



Universidade Estadual de Campinas
Faculdade de Odontologia de Piracicaba

GUILHERME SÁ MARTINS DE SOUZA

**AVALIAÇÃO DA PERDA ÓSSEA ALVEOLAR EM DENTES
ANTERIORES POR MEIO DE TOMOGRAFIA
COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO EM PACIENTES
SUBMETIDOS A TRATAMENTO ORTODÔNTICO: UM
ESTUDO RETROSPECTIVO**

Piracicaba
2018

GUILHERME SÁ MARTINS DE SOUZA

**AVALIAÇÃO DA PERDA ÓSSEA ALVEOLAR EM DENTES
ANTERIORES POR MEIO DE TOMOGRAFIA
COMPUTADORIZADA DE FEIXE CÔNICO EM PACIENTES
SUBMETIDOS A TRATAMENTO ORTODÔNTICO: UM
ESTUDO RETROSPECTIVO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
à Faculdade de Odontologia de Piracicaba da
Universidade Estadual de Campinas como
parte dos requisitos exigidos para obtenção do
título de Cirurgião Dentista.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Haiter Neto

Coorientador: Leonardo Vieira Peroni

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO
FINAL DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE
CURSO APRESENTADO PELO ALUNO
GUILHERME SÁ MARTINS DE SOUZA E
ORIENTADO PELO PROF. DR. FRANCISCO
HAITER NETO.

Piracicaba
2018

Agência(s) de fomento e nº(s) de processo(s): Não se aplica.

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Odontologia de Piracicaba
Marilene Girello - CRB 8/6159

So89a Souza, Guilherme Sá Martins de, 1993-
Avaliação da perda óssea alveolar em dentes anteriores por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico em pacientes submetidos a tratamento ortodôntico : um estudo retrospectivo / Guilherme Sá Martins de Souza. – Piracicaba, SP : [s.n.], 2018.

Orientador: Francisco Haiter Neto.
Coorientador: Leonardo Vieira Peroni.
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Odontologia de Piracicaba.

1. Tomografia computadorizada de feixe cônico. 2. Ortodontia corretiva. 3. Reabsorção óssea. I. Haiter Neto, Francisco, 1964-. II. Peroni, Leonardo Vieira, 1988-. III. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Odontologia de Piracicaba. IV. Título.

Informações adicionais, complementares

Palavras-chave em inglês:

Cone-beam computed tomography

Corrective orthodontics

Bone resorption

Titulação: Cirurgião-Dentista

Data de entrega do trabalho definitivo: 02-05-2018

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho primeiramente a Deus que sempre foi minha inspiração e minha força, aos meus pais que sempre fizeram de tudo para que eu pudesse alcançar meus objetivos na vida e aos meus amigos que me trouxeram alegria e conselhos durante todo o período da graduação.

RESUMO

O objetivo neste estudo foi avaliar retrospectivamente, por meio de exames de tomografia computadorizada de feixe cônico, a perda óssea alveolar envolvendo dentes anteriores de pacientes tratados ortodonticamente. A amostra foi composta por imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico, oriundas de um banco de imagens. Buscaram-se arquivos de 20 pacientes que possuíam registro tomográfico inicial e final do tratamento ortodôntico, os quais apresentavam apinhamento de leve a moderado, com características compatíveis com má oclusão Classe I de Angle. O registro do intervalo de tempo entre ambos os exames de cada paciente foi de 18 a 24 meses. Todas as imagens foram avaliadas aleatoriamente no software CS 3D Imaging, de forma cega, por 3 dos pesquisadores, onde foram realizadas mensurações da espessura óssea dos processos alveolares, nos terços das raízes de todos os dentes anteriores, tanto por vestibular quanto por palatino. Na análise estatística, foram obtidos os dados referentes aos valores de média e desvio padrão de todas as regiões de interesse e utilizou-se o teste t de Student pareado. O intervalo de confiança foi estabelecido em 95%. Quando comparados os valores das mensurações de antes e depois do tratamento ortodôntico, houve uma redução da espessura do processo alveolar por vestibular, estatisticamente significativa ($p < 0,05$), não havendo diferença estatística da espessura palatina. Os resultados enfatizam a importância do planejamento ortodôntico e sugerem cautela para a movimentação de dentes anteriores, também em dentes com apinhamento de leve a moderado de pacientes Classe I.

Palavras-chave: Tomografia Computadorizada de Feixe Cônico. Ortodontia corretiva. Reabsorção óssea.

ABSTRACT

The objective of this study was to retrospectively evaluate, by means of cone-beam computed tomography (CBCT) scans, alveolar bone loss involving anterior teeth of orthodontically treated patients. The sample consisted of cone-beam computed tomography images from an image bank. We searched the archives of patients who had an initial and final tomographic record of the orthodontic treatment, who had mild to moderate crowded teeth, with characteristics compatible with Angle Class I malocclusion. The time interval between the two examinations of each patient was between 18 and 24 months. All images were randomly evaluated in Image J software blindly by 3 of the researchers, where bone thickness measurements of the alveolar processes were performed in the thirds of the roots of all anterior teeth, both vestibular and palatal. In the statistical analysis, the data concerning the mean and standard deviation values of all the regions of interest were obtained and the paired Student t test was used. The confidence interval was set at 95%. When comparing the values of the measurements before and after orthodontic treatment, there was a statistically significant reduction in the thickness of the alveolar process per vestibular ($p < 0.05$), with no statistical difference in palatine thickness. The results emphasize the importance of orthodontic planning and suggest caution for the movement of anterior teeth, also in teeth with mild to moderate crowded teeth of Class I patients.

Keywords: Cone-beam Computed Tomography. Corrective Orthodontics. Bone Resorption.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	8
2 REVISÃO DA LITERATURA	9
3 PROPOSIÇÃO	11
4 MATERIAL E MÉTODOS	12
5 RESULTADOS	14
6 DISCUSSÃO	15
7 CONCLUSÃO	18
REFERÊNCIAS	19
ANEXO – Certificado do Comitê de Ética em Pesquisa	20

1 INTRODUÇÃO

A movimentação dentária, induzida durante o tratamento ortodôntico, só é possível devido a um processo dinâmico de reabsorção e aposição óssea em conjunto com a remodelação do ligamento periodontal e estruturas de suporte, circunjacentes ao órgão dentário (Viecilli e Burstone, 2015).

Durante a movimentação ortodôntica, uma das maiores preocupações é a preservação das estruturas anatômicas sadias, como as raízes dentárias e as corticais ósseas, vestibular e palatina Yagci et al. (2012). Quando forças ortodônticas são exercidas de maneira abrupta ou em direção inadequada, a aposição óssea pode não ocorrer de maneira compensatória à reabsorção, gerando uma perda óssea definitiva, que pode ser observada em todo o processo alveolar.

Além da redução da altura das cristas ósseas, também é comum a observação de adelgaçamento da tábua óssea, principalmente vestibular, que, em casos mais extremos, pode levar a ausência de osso circunjacente às raízes dentárias, o que recebe o nome de fenestração Yagci et al. (2012).

Por serem defeitos ósseos nem sempre observados em radiografias (De Faria Vasconcelos et al., 2012), é comum a indicação de exames de tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC) para melhor avaliação ou acompanhamento desta condição, visto que umas das vantagens dessa modalidade de exame é o fato de fornecer informações tridimensionais na imagem final e permitir nítida observação de tecidos ósseos (Leung et al., 2010; Braun et al., 2014).

Há trabalhos na literatura em que os autores buscaram correlacionar, por meio de TCFC, a reação dos tecidos de suporte periodontal com a movimentação ortodôntica, entretanto as informações obtidas até o momento, dizem respeito a casos em que há consideráveis movimentações ortodônticas Yagci et al. (2012) ou em pacientes com discrepância óssea acentuada (Akin et al. 2014), ou ainda dentes com apinhamentos severos (Nahn et al., 2012). Existe uma lacuna no conhecimento sobre a resposta óssea em casos com movimentações mais sutis.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Nahm et al. (2012) desenvolveram um estudo que teve como objetivo testar a hipótese nula de que não há diferença na espessura óssea alveolar, perda óssea ou incidência de fenestrações entre incisivos superiores e inferiores em pacientes biprotrusos Classe I, antes e depois do tratamento ortodôntico. Foram coletadas imagens tomográficas de feixe cônico de 24 pacientes da República da Coreia, que após serem codificadas, foram utilizadas para medir a espessura óssea vestibular e lingual dos 4 incisivos superiores e 4 incisivos inferiores dos 24 pacientes. A mensuração óssea foi realizada para calcular a área óssea alveolar, a porcentagem de perda óssea alveolar, bem como para contabilizar o número de fenestrações de cada incisivo. Após a análise ser realizada a cada 1/10 do comprimento da raiz de cada incisivo (sendo o "nível 0" a junção amelo-cementária e o "nível 10" a área do ápice da raiz), os pesquisadores obtiveram como resultado a rejeição da hipótese nula. Existe uma diferença significativa da espessura óssea alveolar entre o início e fim do tratamento ortodôntico. A porcentagem de perda óssea alveolar foi maior na região vestibular inferior (26,98%), em comparação com a região vestibular superior (19,27%) e a perda óssea na tábua lingual inferior (31,25) foi mais grave em comparação com a tábua labial. A área óssea alveolar foi estatisticamente maior na região lingual do que na região vestibular dos incisivos inferiores. Além disso as fenestrações foram 1,37 vezes mais frequentes nos incisivos inferiores do que nos incisivos superiores. Com isso, o estudo enfatizou a importância do planejamento ortodôntico antes de qualquer tipo de movimentação dentária.

Yagci et al. (2012) realizaram um estudo retrospectivo para testar a hipótese nula de que a presença de deiscência e fenestração não seria diferente entre pacientes com más oclusões esqueléticas de Classe I, II e III de Angle. Com um total de 123 imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico e com 3444 dentes avaliados, de pacientes classe I, II e III de Angle, em que 41 pacientes eram classe I (dos quais 21 eram mulheres e 20 eram homens), 42 pacientes eram classe II (dos quais 22 eram mulheres e 20 eram homens) e 40 pacientes eram classe III (dos quais 22 eram mulheres e 18 eram homens), o estudo pôde comprovar que a hipótese nula foi rejeitada. Houveram diferenças significativas na presença de fenestrações entre os pacientes com más oclusões esqueléticas de Classe I, II e III, onde o grupo Classe II teve maior prevalência de fenestração do que os outros grupos, nenhuma diferença

foi encontrada na prevalência de deiscência entre os três grupos, na Classe I, os defeitos alveolares, foram encontrados relativamente entre ambos os maxilares, além disso os pacientes do grupo Classe II e III apresentaram mais defeitos alveolares (41,11% e 45,02%, respectivamente) na mandíbula. Deiscências foram observadas com maior frequência nos incisivos inferiores de todos os grupos.

De Faria Vasconcelos et al. (2012), desenvolveram um estudo com o objetivo de comparar as radiografias periapicais com a tomografia computadorizada de feixe cônico(TCFC), na detecção e localização da perda óssea alveolar, comparando medidas lineares de altura, profundidade e largura dos defeitos ósseos. A amostra de imagens continha 51 sítios mostrando perdas ósseas horizontais e verticais, com 39 dentes a serem avaliados por 3 examinadores treinados. Após análise das imagens por meio da TCFC e por meio das radiografias periapicais, os resultados mostraram que não houve diferença estatisticamente significativa na identificação de perda óssea quanto ao método de imagem a ser empregado. Porém, houve diferenças entre as medidas dos dois métodos quanto a distância entre a junção amelo-cementária e a crista alveolar, além disso 30,8% dos 39 dentes avaliados apresentaram defeitos ósseos combinados. A partir disso, o estudo pôde comprovar que os dois métodos diferem ao detectar a altura da crista óssea alveolar, mas apresentam visões similares de profundidade e largura dos defeitos ósseos, e que a TCFC foi o único método que possibilitou uma análise das superfícies vestibular e lingual/palatina e uma melhor visualização do defeito.

Leung et al. (2012), elaboraram um estudo com a intenção de avaliar a precisão e a confiabilidade da tomografia computadorizada de feixe cônico(TCFC) no diagnóstico de fenestrações naturais e deiscências ósseas. A partir de treze crânios humanos secos com 334 dentes digitalizados, foram realizadas medidas em cada dente no modo de volume de renderização da ponta da cúspide ou incisal para a junção amelo-cementária e da ponta da cúspide ou incisal para a margem do osso ao longo do eixo do dente. Após a análise estatística, o estudo pôde concluir que, usando um tamanho de voxel de 0,38 mm a 2 mA, a altura do osso alveolar da TCFC pode ser medida com uma precisão de cerca de 0,6 mm, e as fenestrações radiculares podem ser identificadas com maior precisão do que as deiscências.

3 PROPOSIÇÃO

O objetivo no presente estudo foi avaliar retrospectivamente, por meio de exames de tomografia computadorizada de feixe cônico, a perda óssea alveolar envolvendo dentes anteriores de 20 pacientes tratados ortodonticamente com apinhamento de leve a moderado, esperando rejeitar a hipótese nula de que não há diferença entre os valores das mensurações da espessura óssea realizadas entre o início e final do tratamento ortodôntico. Muitos autores avaliaram a relação da movimentação dentária com o osso circunjacente aos dentes, porém em casos que exigiram maior movimentação dentária. Sendo assim, pouco se investigou sobre o efeito do tratamento de casos de apinhamento de leve a moderado. Estudos voltados para este tipo de observação, podem auxiliar os profissionais no diagnóstico e planejamento mais adequado frente as respostas encontradas, podendo assim antever o provável curso do tratamento e, dessa forma, torná-lo mais cauteloso.

4 MATERIAL E MÉTODOS

Foram selecionadas imagens de TCFC de 20 pacientes que possuíam registro tomográfico inicial e final do tratamento ortodôntico, os quais apresentavam apinhamento de leve a moderado, com características compatíveis com má oclusão Classe I de Angle. Essas imagens fazem parte do Banco de Imagens da Clínica de Radiologia Odontológica da Faculdade de Odontologia de Piracicaba (FOP-Unicamp) e foram adquiridas no tomógrafo i-CAT (Imaging Sciences International Inc, Hatfield, PA, EUA) com *voxel* de 0,25mm. Foram usados como parâmetros energéticos 120 kVp e 8 mA.

Os critérios de inclusão foram: imagens tomográficas de indivíduos tratados ortodonticamente, com características compatíveis com má oclusão Classe I de Angle, apresentando apinhamento de leve a moderado. E como critérios de exclusão foram considerados: exames de imagem com baixa resolução, pacientes fissurados ou com anomalias dentárias ou qualquer afecção óssea que altere seus padrões de normalidade radiográfica.

O registro de intervalo de tempo entre ambos os exames de cada paciente foi de 18 a 24 meses. Todas as imagens foram avaliadas aleatoriamente no software CS 3D Imaging (Carestream Dental, Rochester, NY, EUA), de forma cega, por 3 dos pesquisadores, sendo um aluno da graduação do curso de Odontologia e dois alunos de mestrado em Radiologia Odontológica. No momento em que as imagens foram exportadas para o computador destinado à avaliação, todo e qualquer indicador que por ventura possibilitasse a identificação de qualquer paciente foram eliminados e duplamente checados, para que, desde o primeiro momento do estudo, todas as imagens fossem utilizadas de forma blindada. Além disso, as imagens foram codificadas e exportadas no formato DICOM (Digital Imaging and Communication in Medicine) e as mensurações seguiram o mesmo protocolo descrito por Nahm *et al.* (2012) em que as tábuas ósseas são divididas em 10 regiões e, assim, a espessura óssea de cada região de interesse (cervical, médio e apical) foi medida.

Após a análise estatística foram obtidos os dados referentes aos valores de média e desvio padrão de todas as regiões de interesse, antes e depois do tratamento ortodôntico. Foi calculada a concordância intra e inter-examinador, através

do índice Kappa e as médias das mensurações foram comparadas através do teste "t de Student" com o nível de significância fixado em 0,05.

Nas imagens de TCFC, foram traçadas linhas de referência perpendiculares ao longo eixo do dente de cada incisivo, dividindo-os desde o "nível 0" até o "nível 10" (sendo o "nível 0" a junção amelo-cementária e o "nível 10" a área do ápice da raiz), para que as mensurações da espessura óssea dos processos alveolares fossem realizadas de forma sistemática e segura, além da contabilização do número de fenestrações de cada incisivo (Figura 1).

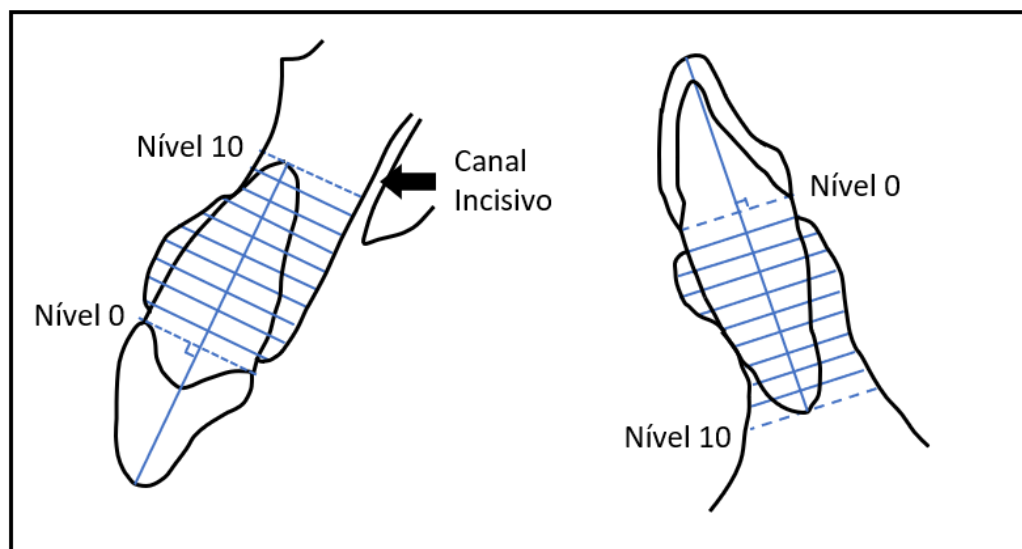


Figura 1: Esquema de mensuração em que as tábuas ósseas são divididas em 10 regiões (adaptado de [Nahm et al., 2012](#)).

5 RESULTADOS

A concordância intra-avaliador foi obtida, após reavaliação das imagens, através do coeficiente de correlação de Pearson, onde detectou-se uma correlação positiva entre as medidas iniciais e repetidas ($p=1$).

Quando comparados os valores das mensurações ósseas de antes e depois do tratamento ortodôntico das regiões cervical, médio e apical, pode-se notar através dos valores das médias, que houve uma redução da espessura do processo alveolar por vestibular (de 0,94 para 0,7), estatisticamente significativa ($p < 0,05$), não havendo, porém, diferença estatística da espessura palatina (de 1,85 para 1,82). Além disso, não foi visualizado o aparecimento de fenestrações em nenhuma região avaliada dos dentes anteriores.

Tabela 1. Valores de média e desvio-padrão da espessura óssea vestibular e palatina por terços das raízes antes e após o tratamento

		Antes	Depois
Vestibular	Cervical	0,81 ($\pm 0,22$)	0,55 ($\pm 0,21$)
	Médio	0,53 ($\pm 0,05$)	0,45 ($\pm 0,61$)
	Apical	1,47 ($\pm 0,34$)	1,1 (0,33)
	Total	0,94 ($\pm 0,22$)	0,7 ($\pm 0,05$)
Palatino	Cervical	2,52 ($\pm 0,11$)	2,49 ($\pm 0,09$)
	Médio	1,53 ($\pm 0,35$)	1,51 ($\pm 0,43$)
	Apical	1,5 ($\pm 0,60$)	1,47 ($\pm 0,18$)
	Total	1,85 ($\pm 0,35$)	1,82 ($\pm 0,23$)

6 DISCUSSÃO

Quanto maior for a conscientização sobre a necessidade de um planejamento ortodôntico bem estruturado, independentemente do nível de complexidade, e maior for o conhecimento sobre a reação dos tecidos periodontais circunjacentes ao dente, durante uma movimentação ortodôntica, melhor serão os resultados obtidos durante um tratamento ortodôntico. Com o avanço tecnológico a nosso favor, hoje em dia, temos ao alcance diversos exames de imagem que proporcionam a quantidade exata de tecido ósseo ao redor de cada tecido dentário, como por exemplo a tomografia computadorizada de feixe cônico. Além disso, o acesso à informação tem se tornado cada vez mais facilitado por meio de diversas plataformas de pesquisas e artigos científicos, reforçando que o cirurgião dentista deve se manter sempre atualizado, a fim de proporcionar o melhor e mais seguro tratamento odontológico ao paciente.

Em ambos os estudos, pode-se rejeitar a hipótese nula de que há diferença entre os valores das mensurações da espessura óssea realizadas entre o início e final do tratamento ortodôntico. Nossos resultados revelaram que houve uma redução da espessura do processo alveolar por vestibular (de 0,94 para 0,7), estatisticamente significativa ($p < 0,05$), não havendo, porém, diferença estatística da espessura palatina (de 1,85 para 1,82). Já Nahm *et al.* (2012) obteve resultados da porcentagem de perda óssea alveolar, que foi maior na região vestibular inferior (26,98%), em comparação com a região vestibular superior (19,27%), e a perda óssea na tábua lingual inferior (31,25) foi mais grave em comparação com a tábua labial. Com isso, pode-se notar que existem regiões com maior probabilidade de apresentarem defeitos ósseos do que outras, sendo a região palatina a menos propensa ao desenvolvimento de fenestrações e deiscências em comparação com a região lingual inferior, vestibular inferior e superior. Além disso, as fenestrações foram 1,37 vezes mais frequentes nos incisivos inferiores do que nos incisivos superiores segundo o estudo de Nahm *et al.* (2012), já que a região vestibular e lingual inferior possuem o maior índice de porcentagem de perda óssea alveolar.

De acordo com o presente estudo e Nahm *et al.* (2012), a quantidade de perda da espessura óssea alveolar difere, dependendo da região a ser analisada. Porém essa avaliação se restringe ao perfil Classe I de Angle, poder-se-ia questionar

a recorrência com que aparecem as fenestrações e deiscências entre os pacientes Classe I, II e III de Angle separadamente. No estudo retrospectivo de Yagci A et al. (2012). foi testado a hipótese nula de que a presença de deiscência e fenestração não seriam diferentes entre pacientes com más oclusões esqueléticas de Classe I, II e III de Angle separadamente. Nesse estudo, obtiveram diferenças significativas na presença de fenestrações entre os pacientes com más oclusões esqueléticas de Classe I, II e III, em que o grupo Classe II teve maior prevalência de fenestração do que os outros grupos. Além disso, no estudo de Yagci A et al. (2012) as deiscências foram observadas com maior frequência nos incisivos inferiores de todos os grupos, reforçando desta maneira, ainda mais os resultados do estudo de Nahm et al. (2012). Desta maneira o estudo de Yagci A et al. (2012) sinaliza para a tamanha importância de um planejamento ainda mais cauteloso e bem estruturado quando se trata da movimentação ortodôntica de incisivos inferiores em pacientes Classe II de Angle.

Nos estudos de Nahm *et al.* (2012), Yagci A *et al.* (2012), e no presente estudo o exame de imagem utilizado para estimar a quantidade óssea foi o da tomografia computadorizada de feixe cônico (TCFC). Sabemos de sua precisão e de sua legitimidade na determinação de quantidade óssea, variações anatômicas e defeitos ósseos, assim como aponta o estudo de Leung CC *et al.* (2012), estudo elaborado com a intenção de avaliar a precisão e a confiabilidade da TCFC no diagnóstico de fenestrações naturais e deiscências ósseas, em que a altura do osso alveolar da TCFC pode ser medida com uma precisão de cerca de 0,6 mm. Porém, quando não se tem acesso a esse exame de imagem, para o planejamento ortodôntico ou diagnóstico de falhas ósseas, por quaisquer motivos, um questionamento possível seria se a radiografia periapical poderia se apresentar como uma indicação confiável o suficiente para determinar a quantidade óssea alveolar. De Faria Vasconcelos K *et al.* (2012) desenvolveram um estudo com o objetivo de comparar as radiografias periapicais com a TCFC, o estudo pôde comprovar que os dois métodos diferem ao detectar a altura da crista óssea alveolar e apresentam visões parecidas de profundidade e largura dos defeitos ósseos, porém a TCFC foi o único exame de imagem que possibilitou a avaliação das tábuas ósseas vestibular, lingual e palatina. Com isso, pode-se concluir que os resultados do estudo de De Faria Vasconcelos K *et al.* (2012) colaboram com os resultados de Leung CC *et al.* (2012), quando indicam que a TCFC é o único exame de imagem com a confiabilidade suficiente para detectar

toda e qualquer particularidade óssea com segurança, independentemente de sua localização, dentro de um diagnóstico e planejamento ortodôntico.

7 CONCLUSÃO

O presente estudo enfatiza, através dos resultados obtidos, a importância do planejamento ortodôntico através da tomografia computadorizada de feixe cônico, mesmo quando o tratamento a ser executado é considerado simples, requerendo sempre precaução, pois qualquer tipo de movimentação dentária pode promover uma perda óssea alveolar significativa, gerando defeitos ósseos permanentes. Além disso, a presente pesquisa sugere cautela para a movimentação de dentes anteriores com apinhamento de leve a moderado em pacientes Classe I de Angle.

REFERÊNCIAS

Akin M, Baka ZM, Ileri Z, Basciftci FA. Alveolar bone changes after asymmetric rapid maxillary expansion. *Angle Orthod*. 2015 Sep;85(5):799-805. doi: 10.2319/090214.1. Epub 2014 Dec 5.

Braun X, Ritter L, Jervøe-Storm PM, Frentzen M. Diagnostic accuracy of CBCT for periodontal lesions. *Clin Oral Investig*. 2014 May;18(4):1229-1236. doi: 10.1007/s00784-013-1106-0.

De Faria Vasconcelos K, Evangelista KM, Rodrigues CD, Estrela C, De Sousa TO, Silva MA. Detection of periodontal bone loss using cone beam CT and intraoral radiography. *Dentomaxillofac Radiol*. 2012 Jan;41(1):64-9. doi: 10.1259/dmfr/13676777.

Leung CC, Palomo L, Griffith R, Hans MG. Accuracy and reliability of conebeam computed tomography for measuring alveolar bone height and detecting bony dehiscences and fenestrations. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2010 Apr;137(4 Suppl):S109-19. doi: 10.1016/j.ajodo.2009.07.013.

Nahm KY, Kang JH, Moon SC, Choi YS, Kook Y a., Kim SH, et al. Alveolar bone loss around incisors in Class I bidentoalveolar protrusion patients: A retrospective three-dimensional cone beam CT study. *Dentomaxillofac Radiol*. 2012 Sep;41(6):481-8. doi: 10.1259/dmfr/30845402.

Viecilli RF, Burstone CJ. Ideal orthodontic alignment load relationships based on periodontal ligament stress. *Orthod Craniofac Res*. 2015 Apr;18 Suppl 1:180-6. doi: 10.1111/ocr.12079.

Yagci A, Veli I, Uysal T, Ucar FI, Ozer T, Enhos S. Dehiscence and fenestration in skeletal Class I, II, and III malocclusions assessed with conebeam computed tomography. *Angle Orthod*. 2012 Jan;82(1):67-74. doi: 10.2319/040811-250.1.

ANEXO 1 – Certificado do Comitê de Ética em Pesquisa da FOP-UNICAMP



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 da perda óssea alveolar em dentes anteriores por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico em pacientes submetidos a tratamento ortodôntico: um estudo retrospectivo"**, protocolo nº 079/2015, dos pesquisadores Leonardo Vieira Peroni, Francisco Haiter Neto e Guilherme Sá Martins de Souza, satisfaz as exigências do Conselho Nacional de Saúde - Ministério da Saúde para as pesquisas em seres humanos e foi aprovado por este comitê em 06/08/2015.

The Ethics Committee in Research of the Piracicaba Dental School - University of Campinas, certify that the project **"Evaluation of alveolar bone loss in anterior teeth by cone beam computed tomography in patients undergoing orthodontic treatment: a retrospective study"**, register number 079/2015, of Leonardo Vieira Peroni, Francisco Haiter Neto and Guilherme Sá Martins de Souza, 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 on Aug 06, 2015.

Prof. Dra. Fernanda Miori Pascon
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.