



**UNISUL**

**UNIVERSIDADE DO SUL DE SANTA CATARINA**

**VANESSA SILVA FERNANDES**

**CORRELAÇÃO ENTRE TAMANHO DE BASE ÓSSEA E VOLUME DA  
OROFARINGE**

**Tubarão**

**2019**

**VANESSA SILVA FERNANDES**

**CORRELAÇÃO ENTRE TAMANHO DE BASE ÓSSEA E VOLUME DA  
OROFARINGE**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Odontologia da  
Universidade do Sul de Santa Catarina  
como requisito parcial à obtenção do título  
de Cirurgiã-Dentista.

Orientador: Prof. Dr. Henrique D. Rosário

**Tubarão**

**2019**

**VANESSA SILVA FERNANDES**

**CORRELAÇÃO ENTRE TAMANHO DE BASE ÓSSEA E VOLUME DA  
OROFARINGE**

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado à obtenção do título de Bacharel em Odontologia e aprovado em sua forma final pelo Curso de Odontologia da Universidade do Sul de Santa Catarina.

Tubarão, 18 de junho de 2019.

---

Professor e orientador Henrique D. Rosário, Dr.  
Universidade do Sul de Santa Catarina

---

Prof. Sandra Teixeira Bittencourt, Ms.  
Universidade do Sul de Santa Catarina

---

Prof. Matheus Spinella de Almeida, Esp.  
Universidade do Sul de Santa Catarina

Aos meus pais, meu irmão, meus avós paternos e a toda minha família que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Ser Cirurgiã dentista é um sonho que se iniciou na adolescência na pequena cidade de Laguna. Este sonho está prestes a se realizar e tenho muito a agradecer às pessoas que foram essenciais nessa trajetória.

Primeiramente, agradeço a Deus e aos meus anjos, por iluminarem o meu caminho e me abençoarem durante esse ciclo.

Agradeço à minha família, em especial aos meus pais, Rinaldo e Valmira, ao meu irmão William, e aos meus avós, Antônio e Dalíbia, que entenderam as minhas ausências e não mediram esforços para que esse sonho se tornasse realidade, sempre com muito amor, carinho e fé.

Agradeço ao meu namorado, Gustavo, que mesmo chegando na metade dessa trajetória, fez uma enorme diferença, dando-me confiança e força para seguir em frente, dia após dia, e por ter sido parceiro e paciente o tempo todo.

Agradeço aos professores pelos ensinamentos, em especial, ao Henrique, Matheus e Sandra que aceitaram o convite de participarem deste trabalho, orientando-me e contribuindo para sua melhoria.

Por fim, sou grata a todos que de alguma forma, direta ou indiretamente, participaram da realização desse projeto.

“Só se pode alcançar um grande êxito quando nos mantemos fiéis a nós mesmo.”

(Friedrich Nietzsche)

## RESUMO

Por anos, trabalhos realizados em radiografias bidimensionais discutem a possibilidade de haver uma relação entre tamanho de base óssea com o volume das vias aéreas superiores, especialmente a orofaringe. O presente estudo teve por objetivo avaliar, por meio de tomografias computadorizadas, a existência de uma correlação entre o volume da orofaringe e os comprimentos efetivos da maxila e da mandíbula em pacientes adultos. Para tal, foram analisadas tomografias computadorizadas de 37 pacientes (18 mulheres e 19 homens, média de idade de 37,59 anos), através do software OsiriX Lite versão 10.0.4. As medidas utilizadas foram CoA e CoGn (McNamara) e volume da orofaringe, medida da extensão do plano palatino ao ponto mais inferior da terceira vértebra cervical. Os resultados demonstraram haver uma fraca correlação entre as médias dos volumes entre CoA e CoGn, sem significância estatística. Foi encontrada uma forte relação entre as medidas CoA e CoGn. Desta maneira, foi possível concluir que não houve correlação estatisticamente significativa entre o volume da orofaringe com os comprimentos efetivos da maxila e da mandíbula, quando avaliado em imagens tridimensionais.

Palavras-chave: Tomografia. Orofaringe. Ortodontia.

## ABSTRACT

In the last years, studies on bidimensional radiographs have discussed the possibility of a relationship between maxilla and mandible sizes and the volume of the upper airways, especially the oropharynx. The present study aimed to evaluate the existence of a correlation between the volume of the oropharynx and the effective lengths of the maxilla and mandible in adult patients using computerized tomography. Computed tomography of 37 patients (18 females and 19 males, mean age of 37.59 years) was analyzed using OsiriX Lite software version 10.0.4. The measures used were CoA and CoGn (McNamara) and volume of the oropharynx, measured from the extension of the palatal plane to the lowest point of the third cervical vertebra. The results showed a weak correlation between the mean volumes of CoA and CoGn, with no statistical significance. A strong relationship was found between CoA and CoGn measurements. Thus, it was possible to conclude that there was no statistically significant correlation between the volume of the oropharynx and the effective lengths of the maxilla and mandible when evaluated in three-dimensional images.

Keywords: Tomography, X-Ray Computed. Oropharynx. Orthodontics.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. PROPOSIÇÃO .....	11
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	12
4. RESULTADOS.....	17
5. DISCUSSÃO.....	18
6. CONCLUSÃO.....	20
REFERÊNCIAS.....	21
ANEXOS .....	23

## 1 INTRODUÇÃO

Diversos trabalhos (FREITAS et al., 2012; BRONOOSH; KHOJASTEPOUR, 2015; GRAUER et al., 2010; ZHENG et al., 2013; EL; PALOMO, 2011; FERES et al., 2010) têm demonstrado que pacientes com padrão facial diferentes apresentam volume de vias aéreas, especialmente da orofaringe, também distintos. Contudo, a determinação dos padrões faciais é realizada em imagens bidimensionais ou com medidas angulares.

A análise cefalométrica de McNamara é mundialmente conhecida e geralmente aplicada por ortodontistas na rotina clínica para avaliação e planejamento do tratamento ortodôntico, especialmente em pacientes submetidos à cirurgia ortognática. Após a popularização das tomografias computadorizadas de feixe cônico (CBCT), tornou-se comum pesquisadores fazerem medições cefalométricas tridimensionais considerando informações bidimensionais (2D) disponíveis em telerradiografias laterais ou posteroanteriores. Contudo, estes métodos pouco exploram a tridimensionalidade da CBCT em toda a sua extensão.

Santos *et al.* propuseram, em 2018, um método que amplia a análise cefalométrica de McNamara para produzir valores de medição tridimensionais (3D) a partir de imagens de tomografia computadorizada de feixe cônico.

Desta maneira, o presente trabalho teve por objetivo verificar se existe uma correlação entre o tamanho da base óssea e o volume da orofaringe por meio de tomografia computadorizada de feixe cônico.

## **2 PROPOSIÇÃO**

Determinar se existe uma correlação entre os comprimentos efetivos da maxila e da mandíbula com o volume da orofaringe em paciente adultos.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

Neste estudo retrospectivo, foram selecionadas, aleatoriamente, tomografias computadorizadas de feixe cônico (TCFC) de pacientes adultos solicitadas para fins de diagnóstico. O projeto foi submetido ao Comitê de Pesquisas da Universidade do Sul de Santa Catarina. O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade do Sul de Santa Catarina sob o parecer de número 2.017.054 (ANEXO A).

Os critérios de inclusão foram: maiores de 18 anos de idade, ausência de anomalia craniofacial documentada ou cirurgia ortognática prévia. Todos os pacientes possuíam discrepâncias maxilares e mandibulares (classe II ou classe III esqueléticas) que, posteriormente, seria corrigidas com tratamento orto-cirúrgico.

As tomografias computadorizadas de feixe cônico (TCFC) selecionadas tinham sido realizadas em posição vertical, para padronizar a forma e o volume do espaço aéreo a ser analisado, e em máxima intercuspidação habitual. O tamanho da amostra de conveniência utilizada neste estudo e o poder pós-análise foi avaliado com base no valor do coeficiente de correlação no nível significativo  $\alpha = 0,05$ .

O *software* OsiriX Lite (Pixmeo SARL, Suíça), versão 10.0.4, foi utilizado tanto para o cálculo do volume da orofaringe, bem como a determinação do comprimento das bases ósseas. Um único operador treinado realizou todas as medidas.

#### **Volume da orofaringe**

Inicialmente, os registros das TCFC em formato DICOM foram importadas para o programa de computador. Para a determinação do volume, a tomografia foi reconstruída em 3 cortes: axial, sagital e coronal. Após centralização, foi traçada uma linha no plano palatino, no corte de sagital, entre espinha nasal anterior e espinha nasal posterior, mais precisamente na linha média, se estendendo por toda orofaringe (Figura 1).

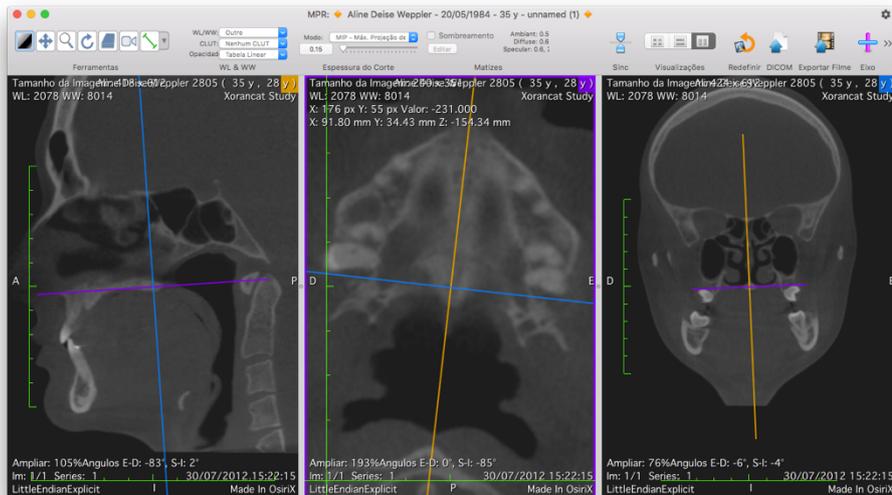


Figura 1- Determinação de linha média e espaço da orofaringe.

Selecionado o corte do plano palatino, a área da orofaringe é estabelecida até a porção mais anterior e inferior da terceira vértebra. Desta maneira, uma nova imagem DICOM é criada com cortes com espessura de 1mm (Figura 2).

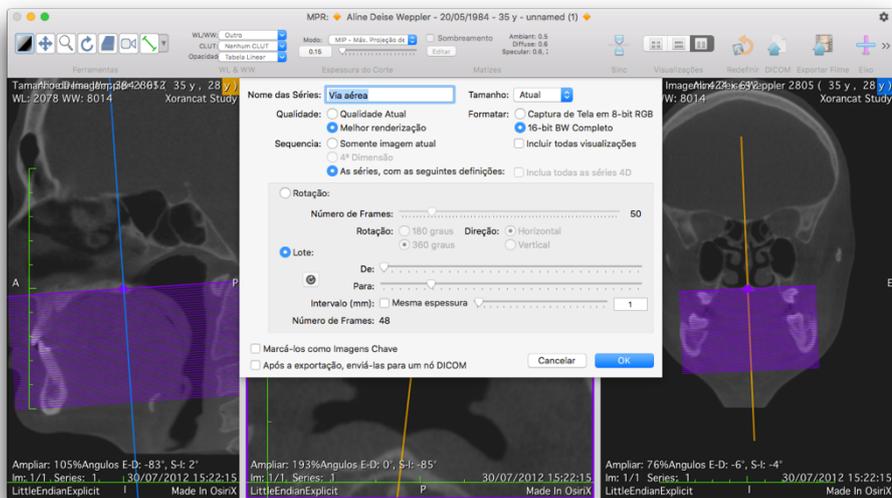


Figura 2- Realização de cortes do espaço da orofaringe em 1mm.

Diante da nova reconstrução tomográfica, a seleção da área da orofaringe em um corte é estabelecida pela ferramenta “Região Growing”. A partir deste corte, a opção “Segmentação 3D”, com limiar inferior de -1000 e superior de -587, conforme

estabelecido por Weissheimer et al. (2012), permite definir automaticamente a área da orofaringe nos cortes restantes (Figura 3).



Figura 3- Seleção da Região Growing em Segmentação 3D.

Por fim, o *software* calcula o volume total das áreas somadas e reconstrói a estrutura anatômica tridimensionalmente. (Figura 4)

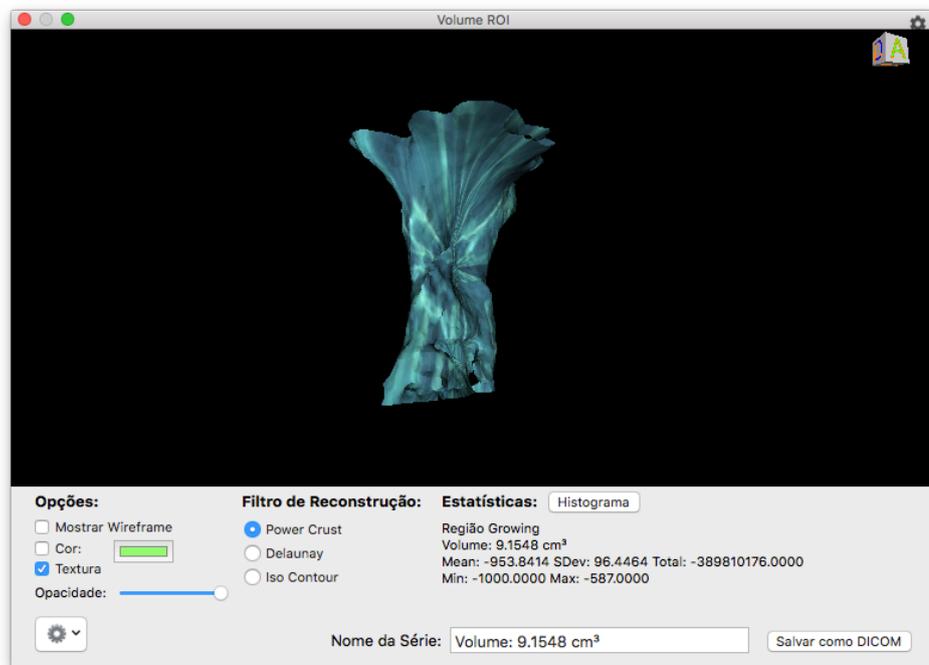


Figura 4 - Reconstrução volumétrica da orofaringe.

### Comprimento das bases ósseas

Para determinar o comprimento linear das bases ósseas, foi realizada a análise cefalométrica tridimensional de McNamara, conforme preconiza Santos *et al.* (2018).

Após renderizar a tomografia tridimensionalmente, foram marcados os pontos Gnátio (Figura 5), Condílio esquerdo e Condílio direito (Figura 6), na mandíbula, e o ponto A na maxila (Figura 5).



Figura 5 - Marcação dos pontos A e Gnátio.

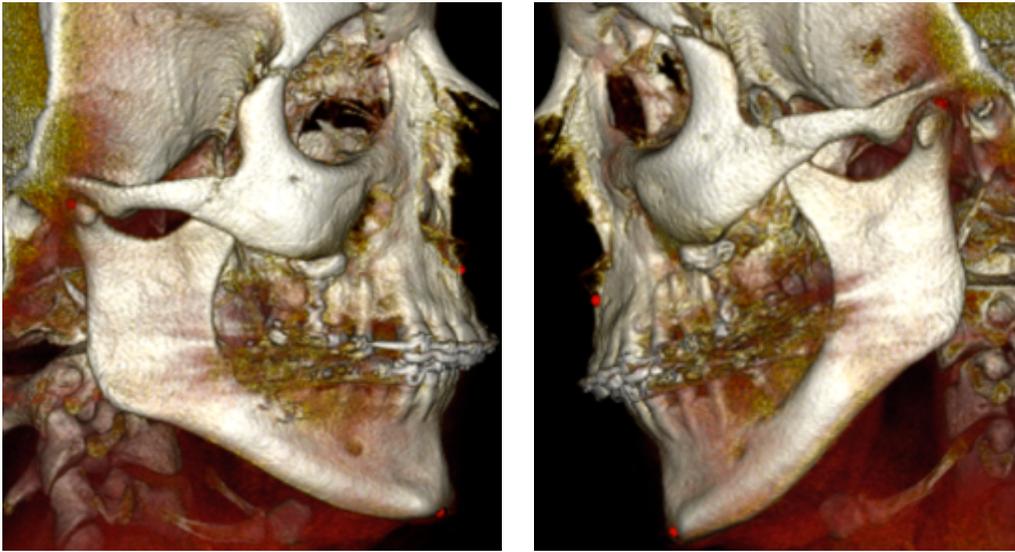


Figura 6 - Marcação dos pontos Condílio esquerdo e Condílio direito.

Estabelecidos os pontos, as distâncias dos pontos CoA (direito) e CoA (esquerdo) com os pontos A e Gn foram registradas em planilha eletrônica (Excel 16.18, Microsoft, Redmond, EUA). As medidas lineares CoA e CoGn foram estabelecidas pela média das mesmas distâncias direita e esquerda.

### **Análise dos dados**

Para determinar uma correlação entre a variável volume da orofaringe e as medidas lineares de comprimento efetivo da maxila e comprimento efetivo da mandíbula, foi realizado uma Correlação de Pearson considerando-se  $p < 0,05$  por meio do software SPSS v.21 (Statistical Package for Social Sciences, IBM).

#### 4 RESULTADOS

A amostra estudada foi constituída de 37 pacientes (18 mulheres e 19 homens) com média de idade de 37,59 anos. A média do volume das vias áreas foi de  $12,04\text{cm}^3$  com  $(EP = \pm 1,06\text{cm}^3)$ . A média da medida linear CoA foi de  $9,716\text{cm}$   $(EP = \pm 0,1045\text{cm})$ . A média da medida linear CoGn foi de  $12,405\text{cm}$   $(EP = \pm 0,1490\text{cm})$ .

A correlação de Pearson evidenciou uma fraca correlação positiva entre o volume da orofaringe com a medida linear CoA ( $r=0,308$ ;  $p=0,064$ ) bem como volume das vias áreas superiores e medida linear CoGn ( $r=0,259$ ,  $p=0,121$ ), sem resultado estatisticamente significativo.

As medidas lineares CoA e CoGn apresentaram uma forte correlação positiva ( $r=0,608$ ,  $p=0,000$ ) com resultado estatisticamente significativo.

## 5 DISCUSSÃO

O presente estudo utilizou a tomografia computadorizada para gerar imagens anatômicas tridimensionais da via aérea faríngea, que permitem a medição precisa dessa estrutura anatômica. Comparado com medidas convencionais (bidimensionais), a tomografia permite avaliar melhor as dimensões do espaço aéreo e reduzir consideravelmente o viés relacionado ao operador, pois utiliza a automatização do desenho das circunferências das vias aéreas e do cálculo das distâncias lineares (WEISSHEIMER *et al.*, 2012).

A função das vias aéreas pode afetar a morfologia facial quando a causa persistir por um longo período de tempo. Embora ainda haja alguma controvérsia sobre a função das vias aéreas e seu efeito na morfologia facial, isso pode ter consequências adversas na função e estética dentária.

O significado clínico e a confiabilidade de medidas angulares como meio de classificar os diferentes padrões esqueléticos ântero-posteriores têm sido objeto de muitos debates. Por essa razão, optamos por escolher medidas lineares que não se modificam caso a base óssea envolvida esteja possua alguma rotação.

A via aérea em crianças e adolescentes muda rapidamente; portanto, apenas adultos foram incluídos na nossa amostra. Estes pacientes possuíam necessidade de tratamento orto-cirúrgico, o que explica a realização de tomografia para a totalidade dos avaliados.

Apesar de não ter sido encontrada uma correlação entre volume da orofaringe e o tamanho das bases ósseas, havia a expectativa de encontrarmos volumes aéreos maiores em pacientes com bases ósseas aumentadas, especialmente pelo fato da amostra ser composta por pacientes com importantes discrepâncias maxilares e mandibulares que seriam corrigidas, posteriormente, com cirurgia ortognática. El e Palomo (2011) verificaram que indivíduos Classe I e Classe III tinham volumes significativamente maiores de vias aéreas em comparação com indivíduos Classe II. Kim *et al.* também encontraram medidas volumétricas da via aérea menores em pacientes retrogênicos quando comparados a pacientes com uma relação esquelética anteroposterior normal.

Uma possível limitação do nosso trabalho é que as tomadas radiográficas foram realizadas em posição vertical, o que não simula a condição de sono do paciente, onde acontece os episódios de apneia obstrutiva do sono. Outro fator a ser levado em consideração é o desenho retrospectivo deste estudo. Portanto, uma avaliação das funções faríngeas dos pacientes não foi possível.

Em resumo, estudos volumétricos com tomografia computadorizada fornecem uma nova perspectiva para o estudo da via aérea e sua relação com diferentes padrões esqueléticos, avaliando com precisão a área transversal mais restrita, analisando detalhadamente o volume e a forma da via aérea e fazer avaliações cefalométricas que possam beneficiar o diagnóstico ortodôntico e o planejamento do tratamento.

## **6 CONCLUSÃO**

Por meio dos resultados obtidos, foi possível concluir que não houve correlação estatisticamente significativa entre o volume da orofaringe com os comprimentos efetivos da maxila e da mandíbula, quando avaliado em imagens tridimensionais.

## REFERÊNCIAS

BRONOOSH, P.; KHOJASTEPOUR, L.; Analysis of Pharyngeal Airway Using Lateral Cephalogram vs CBCT Images: A Cross-sectional Retrospective Study. **The Open Dentistry Journal**. v. 9, n. 266, p. 263-266, 2015.

EL H.; PALOMO J.M. Airway volume for different dentofacial skeletal patterns. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. v. 139, n. 6, p. 511-521, 2011.

FERES, N. M.F. et al. Nasopharyngeal and facial dimensions of different morphological patterns. **Dental Press Journal of Orthodontics**. v.15, n.3 p. 2010.

FREITAS, D.A. et al. Correlation between dimensions of the upper airways and different facial-skeletal patterns using lateral cephalometric radiographs. **Motricidade**. v. 8, n. 2, p. 151-157, 2012.

GRAUER, D. et al. Pharyngeal airway volume and shape from cone-beam computed tomography: Relationship to facial morphology. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. v.136, n.6, p.805 - 814, 2009.

KIM, Y.J.; HONG, J.S.; HWANG. Y.I.; PARK, Y.H. Three-dimensional analysis of pharyngeal airway in preadolescent children with different anteroposterior skeletal patterns. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. v. 137, p. 306.e1- 306.e11, 2010.

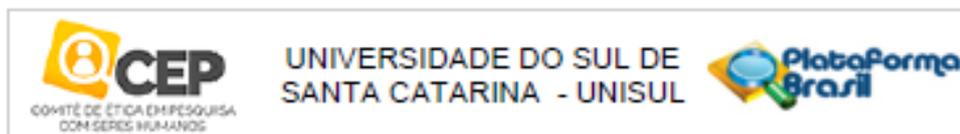
SANTOS, R.M.G. et al. Cone-Beam Computed Tomography-Based Three-Dimensional McNamara Cephalometric Analysis. **The Journal of Craniofacial Surgery**. v. 29, n. 4, p.895-899, 2018.

WEISSHEIMER, A; MENEZES, L. M.; SAMESHIMA, G.T.; REYES, E.; PHAM, J.; GRAUER, D. Imaging software accuracy for 3-dimensional analysis of the upper airway. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**. v. 142, p. 801-13, 2012.

ZHENG Z. H. et al. Three-dimensional evaluation of upper airway in patients with different anteroposterior skeletal patterns. **Orthod Craniofac.** v. 17, n. 1, p. 38 - 48., 2014.

**ANEXOS**

## ANEXO A – TERMO DE APROVAÇÃO DO CEP DA UNISUL



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DA EMENDA

**Título da Pesquisa:** CORRELAÇÃO ENTRE O PADRÃO ESQUELÉTICO VERTICAL E ANTERO-POSTERIOR E AS DIMENSÕES DA VIA AÉREA NASOFARÍNGEA E DESVIO DE

**Pesquisador:** Daniela Daufenback Pompeo

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 62545316.9.0000.5369

**Instituição Proponente:** Universidade do Sul de Santa Catarina - UNISUL

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.017.054

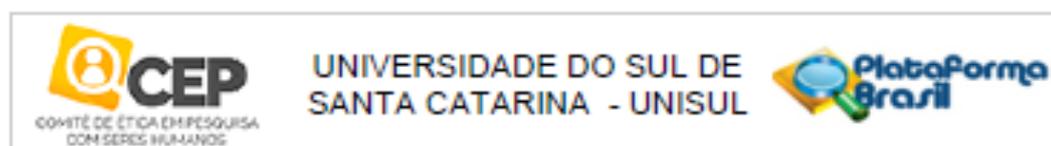
#### Apresentação do Projeto:

Alteração de um objetivo no projeto de pesquisa do tipo TOC apresentado pelo curso de Odontologia. O propósito deste trabalho é avaliar, por meio de telerradiografias de perfil e radiografias panorâmicas, se existem diferenças dimensionais no espaço aéreo nasofaríngeo e orofaríngeo e desvio do septo nasal em indivíduos em crescimento com diferentes padrões esqueléticos faciais verticais. Incluindo agora uma nova medida cefalométrica. Para isso, serão selecionadas as radiografias em um banco de imagens de duas clínicas de radiologia privadas, atendendo aos critérios de inclusão e exclusão da amostra. Serão realizadas medidas: para determinar o tamanho das vias aéreas, para determinar o padrão esquelético facial vertical e para diagnosticar a presença ou não de desvio de septo. Os dados serão analisados estatisticamente para investigar se há diferenças significativas na prevalência de cada variável nos diferentes tipos faciais.

#### Objetivo da Pesquisa:

Avaliar se existem diferenças dimensionais no espaço aéreo nasofaríngeo e orofaríngeo e desvio do septo nasal em indivíduos em crescimento com diferentes padrões esqueléticos faciais verticais e antero-posteriores.

Endereço: Avenida Pedra Branca, 25  
 Bairro: Cid. Universitária Pedra Branca CEP: 88.132-000  
 UF: SC Município: PALHOÇA  
 Telefone: (48)3279-1038 Fax: (48)3279-1094 E-mail: cep.corbeto@unisul.br



Continuação do Parecer: 2.017.054

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

A pesquisa oferecerá risco mínimo aos participantes, haja visto que se refere a um estudo retrospectivo, no qual serão utilizados exames radiográficos realizados previamente para inúmeros fins. Os pacientes não terão seus dados divulgados de forma que possam ser identificados.

As evidências científicas que poderão contribuir tanto no conhecimento de ortodontistas e otorrinolaringologistas, quanto na conduta a ser aplicada em indivíduos em crescimento com espaço aéreo faríngeo diminuído, evitando que restrições na passagem aérea influenciem definitivamente a dentição, fala e desenvolvimento craniofacial.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O presente protocolo de pesquisa apresentado encontra-se em conformidade com a Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

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

O presente protocolo de pesquisa apresentado encontra-se em conformidade com a Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

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

O presente protocolo de pesquisa apresentado encontra-se em conformidade com a Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Não foram identificadas pendências éticas no protocolo de pesquisa apresentado.

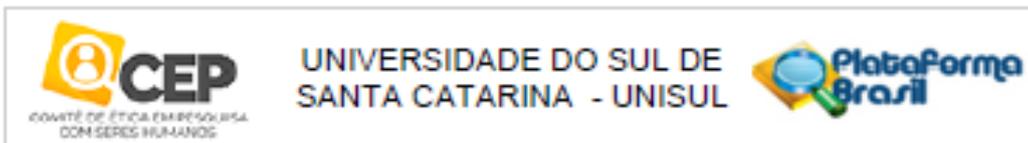
**Considerações Finais a critério do CEP:**

Protocolo de pesquisa em consonância com a Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_888262 ET.pdf	24/03/2017 16:06:40		Aceito
Outros	EMENDA.pdf	24/03/2017 16:04:40	Daniela Daufenback Pompeo	Aceito

Endereço: Avenida Pedra Branca, 25  
 Bairro: Cid. Universitária Pedra Branca CEP: 88.132-000  
 UF: SC Município: PALHOÇA  
 Telefone: (48)3279-1038 Fax: (48)3279-1004 E-mail: cep.contato@unisul.br



Continuação do Parecer: 2.017.054

Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoEmenda.docx	24/03/2017 16:00:02	Daniela Daufenback Pompeo	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	declaracao2.pdf	30/11/2016 21:11:57	Yohana Pickler	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	declaracao1.pdf	30/11/2016 21:05:00	Yohana Pickler	Aceito
TCE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	dispensa_tce.pdf	30/11/2016 21:02:05	Yohana Pickler	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	30/11/2016 20:59:18	Yohana Pickler	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

PALHOCA, 17 de Abril de 2017

---

Assinado por:  
Joelane Somariva Prophiro  
(Coordenador)

Endereço: Avenida Pedra Branca, 25  
Bairro: Cid. Universitária Pedra Branca CEP: 88.132-000  
UF: SC Município: PALHOCA  
Telefone: (48)3279-1098 Fax: (48)3279-1094 E-mail: cep.corbato@unisul.br