

LUIZA SCHERTEL CASSIANO

USO DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA CONE BEAM PARA TECIDOS  
MOLES (ST-CBCT) NO PLANEJAMENTO DE CIRURGIAS ESTÉTICAS DE  
AUMENTO DE COROA CLÍNICA

BRASILIA. 2014.

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE

LUIZA SCHERTEL CASSIANO

USO DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA CONE BEAM PARA TECIDOS  
MOLES (ST-CBCT) NO PLANEJAMENTO DE CIRURGIAS ESTÉTICAS DE  
AUMENTO DE COROA CLÍNICA

Dissertação apresentada como requisito parcial para  
obtenção do Título de Mestre em Ciências da Saúde  
pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da  
Saúde da Universidade de Brasília.

Orientadora: Patrícia Nóbrega Rodrigues Pereira

BRASÍLIA

2014

LUISA SCHERTEL CASSIANO

USO DA TOMOGRAFIA COMPUTADORIZADA CONE BEAM (ST-CBCT) NO  
PLANEJAMENTO DE CIRURGIAS ESTÉTICAS DE AUMENTO DE COROA  
CLÍNICA

Dissertação apresentada como requisito parcial para  
obtenção do Título de Mestre em Ciências da Saúde  
pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da  
Saúde da Universidade de Brasília.

Aprovado em 15 de dezembro de 2014.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Patrícia Nóbrega Rodrigues Pereira  
Universidade de Brasília

Prof. Dr. Wagner Rodrigues Duarte  
Universidade de Brasília

Prof. Dr. Maurício Barriviera  
Universidade Católica de Brasília

*A minha família, pelo amor e apoio incondicionais.  
Por confiarem em mim e no que eu acredito.  
Por sempre estarmos juntos, independente da distância  
ou das dificuldades que se apresentam.*

## AGRADECIMENTOS

À Prof. Dra. **Patrícia Nóbrega Rodrigues Pereira**, minha orientadora, pela confiança, pela amizade e pela compreensão. Pela profissional competente e pessoa maravilhosa, és um exemplo. Tenho muita admiração por ti, sendo uma honra ter tido a oportunidade de trabalharmos juntas nos últimos anos.

Ao Prof. Dr. **Wagner Rodrigues Duarte**, pela contribuição intelectual, fundamental para que esse projeto fosse possível. Agradeço também pela amizade e pelas horas de discussões sobre periodontia. Estou diariamente aprendendo estando em contato contigo.

Ao Prof. Dr. **Maurício Barriviera** e a Dra. **Sandra Suzuki** pelo apoio e confiança neste projeto. Por sempre estarem dispostos a me ajudar. Meus sinceros agradecimentos.

Ao Dr. **João Palmieri** e toda a equipe da **clínica Palmieri**, por todo apoio e compreensão e por disponibilizar o espaço da clínica para a realização de uma etapa deste projeto.

Ao Dr. **Alessandro Januário** e à **clínica IEPI** pelo apoio e disposição em me ajudar.

Ao meu querido amigo Gustavo, pela análise estatística e a prontidão, sempre disposto a me ajudar.

Aos meus colegas de mestrado, em especial a Marília e o Rogério, pela torcida, pela amizade e por todos os momentos que passamos juntos, apesar de não serem tão frequentes, sempre foram muito agradáveis. A eles, todo o sucesso.

Aos meus queridos amigos, em especial a Luiza, o Orion, a Ana Rosa, a Juliana Fiuza, a Maíra, a Paula, a Mariele, a Juliana Baeza e a Elisa, pelas tantas conversas que tivemos nos momentos de desespero, por sempre me apoiarem e entenderem minha ausência nestes últimos dois anos.

A minha tia Rosa e meus primos Laura e Francisco, por tudo que fizeram por mim nos últimos quatro anos. Muito obrigada.

Em especial à minha família que soube compreender meus momentos de ansiedade e ausência. Que mesmo à distância sempre me apoiou em todas as minhas decisões. Vocês são o meu maior tesouro.

À Clínica Fenelon pelas tomografias utilizadas para a realização deste estudo.

À secretária de Pós-Graduação Edigrês Alves de Sousa pela solicitude em todos os momentos burocráticos do curso.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade de Brasília, na pessoa de seu atual coordenador Prof. Dr. Francisco de Assis Rocha Neves, agradeço a oportunidade de formação profissional.

A todos que de alguma forma contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

*“Há um tempo em que é preciso abandonar as roupas usadas, que já tem a forma do nosso corpo, e esquecer os nossos caminhos, que nos levam sempre aos mesmos lugares. É o tempo da travessia: e, se não ousarmos fazê-la, teremos ficado, para sempre, à margem de nós mesmos.”*

*Fernando Pessoa*

## RESUMO

O objetivo do presente estudo foi propor um protocolo para a aplicação da técnica de tomografia computadorizada cone beam para tecidos moles (ST- CBCT) como um método não-invasivo para avaliar o comprimento da coroa anatômica dos dentes anteriores e planejar cirurgias estéticas de aumento de coroa clínica, evitando a exposição indesejada da porção radicular. Dez pacientes jovens (média de idade de 22,8 anos) com indicação para cirurgias estéticas de aumento de coroa clínica, mas sem indicação de procedimentos restauradores, foram incluídos neste estudo. As imagens de ST-CBCT foram analisadas com um software de edição e análise de imagens (Pixelmator 3.2), a coroa clínica, a coroa anatômica e a quantidade de gengiva que recobre o esmalte foram medidos. O valor médio do comprimento das coroas anatômicas dos incisivos centrais, incisivos laterais e caninos foi de 11,06mm, 9,55mm e 9,77mm, respectivamente. Os caninos demonstraram ser aproximadamente 1,3mm mais curtos do que os incisivos centrais. A ST-CBCT provou ser útil para avaliar o comprimento real da coroa anatômica e a quantidade de tecido gengival que precisa de ser removido cirurgicamente. Portanto, a técnica demonstrou ser útil para evitar a exposição indesejada raiz como resultado da cirurgia estética de aumento de coroa clínica, uma vez que permite que seja estimada a quantidade de coroa que está recoberta por tecido gengival. Sendo assim, um procedimento não-invasivo, útil para o planejamento de cirurgias estéticas aumento de coroa clínica.

Palavras-chave: ST-CBCT, aumento de coroa clínica, coroa anatômica, coroa clínica

## **ABSTRACT**

The aim of the present report is to propose a protocol for the application of soft tissue - cone beam computed tomography (ST-CBCT) as a non-invasive method to assess the length of the anatomical crown and plan esthetic crown lengthening surgeries avoiding undesired root exposure. Ten young patients (mean age of 22.8 years) with indication for esthetic crown lengthening surgeries but no indication for restorative procedures were included in this study. The images from the ST-CBCT were analyzed with an image editor and analysis software (Pixelmator 3.2) and the clinical crown, the anatomical crown and the amount of gingiva covering the enamel were measured. The mean value of the length of the anatomical crowns of the central incisors, lateral incisors and canines were 11.06mm, 9.55mm and 9.77mm, respectively. Thus, the canines were approximately 1.3mm shorter than the central incisors. The ST-CBCT technic proved to be useful to assess the actual length of the anatomical crown and the amount of gingival tissue that needs to be surgically removed, and therefore to prevent undesired root exposure. Thus it is a helpful non-invasive procedure for the planning of esthetic crown lengthening surgeries.

Keywords: ST-CBCT, crown lengthening, anatomic crown, clinical crown

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1:</b> imagem ilustrativa da diferença das tomadas tomográficas.....	27
<b>Figura 2:</b> imagem ilustrativa da diferença das imagens produzidas pelas diferentes técnicas tomográficas.....	27
<b>Figura 3:</b> Imagem de ST-CBCT ilustra como foram realizadas as medições.....	34
<b>Figura 4:</b> imagem ilustrativa da tabela usada para transcrever as medidas das imagens e uma visão vestibular.....	35

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1:** média do comprimento da coroa clínica, da coroa anatômica e da quantidade de gengiva que recobre esmalte.....38
- Tabela 2:** média do comprimento de incisivos centrais, laterais e caninos.....38
- Tabela 3:** comparação entre as medidas dos comprimentos das coroas clínicas com ST-CBCT e paquímetro.....39

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	18
2.1 ANÁLISE ESTÉTICA.....	18
2.2 PLANEJAMENTO.....	23
2.3 ST-CBCT.....	25
3. PROPOSIÇÃO.....	28
4. METODOLOGIA.....	30
5. RESULTADOS.....	35
6. DISCUSSÃO.....	40
7. CONCLUSÃO.....	46
REFERÊNCIAS.....	48

## *INTRODUÇÃO*

## 1.INTRODUÇÃO

A odontologia contemporânea está focada no restabelecimento da saúde bucal e do adequado funcionamento de suas estruturas, com o melhor resultado estético possível. Segundo Magne et al 2003, uma lista de critérios a serem considerados para o sucesso restaurador estético inclui princípios objetivos, tais como estética dental e gengival, bem como os princípios mais subjetivos, que incluem a interação da estética dental, a moldura do sorriso e características da personalidade do próprio indivíduo. Além disso, um resultado estético final requer forma, dimensão, cor e textura adequadas e harmonia dos dentes restaurados com os tecidos adjacentes.

Freqüentemente, as dimensões dos dentes anteriores são usadas como referência para o planejamento estético, já que são medidas objetivas e de fácil obtenção. Diferentes proporções foram mencionados na literatura, como a proporção áurea (2,3) e a percentagem áurea (4), mas esses métodos provaram ser inadequados uma vez que essas proporções perfeitas raramente acontecem, como regra, na natureza (5,6,7). Como uma alternativa, a proporção entre a largura e o comprimento dos dentes anteriores parece ser um melhor referência para o planejamento estético. A literatura mostra que, geralmente, a largura do incisivo central é aproximadamente 75 % - 86 % do comprimento do mesmo dente (8). Com base nessas dimensões para os dentes anteriores, Coachman & Calamita (2012), propuseram recentemente que o planejamento estético possa ser realizado de maneira digital, o que chamaram de Digital Smile Design (DSD), ou Desenho Digital do Sorriso. Após a determinação do tamanho do incisivo central, uma linha é desenhada a partir da margem gengival do mesmo para a margem gengival do canino do mesmo lado. Isto irá determinar a posição da margem gengival dos dentes anteriores; o canino terá, portanto, a mesma altura ou será 0,5mm menor do que o incisivo central e a margem do incisivo lateral será menor do que os outros dois dentes, criando a forma de um triângulo invertido imaginário (8).

Essas dimensões dentárias apresentados acima são normalmente utilizadas para o planejamento de cirurgia estética de aumento de coroa clinica. A quantidade de gengiva que precisa ser removida cirurgicamente pode ser determinada

digitalmente (9) ou por meio de um enceramento diagnóstico (10). No entanto, uma vez que o comprimento da coroa anatômica não é levado em consideração no planejamento desses procedimentos cirúrgicos com base nas dimensões estéticas ideais dos dentes, existe o risco de ocorrer uma exposição indesejável da raiz. Se o tratamento envolve um procedimento restaurador, com necessidade previamente identificada e dissociada do resultado cirúrgico de exposição ou não da raiz, este fato pode não ser relevante. No entanto, se a etapa restauradora não está incluída no planejamento inicial, a exposição radicular pode ser prejudicial ao paciente, especialmente em se tratando de dentes hígidos. No entanto, é difícil para o clínico/periodontista antecipar se haverá exposição radicular após a cirurgia de aumento de coroa clínica, como parte de uma reabilitação estética. O periodontista poderia tentar detectar a junção cimento-esmalte (CEJ) com uma sonda periodontal, mas este método pode não ser sensível o suficiente e muitas vezes a JCE não é facilmente detectável (11).

Um método não-invasivo para avaliar o comprimento da coroa anatômica foi proposto por Januário et al, em 2008. Este método, chamado de Tomografia Computadorizada Cone Beam com Protocolo Para Tecidos Moles (ST-CBCT), consiste de uma tomografia computadorizada cone beam tomada com os lábios do paciente afastados dos tecidos gengivais por um afastador labial e a língua retraída em direção ao assoalho bucal. À medida que a mucosa bucal e a língua são mantidos longe dos tecidos gengivais, vestibular e lingual, as imagens que são criadas por este exame permitem a visualização da gengiva vestibular e lingual e é possível determinar a dimensão da unidade dentogengival (13). Além disso, visto que a ST-CBCT também pode evidenciar as estruturas de tecidos duros (osso e dentes), a relação entre a gengiva e essas estruturas podem ser determinadas, tal como a quantidade de tecido gengival que está recobrendo o esmalte e que precisa ser removida cirurgicamente. Outra vantagem do uso de uma tomografia computadorizada cone beam para o planejamento do cirurgias de aumento de coroa clínica é a possibilidade de estimar se a osteotomia e osteoplastia serão necessárias, o que torna o procedimento cirúrgico mais preciso e previsível.

Neste estudo sugerimos um protocolo de utilização da ST-CBCT para o planejamento cirúrgico dos procedimentos estéticos de aumento de coroa clínica

como um método para acessar a dimensão real da coroa anatômica e assim evitar a exposição indesejada de raiz.

*FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA*

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Este capítulo foi didaticamente dividido em três partes com o intuito de apresentar um embasamento teórico para o melhor entendimento dos assuntos abordados neste trabalho. A primeira parte faz referência à análise estética. A segunda parte traz uma revisão sobre planejamento estético do sorriso, enquanto a terceira parte aborda o método de tomografia computadorizada cone beam para tecidos moles (ST-CBCT).

### **2.1 ANÁLISE ESTÉTICA**

Para o planejamento de casos que envolvem sorriso gengival e cirurgia estética de aumento de coroa clínica geralmente é necessário que se leve em consideração alguns critérios estéticos para se chegar em um resultado harmônico e equilibrado. Dentre os critérios que podem ser levados em consideração, as dimensões dos dentes anteriores parecem representar uma boa opção, por serem uma referência objetiva e relativamente fácil de se aferir (1).

Inúmeros autores buscaram determinar quais os números mágicos das proporções dentais. Lombardi, em 1973, publicou um estudo onde aborda o uso da proporção áurea na montagem de próteses totais. O autor salienta que quando se discute o tamanho dos dentes, é sempre necessário se considerar a proporção. O autor destaca o uso de uma proporção contínua, no caso, o autor sugere a utilização da proporção áurea, que segue a razão de 1.618/1. A mesma relação entre a largura do incisivo central e do incisivo lateral é seguida na relação entre a largura do incisivo lateral e canino, seguindo-se essa regra para todos os dentes. Assim, mesmo que os dentes apresentem larguras diferentes, estão relacionados pois seguem a mesma proporção.

Levin, 1978, ressalta o uso da proporção áurea na odontologia como forma de obter sorrisos mais equilibrados. A proporção áurea se faz presente quando a relação entre uma parte menor e uma parte maior é de 1.618. No caso dos dentes,

seria como se a largura de um incisivo central representasse 1.618 vezes a largura do incisivo lateral do mesmo lado. Se a mesma proporção da largura do incisivo central e do incisivo lateral for seguida para o incisivo lateral e caninos, e assim sucessivamente, teremos dentes de tamanhos diferentes, porém relacionados, por seguirem a mesma proporção. Vale ressaltar que esta proporção é válida quando se analisa o sorriso em uma visão frontal, não a largura axial de cada dente individualmente. O autor faz uma análise matemática aprofundada para justificar o fato da proporção áurea ser considerada tão especial. Além disso, é demonstrado no estudo como a proporção áurea se apresenta na natureza e nas relações entre o sorriso e outras estruturas faciais. O autor conclui salientando a utilidade da aplicação deste sistema na busca da estética dos dentes e descreve como o uso de um gabarito confeccionado na proporção áurea, que mantém essa razão constante, podem facilitar a verificação desta relação.

Snow, em estudo publicado em 1999, destaca que com o crescimento da odontologia cosmética, na época, um maior entendimento dos princípios estéticos se fez necessário. A análise científica de sorrisos considerados bonitos, segundo o autor, revelou critérios objetivos que podem ser sistematicamente aplicados pelo cirurgião-dentista para avaliar e melhorar a previsibilidade de planejamentos estéticos, como por exemplo a dominância dos incisivos centrais e a simetria bilateral. O autor salienta que a Proporção Áurea foi um importante ponto de partida para a determinação das larguras dos dentes anteriores, no planejamento de um sorriso “bonito”. Porém, a necessidade de aplicação desta razão não fica clara. Todavia, a proporção áurea dita apenas a relação entre as larguras de incisivos centrais, incisivos laterais e caninos do mesmo lado (sendo essa razão de 1.618:1.0:0.618), não sendo possível se verificar se há simetria bilateral. Como forma de solucionar esta questão, o autor propõe o uso de uma Percentagem Áurea. Esta técnica se baseia na suposição de que os seis dentes anteriores teriam suas larguras relacionadas em proporção áurea, sendo assim 0.618: 1.0: 1.618: 1.618: 1.0: 0.618, para canino direito, incisivo lateral direito, incisivo central direito, incisivo central esquerdo, incisivo lateral esquerdo e canino esquerdo, respectivamente. Se todas essas razões forem somadas, o total será de 6.472. Então se divide a razão individual de cada dente por esta soma total (ex.  $1.618/6.472$  no caso dos incisivos centrais) e se obtém a porcentagem da largura que cada dente deve ocupar na

relação dos seis dentes superiores, sendo assim 10%, 15%, 25%, 25%, 15% e 10%, para canino direito, incisivo lateral direito, incisivo central direito, incisivo central esquerdo, incisivo lateral esquerdo e canino esquerdo, respectivamente. O autor conclui ressaltando a necessidade de se realizarem mais estudos para se verificar se esses seriam realmente os números mágicos do sorriso perfeito, mas que a percentagem áurea representa uma maneira útil e aplicável de se diagnosticar e criar simetria para sorrisos esteticamente satisfatórios.

Preston, 1993, publicou um estudo onde discute a real aplicação da proporção áurea no planejamento estético dos dentes anteriores. Nesta investigação o autor se propõe a avaliar a relação entre a proporção áurea e a razão do tamanho do incisivo central maxilar para o incisivo central ou lateral mandibular e avaliar há uma relação de proporção áurea entre os dentes maxilares em direção ântero-posterior. Para isso, foram obtidos modelos ortodônticos de 58 alunos do segundo ano de odontologia da Universidade da Califórnia do Sul. Imagens dos modelos superiores e inferiores foram feitas com uma camera de vídeo e salvas em um computador. Durante a tomada das imagens uma régua milimetrada foi posicionada diretamente abaixo do modelo, para se obter uma relação mensurável entre a imagem e as reais dimensões medidas nos modelos. Um programa de medição de imagens foi utilizado para se aferir a largura mesiodistal aparente do canino direito ao segundo molar esquerdo. Os modelos foram medidos com um paquímetro adaptado, com a ponta mais fina para maior precisão. Como as medidas do paquímetro são apresentadas somente até o primeiro ponto decimal, o valor da proporção áurea foi ajustado para fins de comparação, e foi considerado 1.62. Seguindo esta lógica, qualquer valor entre 1.59 e 1.65 foi considerado como estando efetivamente dentro da proporção áurea. A média da relação entre incisivo central e incisivo lateral superiores foi de 1.51:1, sendo que 17% apresentaram uma relação compatível com a proporção áurea considerada no estudo (entre 1.59 e 1.65:1). Nenhuma relação entre incisivo lateral e canino foi compatível com os valores determinados para proporção áurea., sendo a média de 1.19:1. A média da relação da largura do incisivo central superior e do incisivo lateral inferior foi de 1.41:1. Já a média desta relação do incisivo central superior e do incisivo central inferior foi de 1.58:1. O autor reforça a idéia de que é tentador recorrer a fórmulas matemáticas na busca da estética dental ideal, entretanto o presente estudo não só nega a

existência de tais relações, como atenta para a reavaliação dos resultados apresentados anteriormente na literatura. O autor ainda complementa, frisando que, apesar de razões pré-determinadas podem resultar em resultados esteticamente satisfatórios, essas proporções não são encontradas na natureza. Apesar do estudo de Snow ter sido publicado após o de Preston, como a técnica da percentagem áurea é baseada na proporção áurea, a discussão proposta por Preston também se faz válida para este último estudo.

Na tentativa de se determinar se existe alguma proporção válida, alternativa a proporção áurea, para o planejamento estético dos dentes anteriores, muitos estudos foram publicados. Sterrett et al, 1999, se propuseram a analisar a coroa clínica dos três grupos de dentes permanentes do sextante anterior da maxila, determinando a largura, a altura e a relação largura/altura e também se há alguma relação entre as dimensões dentárias ou a relação entre os dentes e a altura dos sujeitos da amostra. Os sujeitos incluídos no estudo apresentavam boa saúde gengival, sem histórico de cirurgias periodontais prévias ou trauma. Pelo menos um dente de cada grupo (incisivos centrais, incisivos laterais e caninos) do sextante maxilar anterior deveria estar presente. Impressões de alginato foram tomadas e os modelos de gesso foram confeccionados, onde foram medidos com paquímetro digital a porção mesiodistal mais larga e a porção ápico-coronal mais longa de cada dente incluído no estudo. Além disso, informações como gênero, etnia e altura dos sujeitos foram obtidas. Apenas caucasianos foram incluídos no estudo pois foi o único grupo étnico que apresentou número amostral suficiente para análise. Setenta e um indivíduos foram incluídos, sendo 24 homens e 47 mulheres. As médias da largura e comprimento das coroas clínicas dos dentes dos três grupos analisados foram significativamente maiores para os homens quando comparado às mulheres, assim como a altura dos participantes. A média da razão largura/altura dos dentes para os homens foi de 0.85, 0.76 e 0.77, já para as mulheres os valores encontrados foram 0.86, 0.79 e 0.81, para incisivos centrais, incisivos laterais e caninos respectivamente. Não foi observada diferença estatística significativa. O autor conclui salientando que, baseado na largura do dente, pode-se prever qual o tamanho da sua coroa clínica através destas proporções apresentadas no estudo, seja para planejar casos de cirurgia de aumento de coroa clínica estética ou o aumento da borda incisal de um ou mais dentes devido a desgaste.

Magne et al, 2003, analisou as proporções largura/altura das coroas anatômicas de dentes maxilares com e sem desgaste incisal, de pacientes caucasianos. Os autores ressaltam que as dimensões dentais são medidas de fácil aquisição e estão disponíveis na literatura desde 1902, mas que apenas mais recentemente a razão entre elas foi apresentada na literatura de morfologia dental. O objetivo dos autores neste estudo foi analisar as coroas anatômicas dos quatro grupos de dentes anteriores maxilares (incisivos centrais, incisivos laterais, caninos e primeiro pré-molares) quanto a largura e altura das coroas como também a proporção entre essas duas dimensões. Cento e quarenta e seis dentes humanos superiores anteriores extraídos foram incluídos na pesquisa, sendo 44 incisivos centrais, 41 incisivos laterais, 38 caninos e 23 primeiros molares. Todos estes dentes se apresentavam sem restaurações e com a JCE evidente. Os dentes foram separados em dois grupo: com desgaste e sem desgaste incisal. Os dentes foram fotografados e suas coroas foram medidas através de um software. As coroas mais largas foram as dos incisivos centrais, seguido pelos caninos e incisivos laterais. Já as coroas mais longas, foram as dos incisivos centrais sem desgaste, seguido pelos caninos sem desgaste e pelos incisivos centrais que apresentavam desgaste incisal. A razão da largura/altura mostrou diferenças significativas: os maiores valores encontrados foram nos incisivos centrais com desgaste (87%) e pré-molares (84%). Em seguida, os caninos com desgaste (81%) e os incisivos laterais com desgaste (79%). Os dentes que não apresentaram desgaste foram os que apresentaram menores valores desta proporção: incisivos centrais, 78%, e incisivos laterais e caninos, ambos com 73%. Algumas considerações podem ser feitas a partir destes resultados: o desgaste incisal parece não influenciar a largura dos dentes anteriores superiores; a altura é, naturalmente, influenciada pelo desgaste incisal; e que a variação da relação largura/altura dos incisivos centrais superiores, desgastados ou não, parece variar de 78%-87%.

Todos estes estudos nos permitem concluir que a definição do tamanho dos dentes anteriores durante o planejamento de um tratamento estético anterior é um desafio. Os valores encontrados por Magne et al em 2003 parecem mais atuais, e não fixados em proporções constantes, o que poderia representar uma maior proximidade a realidade. Entretanto, se faz necessária alguma técnica que simule o futuro sorriso do paciente, para que se possa conferir se, além de um equilíbrio

estético em termos de forma e tamanho dos dentes, há, também, uma harmonia deste novo sorriso proposto com a face do paciente.

## **2.2 PLANEJAMENTO**

Para se aplicar os princípios de determinação do tamanho dos dentes anteriores através da relação entre a largura/altura no planejamento estético, é necessário que se faça a simulação em boca destas novas dimensões propostas dos dentes. Com este objetivo, pode-se lançar mão tanto de técnicas convencionais, como enceramento diagnóstico e mock-up, ou de técnicas digitais.

Gurrea & Bruguera, 2014, publicaram um relato de caso clínico onde descrevem o passo a passo do enceramento ao mock-up em um relato de caso, afirmando que estes procedimentos serviriam como um guia para os tratamentos periodontais e restauradores. Os autores afirmam que, quando se começa um caso, ter o resultado final em mente é a base de qualquer tratamento, principalmente em casos que envolvem regiões estéticas, como os dentes ântero-superiores. Os autores afirmam que um bom plano de tratamento é baseado em um enceramento diagnóstico que será simulado na boca, através de um mock-up, e avaliado pelo paciente, que pode sugerir correções até que o mesmo aprove o futuro sorriso que está sendo simulado. Se, após a prova do mock-up, ainda resta alguma dúvida sobre o resultado final, sugere-se que provisórios de diagnóstico pode ser realizado. Este relato também tem o objetivo de demonstrar a importância do mock-up não apenas para o dentista responsável pela parte restauradora ou para o técnico de laboratório, mas também para o periodontista, responsável pela parte cirúrgica do aumento de coroa clínica. O caso apresentado pelos autores demonstra essa múltipla utilidade do mock-up, tanto como guia restaurador como cirúrgico. Além disso, este relato de caso é um exemplo de como o enceramento e o mock-up podem representar um papel principal no tanto na fase diagnóstica quanto nas fases cirúrgicas e restauradoras, sendo todas as etapas do tratamento reguladas pelo mesmo plano.

O uso do mock-up como guia cirúrgico, entretanto, não parece ser a melhor alternativa, uma vez que só pode ser utilizado para se realizar a incisão. Uma vez que o mock-up é removido, sua reutilização fica impossibilitada, já que ele se quebra. Para solucionar este problema, Gratone et al, descreveram, no capítulo de um livro (24) a técnica de confecção de um guia cirúrgico em acrílico prensado, o que torna possível a remoção e colocação do guia em posição diversas vezes durante o procedimento cirúrgico, uma vez que ele é resistente. Este guia é confeccionado tomando o enceramento como base. Uma vez o caso encerado e aprovado pelo paciente, ao enceramento prévio, uma camada maior de cera é adicionada, para ficar mais espesso. Tomando este segundo enceramento como guia, se faz a aplicação da resina acrílica e a prensagem. O resultado é um guia mais resistente, no qual é possível se fazer um acabamento, para remover eventuais irregularidades nas bordas e torná-las lisas para que a lâmina possa correr livremente apoiada nelas durante o procedimento cirúrgico. Este guia, além de ser utilizado para a incisão, também será utilizado para se verificar a quantidade de osso que necessita ser removido pela osteotomia, uma vez que a margem do guia está posicionada onde a futura margem gengival estará posicionada (com base no enceramento diagnóstico), já que o guia é resistente e pode ser reposicionado inúmeras vezes na boca do paciente sem se partir.

Seguindo os mesmos princípios estéticos, Coachman & Calamita, 2012, propuseram que esta etapa do planejamento possa ser realizada digitalmente, técnica que recebeu o nome de Digital Smile Design (DSD), ou Desenho Digital do Sorriso. Os autores defendem que o DSD é uma ferramenta conceitual que permite melhorar a visão diagnóstica, a comunicação e também aumentar a previsibilidade do tratamento. A técnica proposta permite uma cuidadosa análise facial do paciente e de suas características dentais, juntamente com os fatores críticos que podem não ser observados através dos procedimentos de planejamento convencionais. O desenho de linhas de referência e formas sobre fotografias faciais e intra-bucais em uma seqüência pré-determinada pode expandir a visão do diagnóstico e ajudar a identificação de limitações e fatores de risco de um determinado caso, incluindo assimetrias, desarmonias e violações dos princípios estéticos. O protocolo do DSD é caracterizado pela efetiva comunicação entre as diferentes especialidades, incluindo o técnico em prótese dental. Após as análises fotográficas, o caso é planejado de

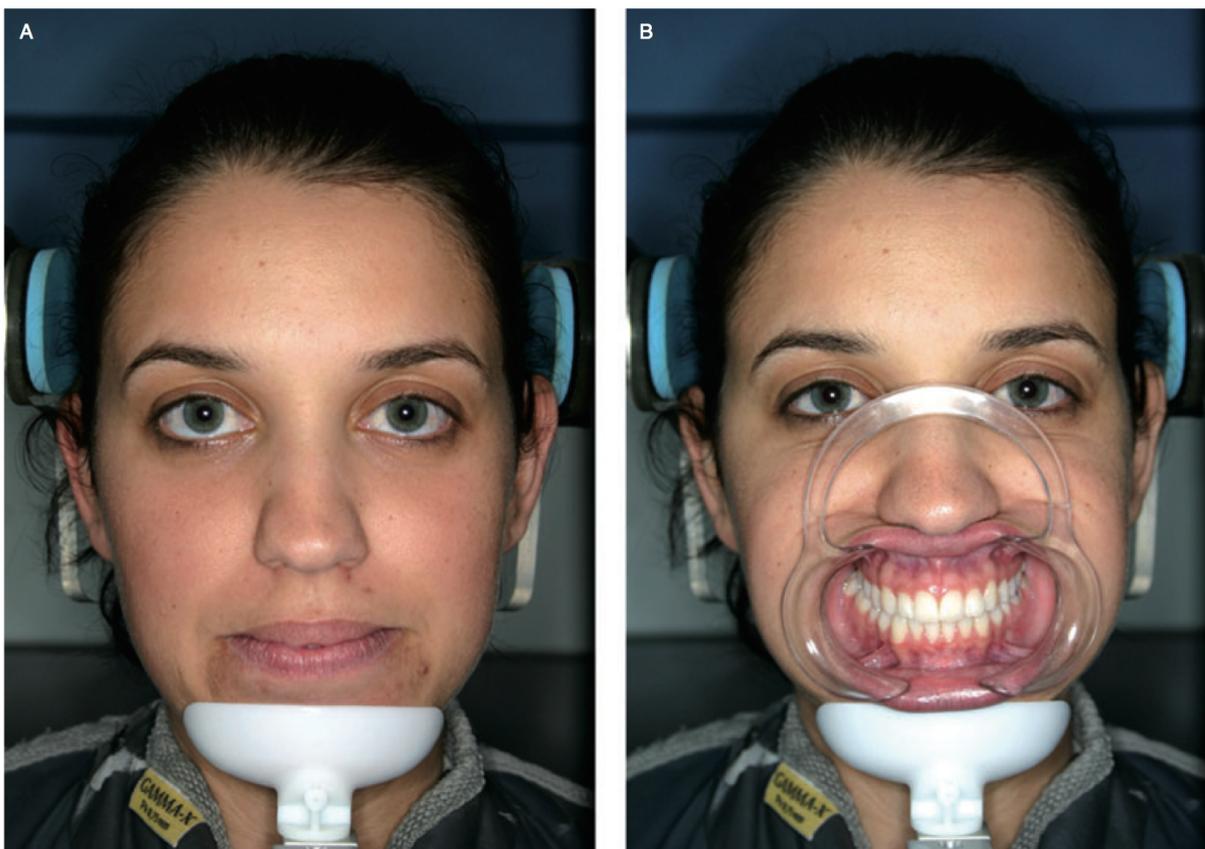
acordo com os mesmos princípios estéticos utilizados na técnica convencional. Entretanto, primeiro se faz um mock-up digital, projetando o novo sorriso na foto de rosto do paciente. Uma vez que o mesmo aprova a simulação digital, os valores de referência utilizados para se definir o tamanho e posição dos dentes digitalmente são transferidos para modelos, através do enceramento convencional, e um mock-up real é confeccionado.

Independente da técnica de planejamento escolhida seja convencional ou digital, uma vez que ambas seguem os mesmos princípios, as dimensões das coroas anatômicas dos dentes não são levadas em consideração. Portanto, em casos em que há esmalte recoberto por tecido gengival e conseqüentemente há a necessidade de remoção cirúrgica, a possibilidade de exposição radicular não é contemplada nas técnicas de planejamento descritas previamente.

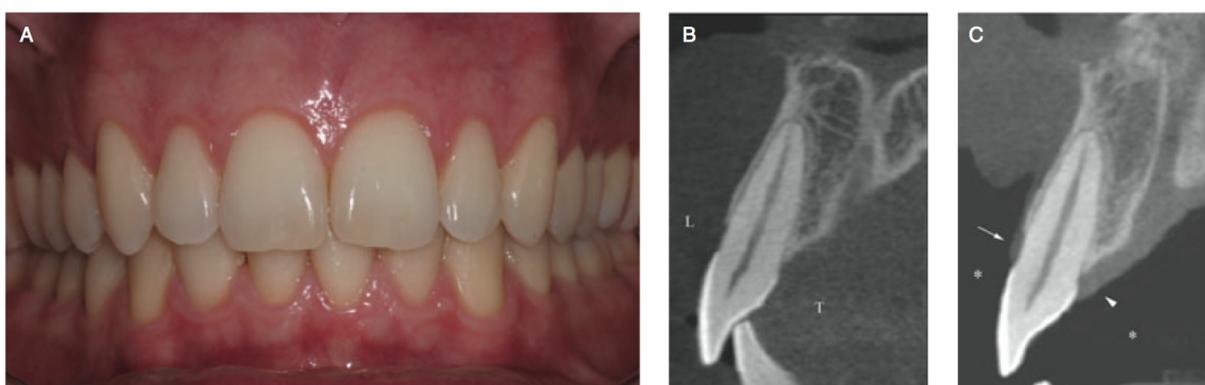
### **2.3 ST-CBCT**

Na busca de um método confiável e não-invasivo de se visualizar as estruturas dentárias e os tecidos adjacentes (ósseo e gengival), Januário et al, publicaram em 2008 um estudo no qual descrevem uma técnica de tomografia computadorizada cone beam que utiliza um protocolo para tecidos moles, possibilitando a determinação das relações entre as estruturas periodontais como a margem gengival e a tábua óssea vestibular, a margem gengival e a junção cimento-esmalte (JCE), e a distância entre a JCE a o osso vestibular. Com essa técnica também é possível medir a espessura das tábuas ósseas vestibular e palatina assim como do tecido gengival que as recobrem. A este protocolo foi dado o nome de Soft Tissue-Cone Beam Computed Tomography (ST-CBCT), ou tomografia computadorizada cone beam para tecidos moles. Os autores ressaltam o crescente foco da odontologia em tratamentos estéticos, o que denota uma necessidade por abordagens multidisciplinares dos casos. Com esta idéia, os clínicos devem analisar inúmeros fatores relacionados ao paciente, como face, sorriso, dentes e gengiva, para melhor planejarem os casos estéticos. Muitas vezes, para solucionar os casos estéticos, são necessárias correções gengivais, sejam estas relacionadas a um

desequilíbrio no contorno, excesso de espessura ou exposição exagerada no sorriso. Para que se possa realizar os procedimentos cirúrgicos de forma previsível e respeitando os princípios biológicos, especialmente os associados às estruturas de inserção da unidade dento-gengival, é importante a identificação das dimensões dessas estruturas. Três pacientes foram selecionados para este estudo, de acordo com seus diferentes biótipos periodontais. Tomadas de tomografia computadorizada cone beam foram realizadas, primeiramente de maneira convencional, e após, utilizando a técnica de ST-CBCT. Este método consiste na utilização de um afastador labial plástico no momento da tomada tomográfica, o que mantinha o lábio retraído (figura 1). Além disso, foi pedido aos pacientes que retraíssem sua língua em direção ao assoalho bucal, para que a mesma não interferisse na tomada das imagens. Dessa forma, os tecidos moles do lábio e das bochechas foram posicionados distantes do tecido gengival, e a língua permaneceu baixa na cavidade oral. Imagens dos incisivos centrais de um mesmo paciente, nas duas tomadas tomográficas distintas, foram analisadas e comparadas. Os resultados mostram que, as imagens geradas pela técnica convencional possibilitam apenas a determinação da distância entre a tábua óssea vestibular e a JCE, que são tecidos duros. A visualização e definição dos tecidos moles é prejudicada, pois há um colapamento dos tecidos moles do lábio, das bochechas e da língua, que na imagem se fundem aos tecidos gengivais. Entretanto nas imagens geradas pela técnica de ST-CBCT, como há um afastamento dos tecidos, a unidade dento-gengival fica nítida, permitindo a determinação da espessura gengival, da quantidade de gengiva que está recobrindo o esmalte (em casos em que há erupção passiva alterada), a distância do osso a margem gengival, e a distância da JCE a margem gengival (figura 2). Como conclusão, os autores salientam a importância da técnica descrita como um método não-invasivo de obter informações clínicas relevantes sobre as dimensões e relações entre as estruturas de inserção dento-gengivais.



**Figura 1:** Figura de Januário et al, 2008 demonstrando a diferença do modo da tomada tomográfica em uma tomografia cone beam convencional (A); e em uma ST-CBCT (B).



**Figura 2:** Figura de Januário et al, 2008 demonstrando a diferença da imagem na tomada tomográfica em uma tomografia cone beam convencional (B); e em uma ST-CBCT (C).

*PROPOSIÇÃO*

### 3. PROPOSIÇÃO

O presente estudo teve como objetivos:

- 1) propor o uso da técnica de tomografia computadorizada cone beam para tecidos moles como etapa fundamental no planejamento de cirurgias estéticas de aumento de coroa clínica, como forma de prever as etapas cirúrgicas, aumentar a previsibilidade do planejamento e evitar resultados indesejados, como a exposição radicular.
- 2) mensurar o comprimento (da borda incisal à JCE) das coroas anatômicas dos seis dentes anteriores.

*METODOLOGIA*

#### 4. METODOLOGIA

Dez pacientes com indicação para realizarem aumento de coroa clínica estético foram incluídos neste estudo. O protocolo do estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade de Brasília, Brasília, Brasil. Consentimento informado foi obtido dos pacientes. Os pacientes tinham idades que variaram de 17 a 29 anos (média de 22,8 anos). Todos os pacientes apresentavam ao menos do segundo molar superior direito ao segundo molar superior esquerdo presentes em boca, bem posicionados no arco, sem apinhamento e não apresentavam desgastes clinicamente detectáveis da borda incisal dos dentes anteriores. Todos os pacientes foram encaminhados para realização de ST-CBCT. As tomografias computadorizadas cone beam foram feitas com o tomógrafo iCAT (Imaging Sciences International, Inc., Hatfield, PA, USA) e as imagens foram adquiridas com um software iCAT. Os pacientes estavam sentados, com o queixo e cabeça estabilizados. Uma tomada da maxila foi feita (de dimensões 6x17cm) por 40s com o a seguinte programação da máquina: tamanho do voxel de 0.2mm; escala de cinza: 14 bits; ponto focal: 0.5mm; detector de imagem: painel liso de silicone amorfo; aquisição de imagem: uma rotação de 360°. As imagens foram geradas em arquivos XORAN e salvas.

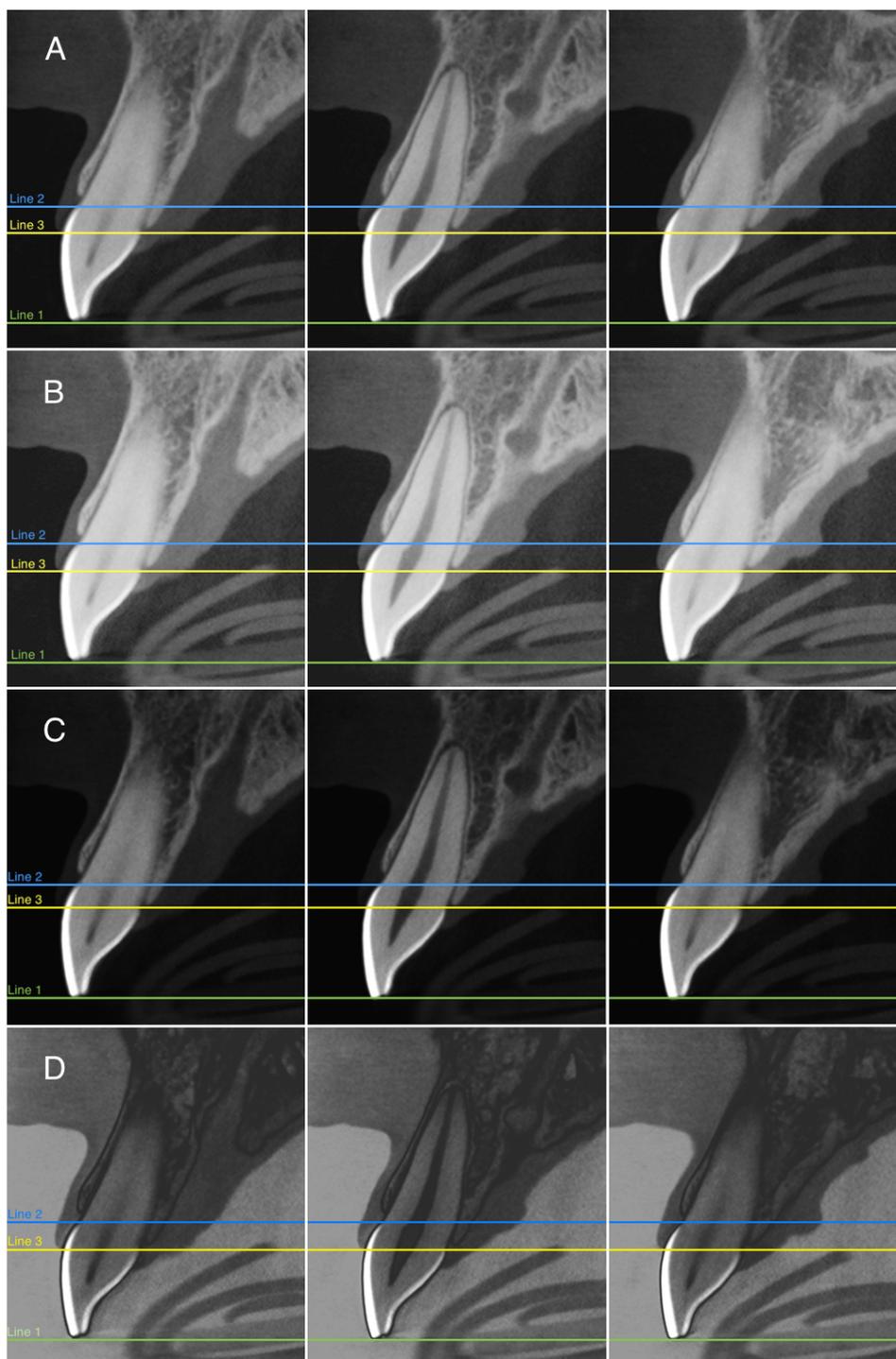
As imagens geradas a partir dos exames de ST- CBCT foram analisadas, por um único examinador, através de um software de edição e análise de imagem (Pixelmator 3.2, MAC OS X Platform, Pixelmator Equipe Ltd). Neste software, as imagens foram ampliadas em 200%, e cada dente ântero-superior (de canino superior direito de canino superior esquerdo) foi analisado individualmente. Em um determinado tomografia computadorizada, cada dente é apresentado em vários cortes. Para identificar a borda incisal, a JCE e a margem gengival de cada dente, foram analisadas e medidas três cortes, começando por aquele que proporciona a melhor visualização da câmara pulpar (que foi considerada como sendo a imagem mais central do dente), e dois cortes adicionais para o mesmo dente (um distal e um mesial em relação ao corte central). Para produzir medidas precisas, três linhas foram desenhadas com uma ferramenta de medição (em milímetros) da seguinte forma: a linha 1 (verde) foi desenhada tangente à borda incisal. Em seguida, a linha

2 (azul) foi desenhada tangente a JCE, e a linha 3 (amarelo) foi desenhada tangente à margem gengival (Figura 1A). À medida que as linhas foram desenhadas, o software automaticamente exibiu medidas em milímetros, que foram gravadas para posterior análise. Para garantir que estas três estruturas foram identificadas com precisão, modificamos as curvas de RGB no software, tornando toda a imagem mais clara, mais escura ou fazendo com que o osso, a gengiva e a dentina se tornassem mais escuras e mantendo o brilho do esmalte (Figura 1B, C e D). A imagem mais clara é útil para identificar a margem gengival, ao passo que a imagem mais escura proporciona uma visualização mais definida da borda incisal e da JCE (Figuras 1B e C). A imagem da figura 1D é útil para identificar todas as estruturas de tecidos moles e duros. Em seguida, calculou-se a diferença entre os valores obtidos nas linhas 1 e 2, que representam o comprimento da coroa anatômica; a diferença entre os valores das linhas 1 e 3, que representam o comprimento da coroa clínica; e a diferença entre os valores das linhas 2 e 3, que representam a quantidade de esmalte recobertos pela gengiva. Devido à forma natural do dente, a imagem que apresentava a câmara pulpar maior foi também a que apresentou um maior comprimento da coroa anatômica, o qual foi coincidente com o zênite gengival. No entanto, em alguns dentes, a borda incisal foi menor em um corte, mas a JCE foi maior em um corte adjacente. Neste caso, traçamos as linhas 1 e 2 em ambos os corte e foi calculado o comprimento da coroa anatômica para ambos e se escolheu o corte com a maior coroa anatômica para o planejamento do aumento de coroa clínica.

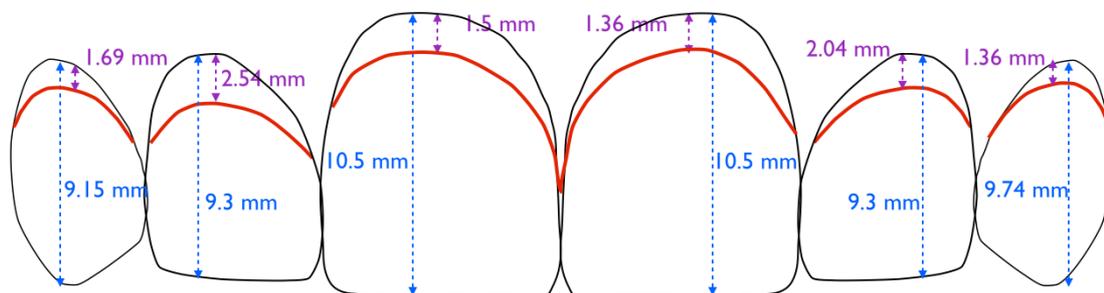
A fim de validar as medições sobre as imagens ST-CBCT, foram selecionados ao acaso três pacientes para que o comprimento da coroa clínica fosse mensurado clinicamente e comparado com o seu comprimento medido na ST-CBCT. O comprimento das coroas clínicas dos caninos superiores, incisivos laterais e centrais foram determinados com um paquímetro digital, considerando o zênite gengival como o ponto mais apical e a borda incisal como o ponto mais incisal.

### *Análise Estatística*

Os dados foram analisados com o software Stata 12.0. O teste ANOVA-one way post-hoc Bonferroni foi utilizado para verificar a existência de diferenças estatisticamente significativas entre as medidas dos diferentes dentes. Para validar o uso da ST-CBCT para medir os dentes, se comparando os resultados obtidos nas imagens com os do paquímetro digital, foi realizado o teste de Correlação de Pearson.



**Figura 3:** Imagens representativas ST-CBCT utilizadas para medir o comprimento da coroa anatômica (entre as linhas 1 e 2), a quantidade de gengiva que recobre o esmalte (entre as linhas 1 e 3) e a coroa clínica (entre as linhas 1 e 2). Linha 1 (verde) é tangente à borda incisal; linha 2 (azul) é tangente ao JCE, e linha 3 (amarelo) é tangente à margem gengival. A: imagem original ST-CBCT; B: uma versão mais clara da imagem A, para visualizar mais claramente a margem gengival; C: uma versão mais escura da imagem A, para visualizar mais claramente a borda incisal e JCE; D: uma versão da imagem A com curvas RGB alteradas, para destacar todas as estruturas dos tecidos moles e duros.



	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>23</b>
BI	281.86	162.48	203.79	243.5	282.62	201.59
JCE	272.71	153.08	193.04	233	273.3	191.85
CA	<b>9.15</b>	9.4	10.75	10.5	9.32	9.74
MG	274.4	155.62	194.56	234.36	275.34	193.21
JCE	272.71	153.08	193.04	233	273.3	191.85
DRG	1.69	2.54	1.5	1.36	2.04	1.36
BI	281.86	162.48	203.79	243.5	282.62	201.59
MG	274.4	155.62	194.56	234.36	275.34	193.21
CC	7.46	6.86	9.23	9.14	7.28	8.38
PLAN						

**Figura 4:** imagem ilustrativa de como os valores obtidos nas imagens de ST-CBCT eram anotados na tabela e qual sua representação em uma vista vestibular.

*RESULTADOS*

## 5. RESULTADOS

O teste de Barlett foi aplicado, verificando-se que a condição era satisfatório para o uso de ANOVA one-way post-hoc de Bonferroni ( $P = 0,956$ ). O comprimento médio das coroas anatômicas, coroas clínicas e a quantidade de gengiva que recobre o esmalte do canino superior direito ao canino superior esquerdo estão apresentados na tabela 1. Observou-se que na maioria dos pacientes, o comprimento da coroa anatômica de pelo menos um incisivo central era mais que um milímetro maior do que a do canino do mesmo quadrante (Tabela 1). A fim de comparar as diferenças no comprimento do mesmo grupo de dentes (incisivos centrais, incisivos laterais e caninos) e relacionar os nossos resultados com os de outros estudos (1,14) foram calculados os valores médios dos comprimentos das coroas (Tabela 2). O comprimento médio das coroas anatômicas de incisivos centrais, incisivos laterais e caninos encontrados neste estudo foram de 11,06mm, 9,55mm e 9,77mm, respectivamente. A análise estatística destes valores demonstrou que a diferença entre o comprimento dos incisivos centrais e incisivos laterais ( $p < 0,001$ ), bem como os incisivos centrais e caninos ( $p = 0,01$ ) foram estatisticamente significativas. No entanto, a diferença entre o comprimento da coroa anatômica dos incisivos laterais e caninos não mostrou ser estatisticamente significativo ( $p = 0,989$ ). Em média, os caninos foram de aproximadamente 1,3mm mais curtos do que os incisivos centrais (variando de 0,42mm a 1,96mm) (Tabela 2).

A medição clínica do comprimento da coroa clínica realizado de caninos superiores direitos a caninos superiores esquerdos realizados em três pacientes foram consistentes com a medição do mesmo comprimento executada no ST - CBCT (Tabela 3), que foi verificado utilizando a Correlação de Pearson, que mostrou um coeficiente de correlação intra-classe de  $r=0,99$  ( $P = 0,002$ ).

Tabela 1. Média do comprimento da coroa clínica, da coroa anatômica e da quantidade de gengiva que recobre o esmalte dos seis dentes ântero-superiores, medidas nas imagens de ST-CBCT.

<b>Média (DP)</b>	<b>Dente 13</b>	<b>Dente 12</b>	<b>Dente 11</b>	<b>Dente 21</b>	<b>Dente 22</b>	<b>Dente 23</b>
<b>Coroa clínica (mm) (min/máx)</b>	8.34 (1.31) (6.27-10.08)	7.34 (0.85) (6.18-8.55)	9.29 (1.00) (8.04-11.09)	9.31 (1.19) (7.96-11.35)	7.53 (0.58) (6.77-8.89)	8.64 (1.18) (6.69-10.25)
<b>Coroa Anatômica (mm)(min/máx)</b>	9.72 (0.91) (8.47-11.1)	9.51 (0.94) (8.47-11.01)	11.07 (0.88) (9.65-11.53)	11.0 (1.00) (9.57-11.27)	9.62 (0.83) (8.47-11.09)	9.81 (0.82) (8.8-11.52)
<b>Quantidade de gengiva que recobre o esmalte (mm)(range)</b>	1.45 (0.87) (0.0-3.07)	2.12 (0.86) (0.25-3.3)	1.75 (0.88) (0.23-2.97)	1.72 (0.78) (0.51-2.8)	2.09 (0.53) (1.19-2.96)	1.17 (0.70) (0.08-2.2)

Tabela 2. Média do comprimento de incisivos centrais, incisivos laterais e caninos medidos em imagens de ST-CBCT.

	<b>Média (DP)</b>	<b>Min-Máx</b>
<b>Incisivo Central</b>	11.06 (0.90)	9.57 - 12.53
<b>Incisivo Lateral</b>	9.55 (0.88)	8.47 - 11.09
<b>Canino</b>	9.77 (0.84)	8.47 - 11.52

Tabela 3. Comparação entre os comprimentos das medidas das coroas clínicas feitos nas imagens de ST-CBCT e clinicamente com paquímetro digital dos seis dentes anteriores de três pacientes.

<b>Indivíduo</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>Dente 13 - Coroa Clínica</b>			
<b>Paquímetro (mm)</b>	7.38	6.31	7.5
<b>Dente 13 - Coroa Clínica</b>			
<b>ST-CBCT (mm)</b>	7.46	6.27	7.53
<b>Dente 12 - Coroa Clínica</b>			
<b>Paquímetro (mm)</b>	6.92	6.27	6.5
<b>Dente 12 - Coroa Clínica</b>			
<b>ST-CBCT (mm)</b>	6.86	6.18	6.52
<b>Dente 11 - Coroa Clínica</b>			
<b>Paquímetro (mm)</b>	9.12	8.19	8.03
<b>Dente 11 - Coroa Clínica</b>			
<b>ST-CBCT (mm)</b>	9.23	8.22	8.04
<b>Dente 21 - Coroa Clínica</b>			
<b>Paquímetro (mm)</b>	9.02	8.08	8.01
<b>Dente 21 - Coroa Clínica</b>			
<b>ST-CBCT (mm)</b>	9.14	8.01	8.04
<b>Dente 22 - Coroa Clínica</b>			
<b>Paquímetro (mm)</b>	7.23	7.31	6.58
<b>Dente 22 - Coroa Clínica</b>			
<b>ST-CBCT (mm)</b>	7.28	7.28	6.77
<b>Dente 23 - Coroa Clínica</b>			
<b>Paquímetro (mm)</b>	8.35	6.75	8
<b>Dente 23 - Coroa Clínica</b>			
<b>ST-CBCT (mm)</b>	8.38	6.69	7.88

*DISCUSSÃO*

## 6. DISCUSSÃO

No presente estudo, sugerimos um protocolo para o planejamento de uma cirurgia estética de aumento coroa clínica que inclui a análise do comprimento da coroa anatômica por meio de imagens geradas através da técnica de ST-CBCT. Se este comprimento for levado em consideração, e não apenas as proporções dos dentes com base na relação comprimento/largura, a exposição indesejável de raiz pode ser evitada. Este protocolo, é importante ressaltar, não exclui o planejamento usual dos casos estéticos, que consiste em um enceramento diagnóstico, convencional ou digital, seguido pela confecção de uma simulação em boca (mock-up), sendo este utilizado posteriormente como guia cirúrgico nos procedimentos de aumento de coroa clínica estético. O protocolo proposto por este estudo é uma ferramenta adicional para planejar melhor esses casos. Além disso, usando as imagens de tomografia computadorizada cone beam, é possível avaliar não só a quantidade de tecido gengival que está recobrando o esmalte e precisa ser removido no procedimento cirúrgico, mas também prever se procedimentos que serão necessários na cirurgia, como a osteotomia e osteoplastia, possibilitando um planejamento mais preciso do procedimento a ser realizado.

Nós decidimos desenvolver este protocolo devido à ocorrência repetida de exposição indesejada da superfície radicular devido a cirurgias de aumento de coroa clínica em região estética, especialmente em caninos que tendem a ser mais curtos do que os incisivos centrais. Isto pode acontecer devido ao fato de normalmente determinarmos primeiro o nível mais apical da margem gengival (zênite gengival) do incisivo central, para depois transpormos esta medida para a margem do canino, que será no mesmo nível ou 0.5mm mais abaixo do que a do incisivo central (8,15). Em alguns casos analisados neste estudo, a futura margem gengival dos caninos deveria ser determinada em primeiro lugar, e baseado nisso, seria feito o planejamento do posicionamento da futura margem gengival dos incisivos centrais, pois como os caninos tem coroas anatômicas menores que os incisivos centrais, ao se expor essas coroas em sua totalidade, seria criado um desequilíbrio na harmonia estética dos dentes anteriores, uma vez que teríamos centrais mais de 1mm maiores que os caninos. Embora a exposição da raiz, como consequência de um

planejamento estético ideal, geralmente não ser levada em consideração por protocolos atuais (8,9,10), consideramos-na um resultado de alguma forma prejudicial para alguns pacientes. Em um paciente jovem, com dentes bem posicionados, dentes superiores anteriores hígidos, com mínima ou nenhuma indicação para procedimentos restauradores, a exposição da raiz intencional pode ter um impacto negativo para o paciente. Em primeiro lugar, a superfície exposta da raiz necessitará de um procedimento restaurador, e tem sido demonstrado na literatura que a adesão à superfície radicular se apresenta mais problemática quando comparada com o esmalte (16). Em segundo lugar, uma interface restauradora ao lado da margem gengival pode impactar negativamente o periodonto (17). Finalmente, sabe-se que a margem gengival tem uma tendência para migrar para apicalmente com o envelhecimento(18,19), expondo a margem da raiz/restauração, o que irá exigir um novo procedimento restaurador. Assim, se a raiz é intencionalmente exposta numa idade mais jovem, é provável que mais raiz seja exposta em uma idade mais avançada.

Para se determinar a correta localização da borda incisal, da JCE e da margem gengival nas imagens de alguns dentes, inúmeros cortes tomográficos do mesmo dente foram analisados. Nós sabemos que nestes casos a realização destas medidas pode apresentar maior dificuldade e a determinação do comprimento da coroa anatômica pode requerer inúmeras mensurações em diferentes cortes. A medição clínica do comprimento dos dentes (coroa clínica) com paquímetros digitais também demonstrou ser problemática, uma vez que a posição e o ângulo em que o paquímetro é posicionado é de difícil estabilização na boca.

Sterrett et al., determinaram as dimensões da coroa clínica dos dentes com paquímetros digitais para determinar a razão entre comprimento/largura da coroa. Quando se fala sobre coroa anatômica, essas medidas só podem ser tomadas em dentes extraídos (1,14,15,20), o que apresenta uma grande limitação, uma vez que não está indicada a extração dos referidos dentes. Portanto, comparada com outros métodos, a mensuração do comprimento dos dentes em imagens de ST-CBCT parece ser vantajosa, uma vez que consiste em um método não-invasivo que oferece a possibilidade de se medir não apenas os tecidos duros, como também o tecido gengival (12).

Com a intenção de validar a técnica de medição do comprimento dental através de imagens de ST-CBCT, foram realizadas medições das coroas clínicas dos seis dentes anteriores de três pacientes selecionados aleatoriamente do grupo de dez pacientes analisados neste estudo. Essas medidas cínicas foram posteriormente comparadas às medidas das mesmas coroas realizadas em imagens geradas por ST-CBCT. Apesar de ambos os métodos apresentarem limitações, as medidas realizadas através de ambas as técnicas demonstraram resultados semelhantes. A diferença entre as medidas realizadas clinicamente e nas imagens foi, em média, de 0.12mm, o que parece ser irrelevante, considerando padrões clínicos. Além disso, medições das dimensões dentárias realizadas nas imagens de tomografia computadorizada cone beam tem extenso suporte na literatura. Benniger, Peterson and Cook, 2012, acessaram a validade da utilização de tomografia computadorizada cone beam para se medir o comprimento e a largura dos dentes. No estudo, os autores realizaram tomadas tomográficas de cabeça e pescoço de 12 cadáveres. Alguns dentes destes cadáveres foram extraídos e medidos no sentido vertical, vestibulo-lingual e mesio-distal, com paquímetro digital e também nas imagens tomográficas. Não se verificou diferença estatística entre as medidas, com paquímetro e nas imagens. De acordo com Nguyen et al 2011, pesquisaram a acurácia da tomografia computadorizada cone beam para se medir o diâmetro de dentes não erupcionados. Os autores criaram modelos de dentes não erupcionados, mergulhando protótipos de dentes em um polímero de poli-metil-siloxano, que apresenta uma densidade similar aos tecidos que envolvem os dentes. Estes modelos foram escaneados em tomógrafos e a medidas do diâmetro mesio-distal dos dentes, nas imagens, foram realizadas por dois examinadores. Essas medidas foram comparadas as medidas feitas clinicamente, com paquímetros digitais. Os autores concluem que há um alto grau de correlação entre os valores encontrados nas mensurações das imagens e utilizando paquímetros digitais, indicando que as imagens de tomografia computadorizada cone beam pode ser utilizadas para se aferir o diâmetro mesio-distal de dentes não erupcionados. Sherrard et al, 2010, demonstraram que imagens de TCCB apresentam, pelo menos, tanta acurácia e confiáveis quanto imagens de radiografias periapicais para determinar os comprimentos da coroa e da raiz.

Um achado interessante do presente estudo foi o fato do comprimento das coroas anatômicas dos caninos ter sido, em média, 1.3mm menor que a dos incisivos centrais (variando de 0.42mm a 1.96mm). Uma vez que o desgaste das bordas incisais foi clinicamente indetectável, nós acreditamos que esta diferença é clinicamente relevante. A análise da literatura existente demonstra que o comprimento da coroa anatômica, sem desgaste, de dentes extraídos, medidos com paquímetros, demonstram que a diferença média entre as coroas dos centrais e dos caninos de indivíduos brancos e asiáticos foi de 0.86mm e 0.1mm, respectivamente (1,14). Apesar da diferença entre os nossos resultados e os achados na literatura poder ser atribuída ao método utilizado para medir o comprimento das coroas (imagens TCCB vs paquímetro), nós acreditamos que a origem/raça dos sujeitos da amostra pode representar um papel importante. Os pacientes incluídos no presente estudo são, em sua maioria, de origem mista, o que é uma característica típica do Brasil e muitos países ao redor do mundo. Portanto, pode-se discutir que medições feitas em imagens de TCCB podem ser úteis apenas para estes indivíduos e não para indivíduos de origem asiática. Entretanto, até onde compreendemos, o planejamento estético tanto através de encerramento diagnóstico como utilizando ferramentas digitais (DSD) também não leva em consideração a origem/raça dos indivíduos. Por isso, acreditamos que a utilização da ST-CBCT para o planejamento é útil para todos os indivíduos, uma vez que o clínico estará utilizando um método não-invasivo e reproduzível que fornece informações pré-operatórias precisas, que pode guiar todo o tratamento e evitar consequências inesperadas. Somado a isso, os estudos anteriores compararam aleatoriamente dentes extraídos, não necessariamente de um mesmo paciente (1,14,15). Essa é uma importante diferença em comparação com nosso estudo, pois analisamos a diferença entre os comprimentos das coroas anatômicas de dentes dos mesmos indivíduos.

Ademais, o planejamento de cirurgias estéticas de aumento de coroa clínica utilizando a ST-CBCT apresenta a vantagem de se prever a necessidade de procedimentos como osteotomia (remoção de tecido ósseo em altura) e/ou osteoplastia (remoção de tecido ósseo em espessura, realizando uma remodelação do rebordo). Esse planejamento prévio é importante na prática clínica pois cada vez mais existe uma tendência de se realizar cirurgias estéticas de aumento de coroa clínica sem retalho (flapless). Este procedimento foi primeiramente proposto por Joly

et al (2009) e apresenta grandes vantagens para o paciente em relação a morbidade pós-operatória, uma vez que a remoção em altura de tecido óssea é realizada com micro instrumentos e via intra-sulcular. Porém, esta técnica só pode ser utilizada se a osteoplastia não for necessária, já que para se reduzir a espessura da tábua óssea vestibular é necessário acessá-la.

Para finalizar, ressaltamos a importância do uso da ST-CBCT no planejamento de cirurgias estéticas de aumento de coroa clínica, uma vez que essa prática torna o procedimento mais previsível.

*CONCLUSÃO*

## 7. CONCLUSÃO

Este estudo conclui que a utilização da tomografia computadorizada cone beam para tecidos moles como um protocolo para o planejamento de cirurgias estéticas de aumento de coroa clínica parece ser relevante, uma vez que é uma técnica não-invasiva de se acessar o comprimento real da coroa anatômica dos dentes anteriores, de se localizar a JCE, de se determinar a quantidade de gengiva que deve ser removida cirurgicamente, de se prevenir exposições indesejadas de uma porção da raiz dos dentes e, além dessas vantagens apresentadas, permitir o planejamento prévio dos procedimentos cirúrgicos necessários, e dessa forma definir o tipo de cirurgia que será realizada.

Existem poucas evidências na literatura que utilizam a técnica de ST-CBCT para planejamento de cirurgias gengivais. Pode-se considerar que a técnica é relativamente nova (2008), o que pode explicar seu uso ainda restrito. São necessários mais estudos para que se possa explorar todas as vantagens de se utilizar a técnica como protocolo no planejamento cirúrgico de cirurgias gengivais, porém o presente estudo já representa um importante avanço.

*REFERÊNCIAS*

## REFERÊNCIAS

1. Magne P, Gallucci GO, Belser UC. Anatomic crown width/length ratios of unworn and worn maxillary teeth in white subjects. *J Prosthet Dent* 2003; 89: 453-461.
2. Lombardi RE. The principles of visual perception and their clinical application to denture esthetics. *J Prosthet Dent* 1973; 29: 358-82.
3. Levin EI. Dental esthetics and the golden proportion. *J Prosthet Dent* 1978; 40: 244-52.
4. Snow SR. Esthetic smile analysis of maxillary anterior tooth width: the golden percentage. *J Esthet Dent* 1999; 11: 177-84.
5. Preston JD. The golden proportion revisited. *J Esthet Dent* 1993; 5: 247-51.
6. Ward DH. A study of dentist's preferred maxillary anterior tooth width proportions: comparing the recurring esthetic dental proportion to other mathematical and naturally occurring proportions. *J Esthet Restor Dent* 2007; 19: 324-339.
7. Murthy BS, Ramani N. Evaluation of natural smile: Golden proportion, RED or Golden percentage. *J Conserv Dent* 2008; 11: 16-21.
8. Magne P, Belser U. Natural Oral Esthetics. *Bonded Porcelain Restorations in the Anterior Dentition: A Biomimetic Approach*. Quintessence Publishing, 2012.
9. Coachman C, Calamita C. Digital Smile Design: A Tool for Treatment Planning and Communication in Esthetic Dentistry. *Quintessence of Dental Technology* 2012; 103-111.
10. Gurrea J, Bruguera A. Wax-up and Mock-up. A guide for anterior periodontal and restorative dentistry. *Int J Esthet Dent* 2014; 9: 146-162.
11. Pistorius A, Patrosio C, Willerhausen B, Mildenerger P, Rippen G. Periodontal probing in comparison to diagnosis by CT-scan. *Int Dent J* 2001; 51: 339-47.

12. Januário AL, Barrivieira M, Duarte WR. Soft Tissue Cone-Beam Computed Tomography: A Novel Method for the Measurement of Gingival Tissue and the Dimensions of the Dentogingival Unit. *J Esthet Restor Dent* 2008; 20: 366-373.
13. Gargiulo AW, Wentz FM, Orban B. Dimensions and relations of the dentogingival junction in humans. *J Periodontol* 1961; 32: 12–35.
14. Marcushamer E, Tsukiyama T, Griffin TJ, Aruello E, Gallucci GO, Magne P. Anatomical Crown Width/Length Ratios of Worn and Unworn Maxillary Teeth in Asian Subjects. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2011; 31: 494-503.
15. Sterrett JD, Oliver T, Robinson F, Fortson W, Knaak B, Russel CM. Width/length ratios of normal clinical crowns of the maxillary anterior dentition in man. *J Clin Periodontol* 1999; 26:153-157.
16. Perdigão J, Reis A, Louguercio AD. Dentin adhesion and MMPs: A comprehensive review. *J Esthet Restor Dent* 2013; 4: 219-241.
17. Padbury Jr A, Wang H-L ER. Interactions between the gingiva and the margin of the restorations. *J Clin Periodontol* 2003; 30: 379-385.
18. Johnson BD, Mulligan K, Kiak HA, Marder, M. Aging or disease? Periodontal changes and treatment considerations in the older dental patient. *Gerontol* 1989; 8: 109-118.
19. Rios FS, Costa RS, Moura MS, Jardim JJ, Maltz M, Haas AN. Estimates and multivariable risk assessment of gingival recession in the population of adults from Posto Alegre, Brazil. *J Clin Periodontol* 2014; 27: 1-10
20. Bjorndal AM, Henderson WG, Skidmore AE, Kellner FH. Anatomic measurements of human teeth extracted from males between the ages of 17 and 21 years. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1974; 38: 791-803.
21. Benniger B, Peterson A, Cook V. Assessing Validity of Actual Tooth Height and Width From Cone Beam Images of Cadavers With Subsequent Dissection to Aid Oral Surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 2012; 70: 302-6.

22. Nguyen E, Boychuk D, Orellana, M. Accuracy of cone-beam computed tomography in predicting the diameter of unerupted teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011; 140: 59-66.
23. Sherrard JF, Rossouw PE, Benson BW, Carrillo R, Buschang PH. Accuracy and reliability of tooth and root lengths measured on cone-beam computed tomographs. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010; 137: 100-8.
24. Joly JC, De Carvalho PFM, Da Silva RC. *Reconstrução Tecidual Estética: procedimentos plásticos e regenerativos periodontais e peri-implantares*. 1ed, Artes Médicas, 2010.