar MM, Baughman RA, Collett WK. A survey of panoramic radiographs for evaluation of normal and pathologic findings. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1980; 50:472-8.
2. Ansai T, Miyazaki H., Katoh Y., Yamashita Y., Takehara T., Jenny J. Prevalence of malocclusion in high school students in Japan according to the Dental Aesthetic Index. *Community Dentistry and Oral Epidemiology.* Volume 21, Issue 5, pages 303–305, October 1993, published online on 2006.
3. Aryatawong S, Aryatawong K. Evaluation of the inferior alveolar canal by cross-sectional hypocycloidal tomography. *Implant Dent.* 2000; 9: 339-45.
4. Atieh MM. Diagnostic Accuracy of Panoramic Radiography in Determining Relationship Between Inferior Alveolar Nerve and Mandibular Third Molar. *J Oral Maxillofac Surg.* 2010; 68:74-82.
5. Batista, OS, Ribas MO, Marçal MS; Ignácio SA. Análise radiográfica da proximidade das raízes dos molares com o nervo alveolar inferior. *Revista Odonto Ciência – Fac. Odonto/PUCRS.* 2007; 22(57): 204-09.
6. Bianchini EMG. A cefalometria nas alterações miofuncionais orais: diagnóstico e tratamento. 5. ed. Barueri (SP): Pró-Fono, 2002.
7. Buschang PH, Martins J. Childhood and adolescent changes of skeletal relationship. *Angle Orthod* 1998; 68:199-208.
8. Canger EM, Peruze C. Radiographic evaluation of alveolar ridge heights of dentate and edentulous patients. *Gerodontology,* 2010.
9. Carter RB, Keen EN. The intramandibular course of the inferior alveolar nerve. *J Anat.* 1971; 108(3):433-40.

10. Catić A, Celebić A, Valentić-Peruzović M, Catović A, Jerolimov V, Muretić I. Evaluation of the precision of dimensional measurements of the mandible on panoramic radiographs Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 1998; 86:242-8.
11. Corruccini RS. An epidemiologic transition in dental occlusion in world populations. Am J Orthod 1984;86:419-26.
12. Daenecke S, Bianchini EMG, Silva APBV. Medidas antropométricas de comprimento de lábio superior e filtro. Pró-Fono Revista de Atualização Científica, Barueri (SP). 2006; 18(3): 249-258.
13. Díaz-Torres MJ et al. Factores clínicos y radiológicos de “verdadera relación” entre el nervio dentario y el tercer molar. Revista Española de Cirugía Oral y Maxilofacial. 1990; 12(2): 51-57.
14. El-Mangoury NH, Mostafa YA. Epidemiologic panorama of malocclusion. Angle Orthod. 1990; 60:207-217 apud Proffit WR. Contemporary Orthodontics. 3rd edition. St. Louis: Mosby-Year Book; 1992.
15. Garbin AJ, Perin PCP, Garbin CAS, Lolli LF. Prevalência de oclusopatias e comparação entre a Classificação de Angle e o Índice de Estética Dentária em escolares do interior do estado de São Paulo – Brasil. Dental Press J Orthod 2010 July-Aug;15 (4):94-102.
16. Gowgiel JM. The position and course of the mandibular canal. J Oral Implantol. 1992; 18: 383-5.
17. Habets LL, Bezuur JN, van Ooij CP, Hansson TL. The orthopantomogram, an aid in diagnosis of temporomandibular joint problems. I. The factor of vertical magnification. J Oral Rehabil. 1987; 14: 475–480.

18. Kambylafkas P, Murdock E, Gilda E, Tallents RH, Kyrkanides S. Validity of panoramic radiographs for measuring mandibular asymmetry. *Angle Orthod.* 2006 May;76(3):388-93.
19. Kim HJ, Lee HY, Chung IH, Cha IH, Yi CK. Mandibular anatomy related to sagittal split ramus osteotomy in Koreans. *Yonsei Med J.* 1997; 38: 19-25.
20. Kjellberg H, Ekestubbe A, Kiliaridis S, Thilander B. Condylar height on panoramic radiographs. A methodologic study with a clinical application. *Acta Odontol Scand.* 1994; 52: 43–50.
21. Kogon S, Bohaj R, Stephens R. A survey of the radiographic practices of general dentists for edentulous patients. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1995; 80:365-8.
22. Liu T, Xia B, Gu Z. Inferior alveolar canal course: a radiographic study. *Clin Oral Implants Res.* 2009 Nov;20(11):1212-8. Epub 2009 Aug 30.
23. Maciel CTV, Barbosa MH, Toldo CA, Faza FCB, Chiappetta ALML. Disfunções orofaciais nos pacientes em tratamento ortodôntico. *Rev CEFAC, São Paulo, v.8, n.4, 456-66, out-dez 2006.*
24. Martins AS, Ferreira FAC. Análises cefalométricas: Tweed e Steiner. In: Ferreira FV. *Ortodontia: diagnóstico e planejamento clínico.* São Paulo: Artes Médicas, 1996. p. 323-328.
25. Mckee IW, Glover KE, Williamson PC, Lam EW, Heo G, Major PW. The effect of vertical and horizontal head positioning in panoramic radiography on mesiodistal tooth angulations. *Angle Orthod.* 2001; 71: 442–451.
26. Nortjé CJ, Farman AG, de V Joubert JJ, et al. The radiographic appearance of the inferior dental canal: an additional variation. *Br J Oral Surg.* 1977; 15(2):171-2.

27. Nortjé CJ, Farman AG, Grotepass FW. Variations in the normal anatomy of the inferior dental (mandibular) canal: a retrospective study of panoramic radiographs from 3,612 routine dental patients. *Br J Oral Surg.* 1977; 15(1):55-63.
28. Oguz O, Bozkir MG. Evaluation of location of mandibular and mental foramina in dry, young, adult human male, dentulous mandibles. *West Indian Med J.* 2002; 51: 14-6.
29. Ortman LE. Skeletal osteopenia and residual ridge resorption. *J Prosth Dent* 1989; 61:321
30. Peres KG, Traebert ESA, Marcenes W. Diferenças entre autopercepção e critérios normativos na identificação das oclusopatias. *Rev Saúde Pública* 2002;36(2):230-6
31. Pinto EM, Gondim PPC, Lima NS. Análise crítica dos diversos métodos de avaliação e registro das más oclusões. *Ver Dental Press Ortod Ortop Facial.* 2008 jan-fev; 13(1):82-91.
32. Reis SAB, Capelozza-Filho L, Mandetta S. Prevalence of normal occlusion and malocclusion among adult, Caucasian Brazilians, with normal facial profile. *R Dental Press Ortodon Ortop Facial.* 2002; 7:17-25.
33. Schulze R, Krummenauer F, Schalldach F et al. Precision and accuracy of measurements in digital panoramic radiography. *Dentomaxillofac Radiol.* 2000; 29: 52–56.
34. Serhal CB, van Steenberghe D, Quirynen M, Jacobs R. Localization of the mandibular canal using conventional spiral tomography: a human cadaver study. *Clin Oral Implants Res.* 2001; 12: 230-6.
35. Soikkonen K, Ainamo A, Xie Q. Height of the residual ridge and radiographic appearance of bony structure in the jaws of clinically edentulous elderly people. *J Oral Rehabil.* 1996; 23:470-5.

36. Stella JP, Tharanon W. A precise radiographic method to determine the location of the inferior alveolar canal in the posterior edentulous mandible: implications for dental implants. Part 1: technique. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1990; 5(1):15-22.
37. Stella JP, Tharanon WA. A precise radiographic method to determine the location of the inferior alveolar canal in the posterior edentulous mandible: implications for dental implants – part 1: technique. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1990; 5(1): 15-22.
38. Stenvik A, Espeland L, Linge BO, Linge L. Lay attitudes to dental appearance and need for orthodontic treatment. *Eur J Orthod* 1997; 19:271-7.
39. Stramotas S, Geenty JP, Petocz P, Darendeliler MA. Accuracy of linear and angular measurements on panoramic radiographs taken at various positions in vitro. *Eur J Orthod*. 2002; 24: 43–52.
40. Swenson HM, Hudson JR. Roentgenographic examination of edentulous patients. *J Prosth Dent*. 1967; 18:304-7.
41. Tronje G, Eliasson S, Julin P, Welander U. Image distortion in rotational panoramic radiography. II. Vertical distances. *Acta Radiol Diagn (Stockh)*. 1981; 22: 449–455.
42. Tronje G, Eliasson S, Julin P, Welander U. Image distortion in rotational panoramic radiography. *Acta Radiol Diagn (Stockh)*. 1981; 22: 449–455.
43. Tsuji Y, Muto T, Kawakami J, Takeda S. Computed tomographic analysis of the position and course of the mandibular canal: relevance to the sagittal split ramus osteotomy. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2005; 34: 243-6.
44. Turp JC, Vach W, Harbich K, Alt KW, Strub JR. Determining mandibular condyle and ramus height with the help of an Orthopantomogram—a valid method? *J Oral Rehabil*. 1996; 23: 395–400.
45. Valentid-Peruzovid MA, Brkid HG. Radiographic study on the resorption of the lower part of the mandible. *Coll Antropol Suppl*. 1994; 18:87-92.

46. Wadu SG, Penhall B, Townsend GC. Morphological variability of the human inferior alveolar nerve. *Clin Anat.* 1997; 10: 82-7.
47. Wyatt DL, Farman AG, Orbell GM, Silveira AM, Scarfe WC. Accuracy of dimensional and angular measurements from panoramic and lateral oblique radiographs. *Dentomaxillofac Radiol.* 1995; 24: 225–231.
48. Xie Q, Soikkonen K, Wolf J, Mattila K, Gong M, Ainamo A. Effect of head positioning in panoramic radiography on vertical measurements: an in vitro study. *Dentomaxillofac Radiol.* 1996; 25: 61–66.
49. Xie Q, Wolf J, Ainamo A. Quantitative assessment of vertical heights of maxillary and mandibular bones in panoramic radiographs of elderly dentate and edentulous subjects. *Acta Odontol Scand.* 1997; 55: 155–161.
50. Yamamoto R, Nakamura A, Ohno K, Michi KI. Relationship of the mandibular canal to the lateral cortex of the mandibular ramus as a factor in the development of neurosensory disturbance after bilateral sagittal split osteotomy. *J Oral Maxillofac Surg.* 2002; 60: 490-5.
51. Ylikontiola L, Moberg K, Huuonen S, Soikkonen K, Oikarinen K. Comparison of three radiographic methods used to locate the mandibular canal in the buccolingual direction before bilateral sagittal split osteotomy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2002; 93: 736-42.
52. Yun-Hoa Jung, Kyung-Soo Nah, Bong-Hae Cho. The location of the mandibular canal in prognathic patients compared to subjects with normal occlusion. *Korean Journal of Oral and Maxillofacial Radiology* 2007; 37: 217-20.

## ANEXO 1 – COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



**COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA**  
**FACULDADE DE ODONTOLOGIA DE PIRACICABA**  
**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS**



### CERTIFICADO

O Comitê de Ética em Pesquisa da FOP-UNICAMP certifica que o projeto de pesquisa "**Avaliação radiográfica do canal mandibular e sua relação com as classes oclusais de Angle**", protocolo nº 033/2011, dos pesquisadores Raisa Zago Falkine, Ana Cláudia Rossi e Felipe Bevilacqua Prado, satisfaz as exigências do Conselho Nacional de Saúde - Ministério da Saúde para as pesquisas em seres humanos e foi aprovado por este comitê em 10/06/2011.

The Ethics Committee in Research of the School of Dentistry of Piracicaba - State University of Campinas, certify that the project "**Radiographic evaluation of mandibular canal and its relation to occlusal Angle class**", register number 033/2011, of Raisa Zago Falkine, Ana Cláudia Rossi and Felipe Bevilacqua Prado, comply with the recommendations of the National Health Council - Ministry of Health of Brazil for research in human subjects and therefore was approved by this committee at 06/10/2011.

**Profa. Dra. Livia Maria Andaló Tenuta**  
 Secretária  
 CEP/FOP/UNICAMP

**Prof. Dr. Jacks Jorge Junior**  
 Coordenador  
 CEP/FOP/UNICAMP

Nota: O título do protocolo aparece como fornecido pelos pesquisadores, sem qualquer edição.  
 Notice: The title of the project appears as provided by the authors, without editing.