



**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
FACULDADE DE ODONTOLOGIA**

**A INFLUÊNCIA DO DEGRAU ENTRE INCISIVOS CENTRAIS E LATERAIS
SUPERIORES NA PERCEPÇÃO ESTÉTICA DO SORRISO**

Niterói
2015



UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

**A INFLUÊNCIA DO DEGRAU ENTRE INCISIVOS CENTRAIS E LATERAIS
SUPERIORES NA PERCEPÇÃO ESTÉTICA DO SORRISO**

RICARDO MARTINS MACHADO

Dissertação apresentada à Faculdade de Odontologia da Universidade Federal Fluminense, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Odontologia.

Área de Concentração: Ortodontia

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Trindade Simões da Motta

Niterói

2015

FICHA CATALOGRÁFICA

M149 Machado, Ricardo Martins

A influência do degraú entre incisivos centrais e laterais superiores na percepção estética do sorriso / Ricardo Martins Machado; orientador: Prof. Dr. Alexandre Trindade Simões da Motta.– Niterói: [s.n.], 2015.

46 f.:il.

Inclui gráficos e tabelas.

Dissertação (Mestrado em Ortodontia) – Universidade Federal Fluminense, 2015.

Bibliografia: f. 39-40.

1. Estética dentária. 2. Ortodontia. 3. Incisivos. I. Motta, Alexandre Trindade Simões da [orien].II. Título

CDD 617.643

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Flávio Cesar de Carvalho

Instituição: Faculdade de Odontologia da UERJ

Decisão: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. José Nelson Mucha

Instituição: Faculdade de Odontologia da UFF

Decisão: _____ Assinatura: _____

Prof. Dr. Alexandre Trindade Simões da Motta

Instituição: Faculdade de Odontologia da UFF

Decisão: _____ Assinatura: _____

DEDICATÓRIA

À minha esposa **Patrícia Rios Zanchi Machado**, a melhor companheira para qualquer jornada que a vida apresente. Sem seu amor, carinho, cuidado, paciência, compreensão e dedicação não teria conseguido vencer mais esta etapa e conquistar mais este sonho. Um de muitos que ainda virão ao seu lado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço acima de tudo a meus pais **Alberto Machado Neto** e **Clélia Martins Machado** por terem sempre sido o melhor exemplo de amor e dedicação e terem me dado todas as ferramentas para extrair o melhor de mim em tudo que eu faço. Nossa família me enche de orgulho e admiração. É o melhor presente que a vida podia me dar.

À minha irmã, **Viviane Martins Machado Rebordões**, que além do incondicional apoio e admiração, traz muita alegria e amor a todos os meus dias desde que chegou neste mundo. Você é a fonte de alegria da nossa família.

Ao meu cunhado **Renato Paolino Rebordões** por todo o apoio e torcida durante este processo e durante todos estes anos que temos a sorte de conviver.

Ao meu sobrinho e afilhado **João Pedro Machado Rebordões**, para quem eu quero ser um exemplo, um amigo, um padrinho e tudo que possa fazer de sua vida a melhor. Agradeço pelo seu amor puro e sincero.

Aos meus saudosos avós **Alberto Machado Filho** e **Maria Nilze de Souza Machado**, modestos sábios, cujos incansáveis esforços, dedicação e generosidade deram as bases para que pudesse estar aqui hoje. Obrigado por toda sua luta e pelo exemplo.

Ao meu saudoso avô **Fernando Martins de Souza** por todo esforço durante sua vida e pelo carinho e alegria que sempre soube trazer a família.

À minha avó **Nancy Vianna Martins** pelo exemplo de vida, de altruísmo, amor e felicidade incondicional. Sua maneira simples, certa, totalmente aberta e sincera de ver a vida fazem qualquer desafio parecer pequeno. Seu coração é muito especial.

À minha sogra, **Francis Vasconcellos Rios** pelo presente que deu à minha vida, pelo amor, apoio alegria e torcida.

Aos grandes amigos de turma **Giordani, Henry, Letícia, Luiza, Marlon, Rizomar** e **Thais**, por toda a ajuda de vocês na realização deste trabalho. As lembranças da nossa convivência e amizade eu levarei para toda a vida. Espero tê-los sempre perto.

Aos **meus queridos amigos**, a família que escolhi, que suportaram as reclamações, as ausências e as preocupações, e, com sua torcida e apoio deixaram estes dois anos bem mais fáceis.

Ao Dr. **Alexandre Trindade Simões da Motta**, pela paciência, dedicação, apoio e amizade na confecção deste trabalho e ao longo de todo o curso. Seu conhecimento e orientação desde quando entrei na UFF foram fundamentais.

Ao Dr. **José Nelson Mucha**, que, com sua paixão pela Ortodontia, faz questão de ensinar a todos que buscam seu vasto conhecimento. Sou um grande admirador de sua competência e simplicidade. Sua boa vontade em dividir o que sabe é um exemplo e um presente para os que lhe cercam.

À Dra. **Andréa Fonseca Jardim da Motta** que tanto me ajudou desde a idealização até a interpretação deste trabalho. Sua orientação e conhecimento foram muito importantes para chegar até aqui.

À Dra. **Claudia Trindade Mattos** por sua paciência e carinho com todos que a procuram para orientação e são admiráveis. Tive muita sorte em poder conviver com você durante o curso.

À Dra. **Adriana Cury Saramago**, por toda a ajuda que me deu na concepção deste trabalho. Seu entusiasmo e vibração com o tema e com a ideia ajudaram a consolidar este trabalho.

Ao Dr. **Oswaldo de Vasconcellos Vilella** pela dedicação na coordenação do curso de mestrado e pela maneira sempre amigável, atenciosa e competente de transmitir seus conhecimentos.

Às Dras. **Beatriz Villela** e **Mariana Martins** pelo carinho e atenção durante todo o curso.

Ao Dr. **Flávio Cesar de Carvalho**, grande amigo e mentor, por sua simplicidade, amizade, conhecimento e disposição para partilhá-lo com todos que procuram sua ajuda. Sua atitude generosa muda a vida de muitos de nós.

Aos novos amigos **Cíntia, Ilana, Lilian, Jamile, Nathalia, Johnny, Daily, Júlia, Taísa, Pedro, David, Fernanda, Maria Eduarda, Carol, Nina, Fernanda Abrantes** e **Estela** pela ajuda, troca de experiências e amizade que sempre fizeram questão de cultivar.

À **D. Lizete**, pelos inúmeros cafezinhos, biscoitos, e pela sua constante alegria e bom humor.

Aos demais professores e funcionários do Departamento de Ortodontia da UFF, por sua simpatia e acolhimento.

RESUMO

Machado RM. A influência da posição vertical de incisivos superiores na percepção estética de diferentes avaliadores [dissertação]. Niterói: Universidade Federal Fluminense, Faculdade de Odontologia; 2015.

O sucesso do tratamento ortodôntico depende, em grande parte, de que sejam atendidas as expectativas estéticas que o motivaram e, devido à sua grande dominância na face, o posicionamento dos incisivos superiores e suas interações com outros fatores, como exposição gengival, são cruciais para a estética do sorriso. Este estudo teve por objetivos analisar, em grupos distintos de avaliadores, como o degrau entre incisivos centrais e laterais influencia a percepção da estética do sorriso e se a exposição gengival causa alguma alteração nesta percepção. Fotografias de dois indivíduos (um homem e uma mulher) com sorriso expondo os contornos gengivais dos incisivos e caninos foram digitalmente modificadas, eliminando pontos de distração e eventuais assimetrias. Foram então criados degraus de 0 a 2 mm com incrementos de 0,5 mm por movimento oclusal dos incisivos centrais, e feito um movimento para baixo do lábio superior para esconder o contorno gengival. As 20 fotos geradas foram mostradas em ordem aleatória para 240 avaliadores, divididos em quatro grupos, que deveriam atribuir notas para a atratividade em escalas visuais analógicas. As médias variaram entre 53,16 e 77,23. Tanto o nivelamento ($P < 0.001$) quanto a exposição gengival ($P < 0.05$) produziram diferença estatisticamente significativa na percepção em todos os grupos. Também houve diferença significativa ($P < 0.001$) entre a avaliação dos ortodontistas, que foram mais rigorosos, e dos outros grupos. Verificou-se que o nivelamento de incisivos altera a percepção estética do sorriso e a exposição gengival influencia esta percepção. O degrau mais aceito foi de 1mm, com 0,5 mm em segundo lugar em todos os grupos, com exceção dos dentistas, que preferiram 1,5mm em segundo lugar. Os grupos de avaliadores tiveram padrões distintos de avaliação, com os ortodontistas sendo mais rigorosos. Sugere-se que pacientes ortodônticos sejam considerados um grupo diferente dos leigos em futuros estudos.

Palavras-chave: ortodontia, estética dentária, estética, sorriso, incisivo.

ABSTRACT

Machado RM. Influence of maxillary incisors vertical position on smile attractiveness according to different evaluators.[dissertação]. Niterói: Universidade Federal Fluminense, Faculdade de Odontologia; 2015.

The success of the orthodontic treatment depends directly of achieving the esthetic needs that motivated the patient. Considering it's dominance on facial esthetics, the position of the maxillary incisors and its interactions with other factors, such as gingival display, become of paramount importance in building an attractive smile. This study was made with the intention of better understanding this topic, having as main objectives: a) analyze how the variation of leveling of maxillary incisors affects the attractiveness of the smile, according to orthodontists, dentists, orthodontic patients and laypersons; b) determine which step is better accepted in each group; c) verify if the orthodontic knowledge alters this judgment. Photographs of 2 individuals (one man and one woman) with a high smile were digitally altered, eliminating distraction points and asymmetries. Steps ranging from 0 to 2 mm in 0.5-mm increments were created between lateral and central incisors, and a downward movement of the upper lip was made, to conceal the gingival contour. The 20 images generated were presented in a slide show, in random order, to 240 evaluators divided in four groups, who were asked to rate the smiles on visual analogic scales. The means varied from 53.16 to 77.23. Both leveling ($P < 0.001$) and gingival display ($P < 0.05$) showed statistically significant differences in all groups. There was also difference ($P < 0.001$) between the evaluation of orthodontists and the other groups, which had distinct patterns of evaluation. Based on the results, it can be affirmed that the leveling of maxillary incisors alters the perception of smile attractiveness, and that the gingival display affects this perception. The 1.0 mm was the most accepted step, with the 0.5 mm as second choice for all groups, except for dentists, who also chose 1.0mm but with 1.5 mm in second place instead of 0.5mm. The evaluator groups showed distinct patterns of evaluation, with orthodontists being more rigorous on their evaluation. It could be suggested that orthodontic patients should be considered as a different group in future studies.

Keywords: orthodontics, esthetics, incisors, orthodontists, attractiveness

1 - INTRODUÇÃO

Por ser extremamente subjetiva^{1,2}, a percepção estética varia muito³, pois sofre influências de conceitos sociais, culturais e preferências pessoais. No entanto, apesar da dificuldade de se mensurar a beleza de um sorriso, o ortodontista precisa ter referências tangíveis sobre os fatores que podem contribuir para uma melhor harmonia do sorriso, para poder diagnosticar seus desvios¹ e elaborar planos de tratamento baseados em evidências científicas⁴, capacitando-se na criação de sorrisos atraentes.⁵

Ao longo dos anos, vários estudos tentaram determinar quais fatores, dentre os que podem ser alterados no tratamento ortodôntico, influenciam a percepção do que é ou não esteticamente agradável. Buscaram também identificar referências que ajudem o clínico a planejar seus casos de maneira a satisfazer estes pontos chave na percepção de um sorriso agradável. Desta forma, será possível cumprir os requisitos técnicos de uma ortodontia de excelência, satisfazendo também as expectativas estéticas do paciente, que deve ser uma importante referência dos conceitos estéticos aplicados no planejamento do ortodontista.⁶

De modo geral, os sorrisos considerados agradáveis apresentam harmonia entre seus componentes² e respeitam proporções presentes na natureza mas, mesmo quando as proporções de tamanho são respeitadas, alguns detalhes do posicionamento dentário podem influenciar esta percepção. Algumas variações podem estar presentes e não comprometer a estética⁵, enquanto outras, mesmo discretamente presentes, já comprometem muito a atratividade do sorriso.

Um dos importantes fatores na construção de um sorriso atraente é a presença de um arco do sorriso adequado, com caninos e incisivos alinhados de maneira que formem uma curva paralela ao lábio inferior^{1,7-10}. Alguns autores afirmam que o posicionamento vertical dos incisivos é decisivo na conformação do arco do sorriso^{3,7,11}. Arcos de sorriso mais retos ou invertidos já foram considerados menos estéticos por vários autores^{4,5,9,11,12}, ao passo que arcos mais convexos denotam maior beleza e jovialidade¹³.

Devido à sua dominância no sorriso, os incisivos superiores têm um papel crucial na estética facial, influenciando inclusive aspectos psicossociais do

paciente¹⁴, e o tratamento ortodôntico pode alterar o seu posicionamento e sua relação com os demais dentes e estruturas faciais. Esta preponderância gera no profissional, durante o planejamento do caso, a montagem do aparelho ortodôntico e na finalização do tratamento, uma grande dúvida sobre a seleção do nivelamento que trará resultados estéticos mais satisfatórios para o paciente: coincidência das bordas incisais entre incisivos centrais e laterais ou bordas incisais dos centrais mais baixos, dando mais destaque a estes dentes? E qual deve ser este desnível?

O maior problema nestas decisões é que nem sempre há concordância na opinião estética do ortodontista, do paciente e das pessoas com quem ele convive. Embora alguns estudos não tenham encontrado diferença na avaliação entre leigos e especialistas¹⁵, outros afirmam que há grande discordância.^{16,17} Nesta decisão deve ser considerada também a opinião do dentista clínico, que, devido ao crescimento da abordagem interdisciplinar na Odontologia, muitas vezes encaminha seu paciente para realização de movimentação ortodôntica como parte de um tratamento mais abrangente e, por conta de seu planejamento, terá demandas estéticas próprias.

Por isso é importante conhecer, não só do ponto de vista do paciente, qual posicionamento dos incisivos centrais em relação aos laterais se traduz em um sorriso considerado mais estético, mas também dos dentistas e leigos para que o ortodontista possa ter referências que embasem seu diálogo com estes grupos, facilitando a obtenção de um objetivo comum.

Ao longo do tratamento ortodôntico, ao ter acesso a informações a respeito dos problemas ortodônticos e suas soluções, o paciente parece ter comportamento diferente do leigo. Deve ser questionado se estas informações a que teve acesso, aliadas à visualização gradual dos resultados do tratamento, alteram a maneira como a estética do sorriso é analisada. Esta possível mudança pode fazer com que seja necessário avaliar os pacientes em tratamento ortodôntico como um grupo diferente de leigos e profissionais de odontologia. Estes últimos grupos já tiveram sua individualidade investigada em diversos estudos^{11,15-18}.

Considerando os questionamentos levantados acima, este estudo teve por objetivo: a) analisar, em grupos distintos de avaliadores, como o nivelamento dos incisivos influencia a percepção da estética do sorriso e se a exposição gengival causa alguma alteração nesta percepção; b) determinar qual diferença de altura das

bordas incisais de incisivos laterais e caninos é mais aceita como esteticamente satisfatória no sorriso, segundo quatro grupos, sendo eles pacientes ortodônticos, leigos, cirurgiões-dentistas e ortodontistas; c) avaliar se o grau de conhecimento em ortodontia interfere na percepção estética do sorriso. As hipóteses nulas do estudo foram : 1) não há diferença na percepção estética quando se varia o nivelamento de incisivos superiores; 2) a exposição gengival não altera a percepção do nivelamento dos incisivos; 3) o grau de conhecimento ortodôntico não influencia na percepção estética do nivelamento dos incisivos superiores.

2 - METODOLOGIA

O projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal Fluminense, tendo sido aprovado com o parecer número 643.906 (Anexo E).

Duas fotografias de sorrisos de voluntários – uma masculina e uma feminina, com sorriso expondo os zênites gengivais dos incisivos e caninos superiores - foram manipuladas digitalmente com o software Adobe Photoshop CS5 (Adobe Systems Inc, San Jose, Califórnia, EUA) para deixar as proporções de tamanho dentário em um dos lados em concordância com o recomendado na literatura e para remover fatores de distração tais como alterações de cor e forma dos dentes e estruturas adjacentes.¹⁹⁻²¹ As fotografias foram tomadas com a boca entreaberta, de modo a apresentar pouca ou nenhuma exposição de incisivos inferiores, para eliminar referências verticais e para que os dentes superiores ficassem sobre um fundo mais escuro, não sobre os dentes inferiores, o que reduziria o contraste e dificultaria a avaliação. Foi solicitado aos modelos das fotografias iniciais que assinassem um Termo de Cessão de Uso de Imagem para fins de pesquisa científica do departamento de Ortodontia da Universidade Federal Fluminense - UFF (Anexo A).

Uma nova manipulação com o mesmo software foi feita no mesmo lado destas fotos para criar uma simulação de mudanças no degrau entre as bordas incisais dos incisivos centrais e laterais, variando de bordas coincidentes (0 mm) até 2,0 mm de desnível, com incrementos de 0,5 mm. A variação foi feita exclusivamente por movimento em direção oclusal da coroa dos incisivos centrais, sem alterar seu comprimento nem a relação de proporção entre largura e altura da coroa dos incisivos. Para graduação do movimento, os incisivos centrais dos modelos foram medidos diretamente na boca com um paquímetro digital (Lotus Comercial Ltda – Serra, ES, Brasil), servindo de referência para a calibração de uma régua no software, a partir da qual foram feitos os incrementos de 0,5 mm.

Em seguida, foi feito um deslocamento para baixo do lábio superior de modo que os contornos gengivais ficassem ocultos na extrusão máxima de 2,0 mm dos incisivos centrais. O lado que recebeu as manipulações foi então espelhado para garantir perfeita simetria do sorriso¹³. Estas manipulações foram todas realizadas pelo mesmo operador (R.M.M.), e produziram 10 fotos de cada modelo (Figuras I e II), totalizando 20 imagens, que receberam nomes codificados (Figura III).

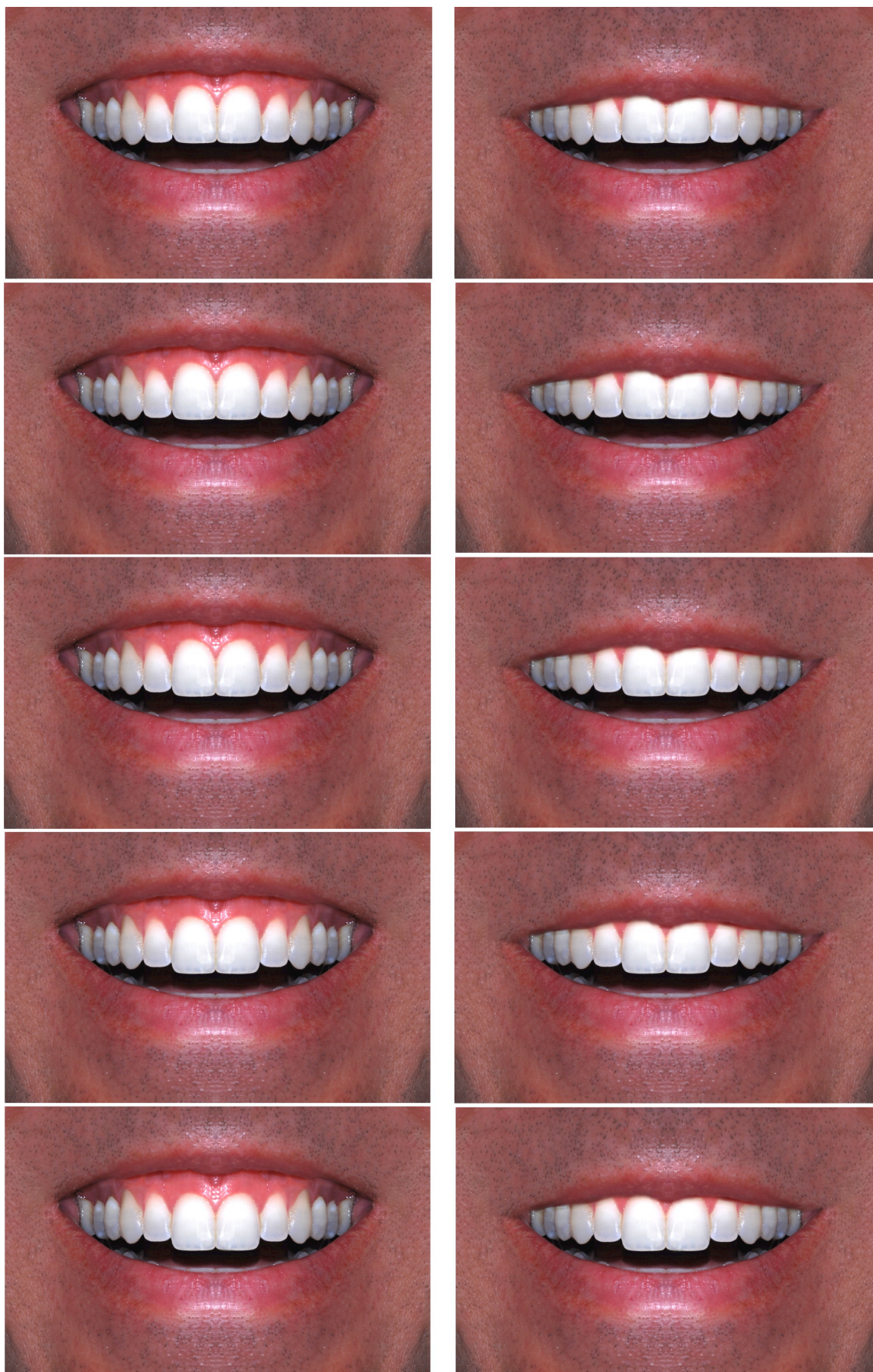


Figura I – Sorrisos masculinos após manipulações



Figura II – Sorrisos femininos após manipulações

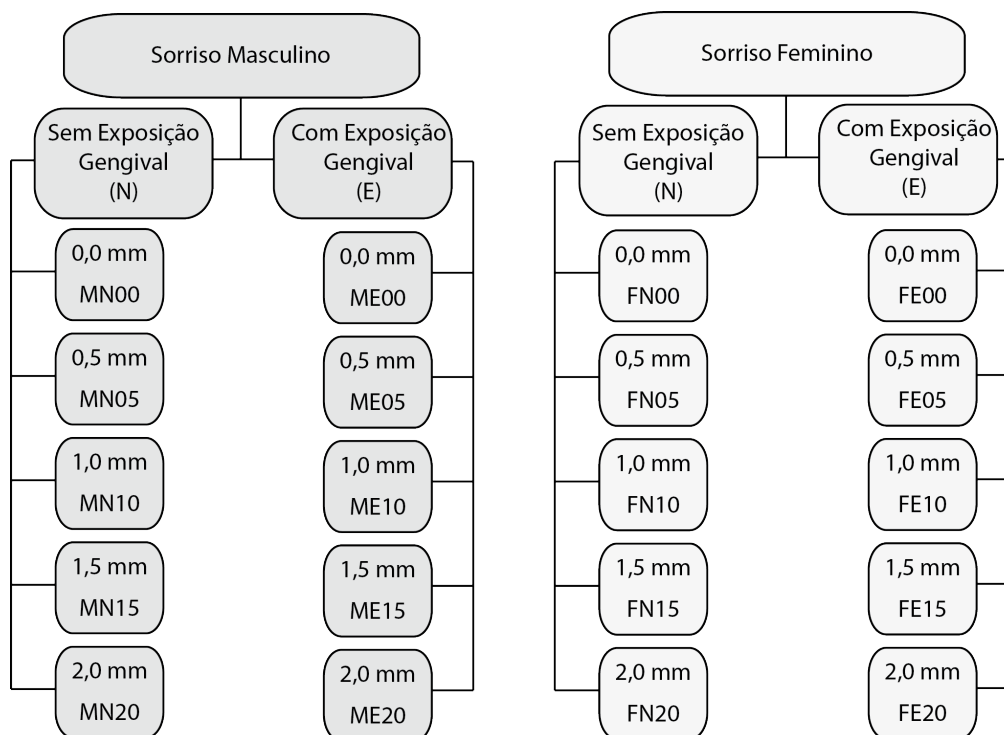


Figura III – Composição e nomenclatura das fotografias avaliadas

Para realização do cálculo amostral foi utilizado o software G*Power (versão 3.1.9.213 - Heinrich Heine Universität Dusseldorf Institute Experimentelle Psychologie, Dusseldorf, Alemanha), baseado em uma amostra com $\alpha = 0,01$, $\beta = 80\%$ e *effect size* de 0,25. O tamanho total sugerido da amostra foi de 239 indivíduos. Foi adotado então um N=60 avaliadores para cada um dos quatro grupos (ortodontistas, dentistas, pacientes ortodônticos e leigos), perfazendo um total de 240 avaliadores. O valor encontrado foi consistente com outros trabalhos que usaram metodologia similar. ^{11,16, 22}

Como critérios de inclusão, os avaliadores deveriam ter idades entre 18 e 60 anos, sem distinção de sexo. Os participantes do grupo de avaliadores pacientes de Ortodontia deveriam estar em tratamento ortodôntico há pelo menos seis meses ou ter concluído seu tratamento há, no máximo, um ano, em consultórios particulares na cidade do Rio de Janeiro ou na clínica de ortodontia da Universidade Federal Fluminense, em Niterói. O grupo de avaliadores leigos foi formado por indivíduos que não tinham se submetido a tratamento ortodôntico nos últimos cinco anos, com nível de instrução universitário (completo ou em curso). O grupo de avaliadores dentistas foi composto por indivíduos graduados em Odontologia há pelo menos 2

anos e que atuem em qualquer especialidade, com exceção de Ortodontia. O grupo composto por ortodontistas foi formado por profissionais especialistas em Ortodontia e que trabalhem com técnica de ortodontia fixa.

Foram excluídos dos grupos dos pacientes ortodônticos e dos leigos aqueles que eram dentistas, estudantes de odontologia ou que fossem casados(as) com dentistas.

A todos os voluntários foi solicitado o preenchimento de um termo de consentimento livre e esclarecido, explicando o projeto e informando que poderia ser retirado a qualquer momento, sem qualquer prejuízo pessoal (Anexo D).

Utilizando o software Keynote 6.1 (Apple Inc. – Cupertino, CA, EUA), as imagens manipuladas de cada modelo foram montadas em uma apresentação. Após uma breve explicação sobre como funcionaria a pesquisa, foi mostrado por 20 segundos um slide inicial com as 10 imagens de sorriso masculino, agrupadas e em ordem crescente de degrau incisal. Em seguida, as mesmas 10 imagens foram apresentadas uma a uma, em ordem aleatória definida por sorteio, com transição automática e tempo de visualização de 15 segundos para cada imagem. O mesmo procedimento se repetiu para as fotos do sorriso feminino. Não foi permitido aos avaliadores que voltassem as fotos para reavaliação.

Para graduação da atratividade do sorriso em cada foto foi usada uma folha com 20 escalas visuais analógicas (EVA – Anexo C), numeradas de acordo com as fotos. Cada escala tinha 100 milímetros, com marcações a cada 10 milímetros e indicações nos pontos zero, cinco (50 mm) e dez (100 mm). Foi solicitado que o avaliador fizesse um traço perpendicular à escala referente à nota desejada em qualquer ponto da escala, considerando o 0 como pouco atraente e o 10 como muito atraente. Para medição da escala visual analógica, foi utilizado um paquímetro digital (Lotus –Serra, ES) por um mesmo operador (R.M.M.) e os valores registrados com duas casas decimais. Para compensar distorções da impressão da folha com as EVAs, foi tomada a medida real da primeira escala de cada folha e a medida de cada nota foi ajustada proporcionalmente. Os valores foram armazenados e organizados em tabelas no software Excel for Mac 2011 (versão 14.0.0 – Microsoft Corporation – Redmond, WA-USA).

Para a análise estatística foi usado o Software SPSS 20 (IBM Corp. Chicago, IL-USA). A normalidade dos dados foi confirmada com os testes de Shapiro-Wilk e Kolmogorov-Smirnov. A estatística descritiva foi feita utilizando frequências, média, e

desvio-padrão (Tabela III). Foi realizada uma Análise de Variância Mista (*Repeated Measures ANOVA* ou SPANOVA) considerando um fator na comparação entre grupos (nível de conhecimento ortodôntico) e três fatores na comparação intra-sujeitos (sexo dos modelos das fotos, degrau entre incisivos centrais e laterais, e exposição do zênite gengival). Foi realizado pós-teste de Tukey para confirmação dos resultados, e foi adotado um nível de significância de 5%. Para determinação dos níveis de significância e *effect size (partial eta squared)* da SPANOVA, foi utilizado o teste de Greenhouse-Geisser e aplicada correção de Huynh-Feldt.

Esta análise possibilita ir além da estatística descritiva, que vai apresentar médias para o conjunto dos fatores avaliados, pois permite verificar o efeito sobre a avaliação de um fator isoladamente, independente da influência dos demais. O resultado do *partial eta squared* para cada efeito ou interação permite quantificar proporcionalmente sua participação na percepção estética, quando excluídos os demais fatores.

Três avaliadores de cada grupo reavaliaram as 20 fotografias com intervalo mínimo de dois meses da primeira avaliação. Foi realizado teste de confiabilidade através do Coeficiente de Correlação Intraclasse. Obteve-se um alto coeficiente de correlação (83,3% - IC95 0,782-0,872), atestando a confiabilidade^{4,11,16}

3 - ARTIGOS PRODUZIDOS

Variation between upper central and lateral incisal edges and smile attractiveness

Ricardo Martins Machado, MSc Student*
Maria Eduarda Duarte Assad, Postgraduate student
Andréa Fonseca Jardim da Motta, Associate professor
José Nelson Mucha, Professor and chair
Alexandre Trindade Simões da Motta, Associate professor

Department of Orthodontics, School of Dentistry, Universidade Federal Fluminense, Niterói, Rio de Janeiro, Brazil

*Corresponding author: Dr. Ricardo Martins Machado – Av. das Américas, 500 bl 08 sala 206, Barra da Tijuca, Rio de Janeiro, RJ, Brazil – CEP 22640-100 Phone +55 21 2492-1152 e-mail: dr.ricardo@odontosite.com.br

ABSTRACT

Objective: This study aimed to verify whether different levels of maxillary incisal edges influence the perception of smile attractiveness and if the gingival display affects this perception according to groups of orthodontists, dentists, orthodontic patients and laypersons. **Material and Methods:** Photographs of the smiles of one man and one woman showing the gingival contours of incisors and cuspids were digitally altered, creating steps from 0 to 2.0 mm in 0.5-mm increments, with and without gingival exposure. The 20 pictures were shown in a random order to 240 evaluators divided into four groups who were asked to provide attractiveness scores on visual analog scales. **Results:** Both the steps ($P < 0.001$) and the gingival exposure ($P < 0.05$) had a statistically significant influence on the evaluation in all of the groups. There was also a statistically significant difference ($P < 0.001$) between the evaluation of orthodontists and the other groups, which showed distinct patterns. **Conclusions:** The vertical variation of the incisal edges as well as gingival display altered the perception of smile esthetics. The highest ranked step was 1 mm, followed by 0.5 mm in all of the evaluator groups, except for dentists, who ranked the 1.5-mm step in second place. These results also suggested that orthodontic patients should be placed in a different group from laypersons in future studies.

Keywords: orthodontics, esthetics, dental esthetics, incisors, smile

INTRODUCTION

Because of its subjective nature^{1,2}, it is very hard to measure the beauty of a smile. However, orthodontists require tangible references regarding the factors that compose harmonic smiles to identify their deviations¹ and elaborate evidence-based treatment plans⁴ to create attractive smiles.⁵

Orthodontic planning should be based on the esthetic demands of the patient, in contrast to the function-driven treatment plans^{11,23} that create functionally perfect, although not necessarily esthetic, smiles.⁹

The presence of an adequate smile arch, with incisors aligned in a curve parallel to the lower lip contour, is a very important factor in the construction of an attractive smile.^{1,7-9} The vertical position of the incisors is of paramount importance in the formation of a more pleasant smile^{3,7,11}. Straight or reversed smile lines have already been considered to be less attractive by many authors^{4,5,9,11,12}, while more convex lines are considered more beautiful and youthful¹³.

With that in mind, a great uncertainty about the best vertical relationship between lateral and central incisor borders for each patient emerges during planning, bonding and finalization procedures. The orthodontist's concepts of what is more attractive do not always coincide with the patient's or referring clinician's expectations^{24,25}, even though some studies suggest that there is no difference between different evaluator groups²³.

For that reason, it is important to acknowledge the relationship of the incisal borders that presents a more esthetic smile, not only according to orthodontic patients and orthodontists but also according dentists and laypersons. In this way, orthodontists may have a reference to support the communication with those groups, helping to achieve common treatment goals.

Considering the issues above, this study aimed to determine: a) the most accepted vertical relationship of incisor borders; b) whether there is a difference in the esthetic perception among different groups of evaluators; c) whether the gingival

display alters this perception; and d) whether there are differences between the evaluation of male and female smiles.

MATERIAL AND METHODS

The project was approved by the Research Ethics Committee of the university under the number 643.906.

The photographs of smiles of two volunteers – one man and one woman – showing the gingival contours of the upper teeth had one of the sides digitally altered with Adobe Photoshop CS5 (Adobe Systems, Inc., San Jose, CA, USA) to adjust the proportion of the teeth according to the literature. Distractions, such as color, shape and size alterations, of the teeth and surrounding structures were removed.^{16,17} The volunteers signed a release form for image use for scientific research by the department of orthodontics of the university.

The new manipulation simulated changes to the vertical relationship of the incisor borders, varying from 0.0 mm to 2.0 mm in 0.5-mm steps exclusively by the extrusion of the central incisor. No alterations were made to the crown length or the height-width ratio of the incisors.

To precisely graduate the vertical movement, the real incisors of the volunteers were measured with a digital caliper (Lotus – Serra, ES, Brazil). A virtual ruler was then calibrated in proportion to the measurement within the software to standardize the 0.5-mm increments.

Another manipulation was made, which consisted of a downward movement of the upper lip so that all of the gingival contours of the cuspids and incisors were hidden on the 2.0-mm extrusion of the central incisors. The side that was manipulated was then mirrored to ensure perfect symmetry¹². All of the manipulations were made by the same operator (R.M.M.) and resulted in 20 images, 10 for each sex (Pictures I and II).

The sample size was calculated with G*Power software (version 3.1.9.213 Heinrich Heine Universität Dusseldorf Institute Experimentelle Psychologie, Dusseldorf, Germany), considering an alpha error of 0.01, 80% power and 0.25 effect size. The total sample size suggested was 239 individuals. Then, 60 evaluators were recruited in each of four groups (Orthodontists, Dentists, Orthodontic Patients and

Laypersons), resulting in 240 evaluators. This number was consistent with studies using similar methods.^{18 6,19}

As inclusion criteria, evaluators were required to be between 18 and 60 years old, with no sex distinction. Participants in the orthodontic patients group were required to be involved in active orthodontic treatment for at least 6 months in private offices or at the clinic of the Department of Orthodontics at the university. The layperson group was required to have completed or uncompleted college degrees. The members of the dentist group were required to have graduated more than two years prior and practice any specialty other than orthodontics. The group of orthodontists was formed by specialists who worked with fixed orthodontics techniques.

The dentists, dental students or spouses of dentists were excluded from the layperson and orthodontic patient groups. All of the volunteers provided informed consent.

To grade the smile attractiveness, a sheet with 20 visual analog scales (VAS) that was 100 mm wide was used, considering zero (0 mm) as the most unattractive and 100 (100 mm) as the most attractive. The measurements were made with the same digital caliper by the same operator (R.M.M.).

Using Keynote 6.1 software (Apple, Inc. – Cupertino, CA, USA), the 10 manipulated pictures of each model were assembled on a presentation. After a brief explanation of the study, a slide with all of the pictures of the male model's smile in increasing order of incisal steps was displayed for 20 seconds. After that, the same 10 pictures were shown, one by one, in a random order. The transition was automatic after 15 seconds of display. The same procedure was then repeated for the female smiles. The pictures were shown on either a tablet or a computer screen for luminosity control. Re-evaluation of the pictures was not allowed.

To compensate for printing distortions on the VAS sheet, the first VAS of each page was measured and each score was adjusted proportionally.

Statistical analysis was made with SPSS 20 software (IBM Corp. Chicago, IL-USA). The normality of the sample was checked with Shapiro-Wilk and Kolmogorov-Smirnov tests. Descriptive statistics used frequencies, means, standard deviations, maximums and minimums (Table I).

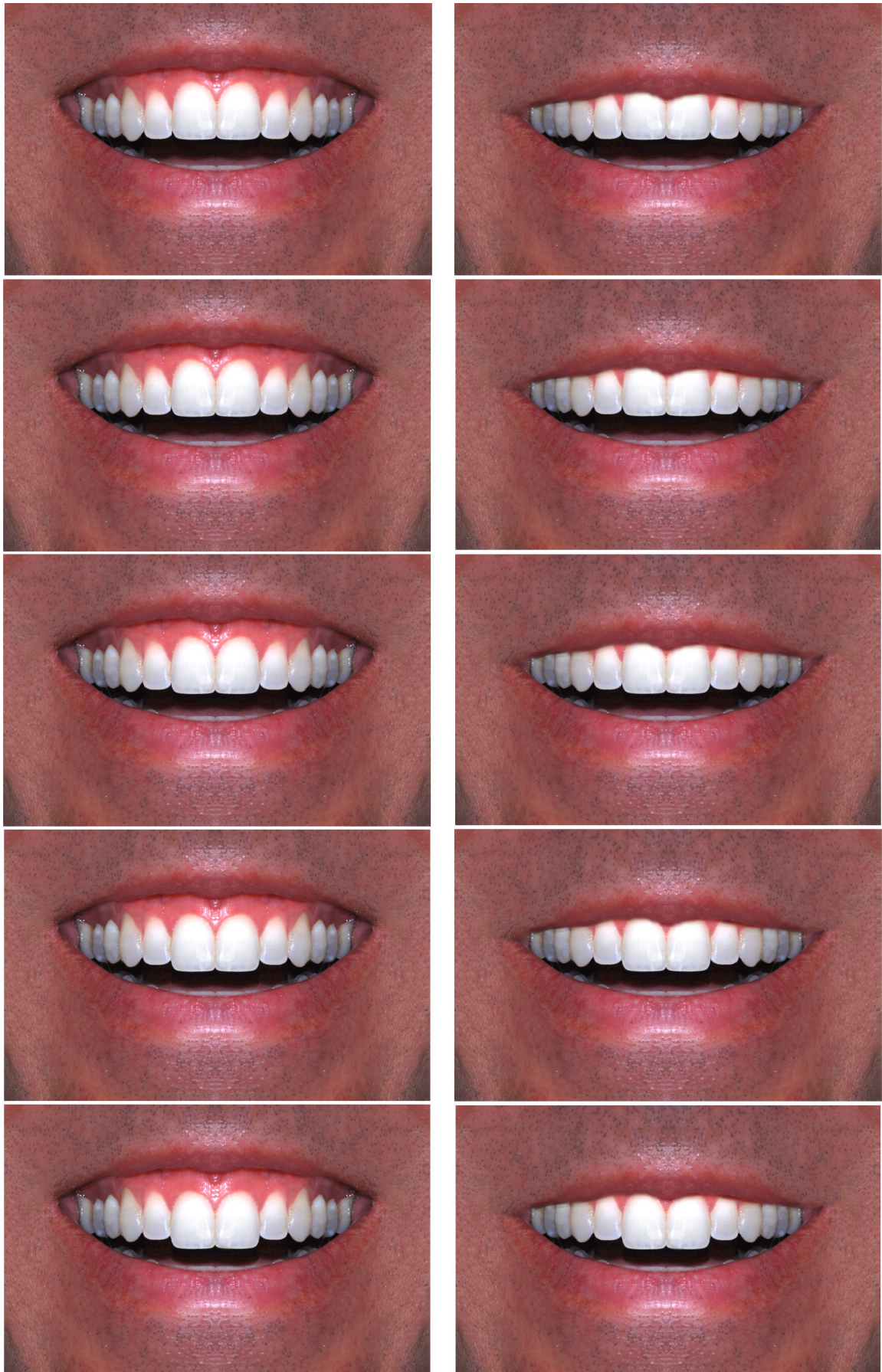


Figure I – Male smiles after manipulation



Figure II – Female smiles after manipulation

Repeated-measures ANOVA (SPANOVA) with Tukey's post-hoc test at a 5% significance level was conducted, considering one between-groups (evaluator group) and three within-subjects (smile model sex, incisal step and gingival contour exposure) factors. To determine the effect size (partial eta squared) and significance level of the SPANOVA, the Greenhouse-Geisser test with a Huynh-Feldt correction was performed.

These analyses verified not only the isolated influence of each factor but also the effect of its interactions. The partial eta squared results for each factor or interaction shows the proportional quantification of its participation on esthetic perception, excluding the other factors.

Three judges from each group were asked to re-evaluate the 20 photographs at least two months after the first test. A correlation test was taken and a coefficient of 0.833 (83.3% - IC95 0.782-0.872) was found, ensuring reliability^{4,11,16}.

RESULTS

The sample was composed of 240 evaluators (Table I), 29.6% male and 70.4% female.

The means for each picture, grouped and divided by the evaluator group, are shown in Table II. The highest ranked pictures for the male smile were 1.0-mm steps without gingival exposure and 0.0-mm steps with gingival exposure. For the female smile, 1.0-mm steps without gingival exposure and 0.5-mm steps with gingival exposure were the most attractive.

Table I – Demographic distribution of the sample by groups

Group	N	Sex		Mean	Age	
		Male	Female		Min	Max
Orthodontists	60	20	40	37.82 ± 08.67	25	58
Dentists	60	20	40	37.98 ± 06.21	29	55
Patients	60	17	43	30.85 ± 07.95	20	55
Laypersons	60	14	46	29.12 ± 12.83	18	59
Total	240	71	169	33.94 ± 10.02	18	59

The estimated marginal means of the repeated measures ANOVA allowed for the evaluation of each factor, eliminating the interference of the others. A great reduction on the standard deviation was observed. This occurred because in the descriptive statistics, the means referred to one picture, which was a combination of all of the studied factors analyzed by 240 evaluators, producing a mean composed of 240 scores.

Table II – Mean scores for each picture (per group and total)

	Orthodontists	Dentists	Patients	Laypersons	Total
MN00	57.06 ± 18.28	64.58 ± 15.85	71.57 ± 16.68	69.19 ± 16.16	65.60 ± 17.56
MN05	55.30 ± 20.24	65.59 ± 14.72	73.81 ± 14.48	70.41 ± 15.01	66.27 ± 17.57
MN10	67.72 ± 17.82	68.34 ± 18.67	73.60 ± 15.13	68.90 ± 17.72	69.64 ± 17.43
MN15	64.65 ± 17.50	70.30 ± 13.98	71.56 ± 16.22	70.43 ± 14.22	69.24 ± 15.69
MN20	61.11 ± 18.81	70.50 ± 14.52	69.61 ± 17.20	66.23 ± 17.96	66.86 ± 17.48
ME00	65.26 ± 15.37	69.85 ± 16.32	73.70 ± 17.22	75.87 ± 14.95	71.17 ± 16.40
ME05	64.55 ± 15.83	67.47 ± 13.34	75.50 ± 14.75	70.79 ± 14.96	69.57 ± 15.20
ME10	68.05 ± 19.13	67.45 ± 16.06	76.19 ± 14.54	68.28 ± 17.20	69.99 ± 17.09
ME15	67.08 ± 19.93	68.60 ± 15.04	69.92 ± 16.45	72.09 ± 14.33	69.42 ± 16.58
ME20	56.61 ± 18.84	66.06 ± 14.73	67.45 ± 17.93	69.89 ± 14.39	65.00 ± 17.02
FN00	40.10 ± 16.76	53.61 ± 15.13	61.37 ± 22.43	58.16 ± 19.41	53.31 ± 20.23
FN05	53.18 ± 15.38	61.23 ± 16.42	68.62 ± 18.38	60.38 ± 18.89	60.85 ± 18.07
FN10	68.94 ± 17.39	78.03 ± 12.99	77.01 ± 14.32	71.11 ± 17.21	73.77 ± 15.97
FN15	56.10 ± 12.12	68.27 ± 13.80	66.12 ± 19.20	62.69 ± 16.94	63.30 ± 16.33
FN20	52.56 ± 16.61	66.73 ± 15.71	63.55 ± 22.84	61.53 ± 18.25	61.09 ± 19.18
FE00	50.95 ± 17.25	61.69 ± 16.59	72.70 ± 17.50	62.56 ± 19.96	61.98 ± 19.36
FE05	73.85 ± 13.48	75.47 ± 12.67	84.01 ± 14.77	75.58 ± 16.41	77.23 ± 14.86
FE10	74.07 ± 12.95	77.00 ± 12.82	79.42 ± 15.37	72.60 ± 14.97	75.78 ± 14.23
FE15	57.37 ± 14.55	66.36 ± 13.25	63.52 ± 20.23	61.62 ± 18.30	62.22 ± 17.03
FE20	42.57 ± 14.40	57.76 ± 16.50	56.03 ± 24.90	56.28 ± 18.12	53.16 ± 19.76

M=Male ; F=Female ; N=no exposure ; E=exposed ; 00=0mm ; 05=0.5mm ; 10=1.0mm ; 15=1.5mm ; 20=2.0mm

On the other hand, when an isolated factor was evaluated, this mean would be the result of all of the possible combinations of that factor. For instance, if we considered the incisal step alone, it would receive scores for each of the 240 evaluators in each one of the two gingival exposure possibilities in each one of the two sex variations. The total amount of scores composing this mean would be $240 \times 2 \times 2 = 960$. Because the number of scores was significantly higher, the standard

deviation would be much smaller, and considering that it originated from different scores, the step with the higher score may be different from the one presented on the highest ranked picture. This logic can be applied to all of the studied factors. The results of the SPANOVA are presented in Table IV.

The variation of all of the studied factors (evaluator group, incisal step, gingival exposure and sex) showed statistically significant differences when isolated. The interactions of two or more factors did not show statistically significant differences in all situations. The quantification of this effect is indicated by the partial eta squared results (effect size) and the more relevant observations were associated with the incisal step (Table III).

Table III – Factors causing variation in esthetic perception on the SPANOVA

Source	<i>P</i>	Partial Eta Squared ^a
Sex	.000*	.115
Sex + Group	.066	.030
Gingival exposure	.000*	.062
Gingival exposure + Group	.336 ^{NS}	.014
Step	.000*	.289
Step + Group	.000*	.107
Sex + Gingival exposure	.009*	.029
Sex + Gingival exposure + Group	.683 ^{NS}	.006
Sex + Step	.000*	.284
Sex + Step + Group	.000*	.039
Gingival exposure + Step	.000*	.271
Gingival exposure + Step + Group	.000*	.039
Sex + Gingival exposure + Step	.000*	.139
Sex + Gingival exposure + Step + Group	.186 ^{NS}	.017

a – correspondent to effect size * - estatisticamente significativa ($P < .05$) ^{NS} – estatisticamente não significativa

Table IV – Comparison between evaluator groups (Post-hoc: Tukey's test)

Groups		Mean Difference	Standard Deviation	P*
Orthodontists	Dentists	-7.390*	1.959	.001
	Patients	-10.911*	1.959	.000
	Laypersons	-7.375*	1.959	.001
Dentists	Patients	-3.522	1.959	.277
	Laypersons	.015	1.959	1.000
Patients	Laypersons	3.536	1.959	.273

*significant for $P < .050$ – Bonferroni Correction for multiple comparisons

Table V – Differences in incisal step comparisons

Steps		Mean Difference	Standard Deviation	P*
0.0	0.5	-5.470*	.481	.000
	1.0	-9.282*	.662	.000
	1.5	-3.029*	.626	.000
	2.0	1.484	.663	.262
0.5	1.0	-3.811*	.520	.000
	1.5	2.441*	.622	.001
	2.0	6.954*	.778	.000
1.0	1.5	6.252*	.554	.000
	2.0	10.765*	.758	.000
1.5	2.0	4.513*	.474	.000

*significant for $P < .050$ – Bonferroni Correction for multiple comparisons

Table VI – Estimated marginal means from SPANOVA

		ORTHODONTISTS		DENTISTS		PATIENTS		LAYPERSONS		TOTAL	
		mean	SD	mean	SD	mean	SD	mean	SD	mean	SD
General		58.99	1.46	67.73	1.46	70.58	1.53	68.32	1.63	66.27	0.69
Sex	Male (M)	61.79	1.62	68.37	1.62	72.45	1.70	71.55	1.81	68.28	0.77
	Female (F)	56.20	1.69	67.08	1.69	68.71	1.77	65.09	1.88	64.27	0.80
Gingival Exposure	No Exposure (N)	56.81	1.69	67.23	1.69	69.28	1.77	67.66	1.89	64.99	0.80
	Exposed (E)	61.17	1.54	68.23	1.54	71.87	1.61	68.97	1.71	67.55	0.73
Step (mm)	0.0	53.34	1.70	62.43	1.70	69.83	1.70	66.44	1.70	63.01	0.85
	0.5	61.72	1.45	67.44	1.45	75.49	1.45	69.29	1.45	68.48	0.72
	1.0	69.70	1.51	72.70	1.51	76.56	1.51	70.22	1.51	72.30	0.75
	1.5	61.30	1.52	68.38	1.52	67.79	1.52	66.71	1.52	66.04	0.76
	2.0	53.21	1.77	65.26	1.77	64.16	1.77	63.48	1.77	61.53	0.89
Sex + Gingival Exposure	MN	60.27	1.90	68.37	1.90	71.85	1.99	71.85	1.99	67.52	0.90
	ME	63.30	1.82	68.38	1.82	73.04	1.91	73.04	1.91	69.03	0.86
	FN	53.36	1.91	66.08	1.91	66.71	2.00	66.71	2.00	62.46	0.90
	FE	59.04	1.72	68.07	1.72	70.71	1.80	70.71	1.80	66.07	0.81
Sex + Step	M 0.0	61.16	1.71	67.22	1.71	72.64	1.71	72.53	1.71	68.39	0.85
	M 0.5	59.93	1.74	66.53	1.74	74.66	1.74	70.60	1.74	67.93	0.87
	M 1.0	67.89	1.91	67.89	1.91	74.90	1.91	68.59	1.91	69.82	0.95
	M 1.5	65.87	1.68	69.45	1.68	70.74	1.68	71.26	1.68	69.33	0.84
	M 2.0	58.86	1.80	68.28	1.80	68.53	1.80	68.06	1.80	65.93	0.90
	F 0.0	45.52	2.19	57.65	2.19	67.03	2.19	60.36	2.19	57.64	1.10
	F 0.5	63.51	1.68	68.35	1.68	76.32	1.68	67.98	1.68	69.04	0.84
	F 1.0	71.50	1.63	77.52	1.63	78.22	1.63	71.86	1.63	74.77	0.82
	F 1.5	56.73	1.95	67.31	1.95	64.83	1.95	62.16	1.95	62.76	0.97
	F 2.0	47.57	2.20	62.25	2.20	59.79	2.20	58.90	2.20	57.13	1.10
Gingival Exposure + Step	N 0.0	48.58	2.01	59.10	2.01	66.47	2.01	63.67	2.01	59.45	1.00
	N 0.5	54.24	1.81	63.41	1.81	71.22	1.81	65.39	1.81	63.57	0.91
	N 1.0	68.33	1.83	73.19	1.83	75.30	1.83	70.01	1.83	71.71	0.92
	N 1.5	60.37	1.70	69.28	1.70	68.85	1.70	66.56	1.70	66.27	0.85
	N 2.0	56.84	2.00	68.61	2.00	66.58	2.00	63.88	2.00	63.98	1.00
	E 0.0	58.10	1.78	65.77	1.78	73.20	1.78	69.22	1.78	66.57	0.89
	E 0.5	69.20	1.54	71.47	1.54	79.76	1.54	73.18	1.54	73.40	0.77
	E 1.0	71.06	1.65	72.22	1.65	77.81	1.65	70.44	1.65	72.88	0.83
	E 1.5	62.23	1.76	67.48	1.76	66.72	1.76	66.85	1.76	65.82	0.88
	E 2.0	49.59	1.96	61.91	1.96	61.74	1.96	63.09	1.96	59.08	0.98
Sex + Gingival Exposure + Step	ML 0.0	56.01	2.28	64.82	2.28	71.19	2.39	72.16	2.54	65.60	1.08
	ML 0.5	54.57	2.23	65.54	2.23	73.21	2.33	71.61	2.49	66.28	1.05
	ML 1.0	67.01	2.36	69.74	2.36	73.66	2.47	71.90	2.63	69.64	1.12
	ML 1.5	64.40	2.14	70.89	2.14	71.44	2.23	72.08	2.38	69.24	1.00
	ML 2.0	59.38	2.33	70.86	2.33	69.77	2.44	68.98	2.60	66.86	1.11
	MH 0.0	63.39	2.18	70.02	2.18	74.10	2.28	75.44	2.43	71.17	1.03
	MH 0.5	63.62	2.03	67.70	2.03	75.20	2.12	71.06	2.26	69.58	0.95
	MH 1.0	66.90	2.30	68.21	2.30	75.62	2.41	69.75	2.56	69.99	1.09
	MH 1.5	66.04	2.26	69.50	2.26	71.64	2.36	72.28	2.52	69.42	1.07
	MH 2.0	56.54	2.25	66.47	2.25	68.66	2.35	70.22	2.51	65.00	1.06
	FL 0.0	39.55	2.56	54.44	2.56	61.12	2.68	59.37	2.86	53.31	1.20
	FL 0.5	52.14	2.37	62.35	2.37	68.60	2.48	62.03	2.64	60.85	1.12
	FL 1.0	67.50	2.12	77.96	2.12	75.71	2.22	72.48	2.36	73.77	1.01
	FL 1.5	55.17	2.16	68.51	2.16	65.10	2.26	63.36	2.41	63.29	1.02
	FL 2.0	52.43	2.56	67.16	2.56	63.01	2.68	62.65	2.85	61.09	1.20
	FH 0.0	49.76	2.45	62.13	2.45	72.54	2.56	64.10	2.73	61.98	1.15
	FH 0.5	73.48	1.98	75.69	1.98	83.16	2.07	74.99	2.21	77.23	0.93
	FH 1.0	73.74	1.93	76.99	1.93	77.92	2.02	71.92	2.15	75.78	0.91
	FH 1.5	56.22	2.30	67.21	2.30	62.89	2.40	63.17	2.56	62.22	1.09
	FH 2.0	42.02	2.60	58.35	2.60	57.01	2.72	56.80	2.90	53.16	1.22

M=Male ; F=Female ; N=no exposure ; E=exposed ; 00=0mm ; 05=0.5mm ; 10=1.0mm ; 15=1.5mm ; 20=2.0mm

DISCUSSION

The esthetic impact of smile visualization is smaller when the whole face is displayed²⁶. For this reason, this study was conducted with photographs of smiles to increase the focus on local alterations and reduce the distraction of other facial characteristics⁴.

The photographs were taken with the mouth partially opened, in a way such that the upper incisors were against a dark background, increasing the contrast, resembling speech and spontaneous smiling.

Visual analog scales are a reliable²⁷ and commonly used scoring method in health research to generate parametric data from subjective notions, such as pain, attractiveness and anxiety, even though there is a tendency for some evaluators to not use the whole scale⁴. They tend to score around the central values, especially in comparative studies. This occurs because the evaluator is afraid of giving a high score to a situation in case he likes the next better. To try to control this effect, in this study, a composition of all of the pictures of the individual was displayed for 20 seconds prior to the evaluations, so that he/she would be calibrated to the more and less attractive pictures.

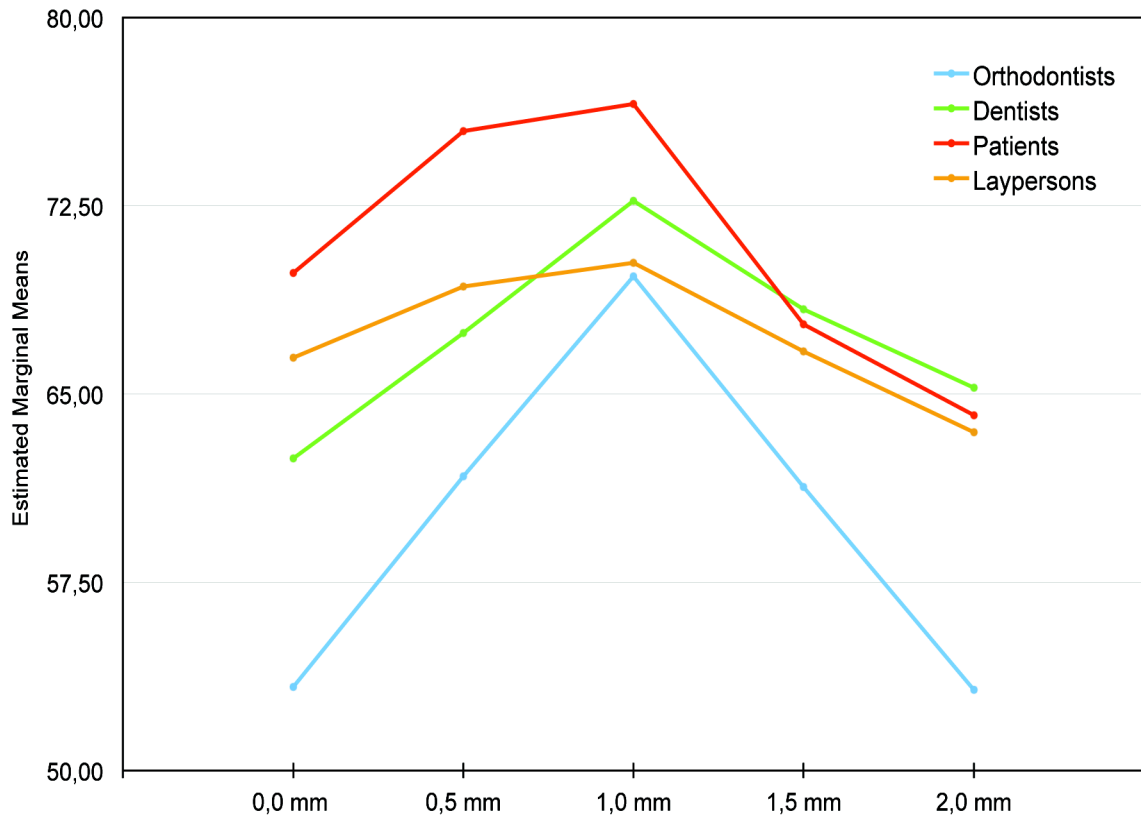
Considering that this study used only one male and one female smile model, conclusions about the sex variation may reflect characteristics of the picture acquisition (inclination, framing, colors) or anatomic features of that particular individual, not necessarily dependent on the sex of the model. Because of this, the results should be viewed only as tendencies to be confirmed in future studies with more smiles of each sex.

Graphic 1 shows the different patterns of the evaluation of each group. The orthodontist group was the only one with statistically significant differences compared with the others (Table IV), in contrast to the findings of Feu et al.²⁸

Orthodontic patients provided the highest scores among the groups. During orthodontic treatment, patients receive much information about the goals to be achieved, making them more analytical with regard to smiles. This is a possible explanation for the higher grades because the smiles analyzed did not exhibit orthodontic problems. The graphic also shows that their curve of evaluation had a distinct design from those of the laypersons, dentists and orthodontists, indicating

that it would be interesting to consider orthodontic patients as a different group from laypersons in similar studies.

Graphic 1 – Estimated marginal means of the steps, according to the evaluator groups



It was also shown that the means for dentists and laypersons are very similar, perhaps because both of these groups tend to focus on the more general characteristics of the smile, such as the proportions, shape and color of teeth, considering that they are not influenced by the orthodontic aspect.

The orthodontists showed lower mean scores. This is understandable, as the factors analyzed in this study are fundamental for the evaluation of the orthodontic treatment results, so they tend to be more strict in their evaluation. The same results have been found in many studies.^{11,13,24,25} One can see that their preferences are more homogeneous and that they tolerate fewer deviations from what they consider to be correct. There is a great separation between the means for each step when compared to the other groups (Graphic 1).

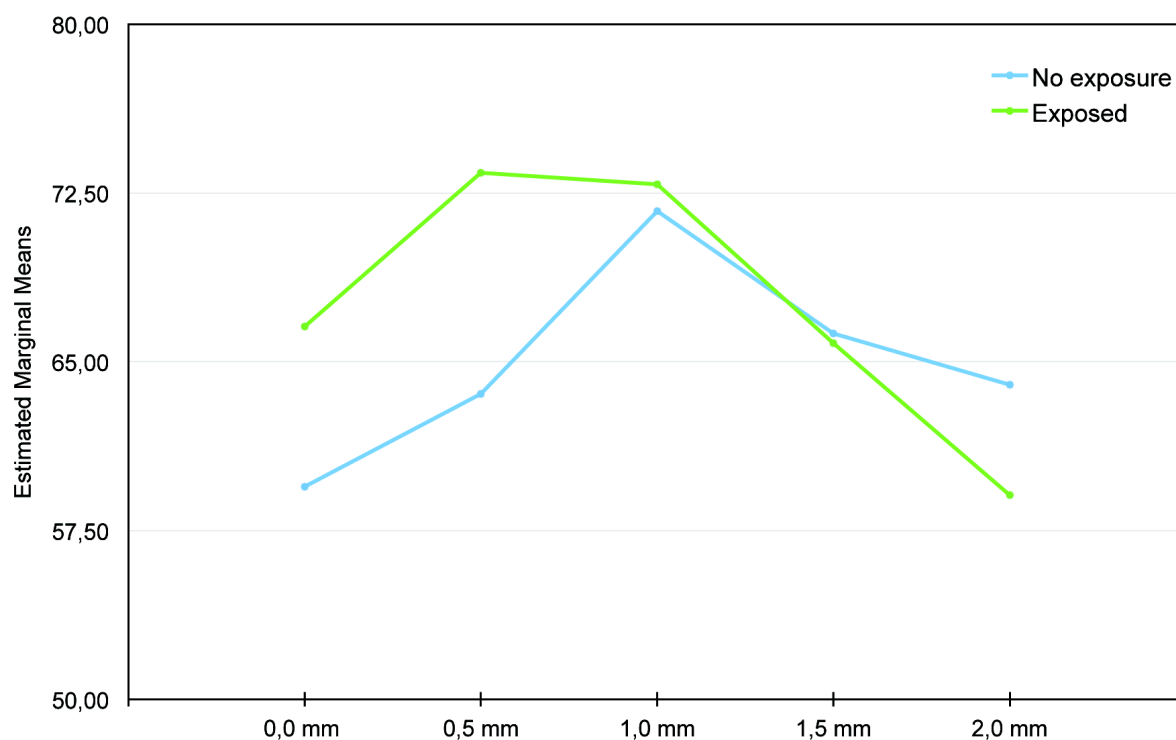
Table V shows the pairwise comparison of steps. There were statistically significant differences between all of them, except for the comparison of 0.0mm and 2.0 mm. Both the extremes were equally rejected, showing the lower means. The higher means were for 1.0 mm and 0.5 mm.

Despite this tendency, while extreme values appeared to elicit the same response in every group, the nominal value for each group was very distinct. Orthodontists gave much lower grades for extremes, while for dentists, the difference was remarkably lower (Graphic 1).

All of the groups showed significant discrepancies between the smiles with and without gingival exposure (Graphic 4), except for the dentists, who gave very similar scores for both cases. Perhaps this strengthens the idea that they are more concerned about the intrinsic characteristics of the smile, such as dental esthetics, placing less emphasis on the relationship with other structures, such as lips and gums.

Crossing step information with gingival exposure (Graphic 2), one can notice that for the extreme values (0.0 and 2.0 mm), the gingival exposure causes evident variation, probably due to the variation of the gingival contour with the extrusion of the central incisors. This alteration is unaesthetic because it breaks the harmony of smile lines.^{1,3,7} When the gingival contour was hidden by the lip, this disharmony disappeared, making the step between incisal borders more significant for judgment.

It has been verified that maxillary gingival exposure and the position of the upper front teeth have definitive effects on the esthetic perception of a smile²². The present study found that the variation of gingival exposure produced statistically significant differences in that perception (Table IV). In general, the smiles with gingival exposure received better scores, especially in the pictures of the female model (Graphic 5). Other studies demonstrated that smiles with some gingival exposure tend to be considered more attractive and young.^{12,29} It is important to emphasize that this study aimed to turn an original smile with gingival exposure into a smile that could hide the gingival contour, but not quantify the amount of gum exposure nor simulate the characteristics of more or less tooth display in a relaxed lip position or vertical excess of the maxilla.

Graphic 2 – Estimated marginal means of steps, according to variations in gingival exposure

The fact that the means for the 0.0 and 0.5 mm steps had a large variation when the gingival contour was exposed (Graphic 3) strengthens the hypothesis that alterations in the gingival contour are as important as the incisal step in cases with gingival exposure⁴. This should be considered during planning and bonding, especially in cases of gummy smile. The mean for the 0.5-mm step in this case was slightly higher than the mean for 1.0-mm step, and although this difference may not be statistically significant, it may indicate a tendency of clinical relevance.

When the effect of sex variation is added, distinct behavior can be seen: the highest mean for the male and female smiles without gingival exposure corresponded to the 1.0-mm step, but for the smiles with gingival exposure, the highest mean corresponded to the 0,0-mm step for the male and the 0.5-mm step for the female (Table VI). Some studies state that steps varying from 1.0 to 1.5 mm are recommended for women, and steps from 0.5 to 1.0 mm are recommended for men.^{11,12} The findings of this study reinforce the hypothesis that flat smiles are more accepted for men and more convex smile arches better characterize the attractive female smile.^{4, 29}

When this concept was verified within the groups, the orthodontists showed more homogeneity, preferring the 1.0-mm step in every variation of sex and gingival exposure tested. This is likely because orthodontists are better trained to observe this particular characteristic. When analyzing a smile, they may be more centered on the relationship between central and lateral incisors than on its influence on the many factors of the smile.

For dentists, the preferred female smiles with or without gingival exposure exhibited a 1.0-mm step, while for males, the higher means corresponded to the 0.0-mm step with gingival exposure and the 1.5-mm step without gingival exposure. These findings imply the significance of the role of the gingival contour on this evaluation for dentists.

Orthodontic patients selected the 1.0-mm step in every situation, except for the female smile with gingival exposure, where they significantly preferred the 0.5-mm step. This may indicate that orthodontic patients are closer to orthodontists in their judgment than to laypersons or dentists, even though there was no statistical significance in this comparison.

Laypersons preferred a male smile with aligned incisal borders (0.0-mm step) with or without gingival exposure. The better-rated female smile was the one with a 1.0-mm step without gingival exposure, but with the 0.5-mm step when gingival contour was exposed. This reveals the need for more defined steps in the female smile. When the gingival contour was hidden, making the steps less noticeable, they favored a larger step to make it more obvious.

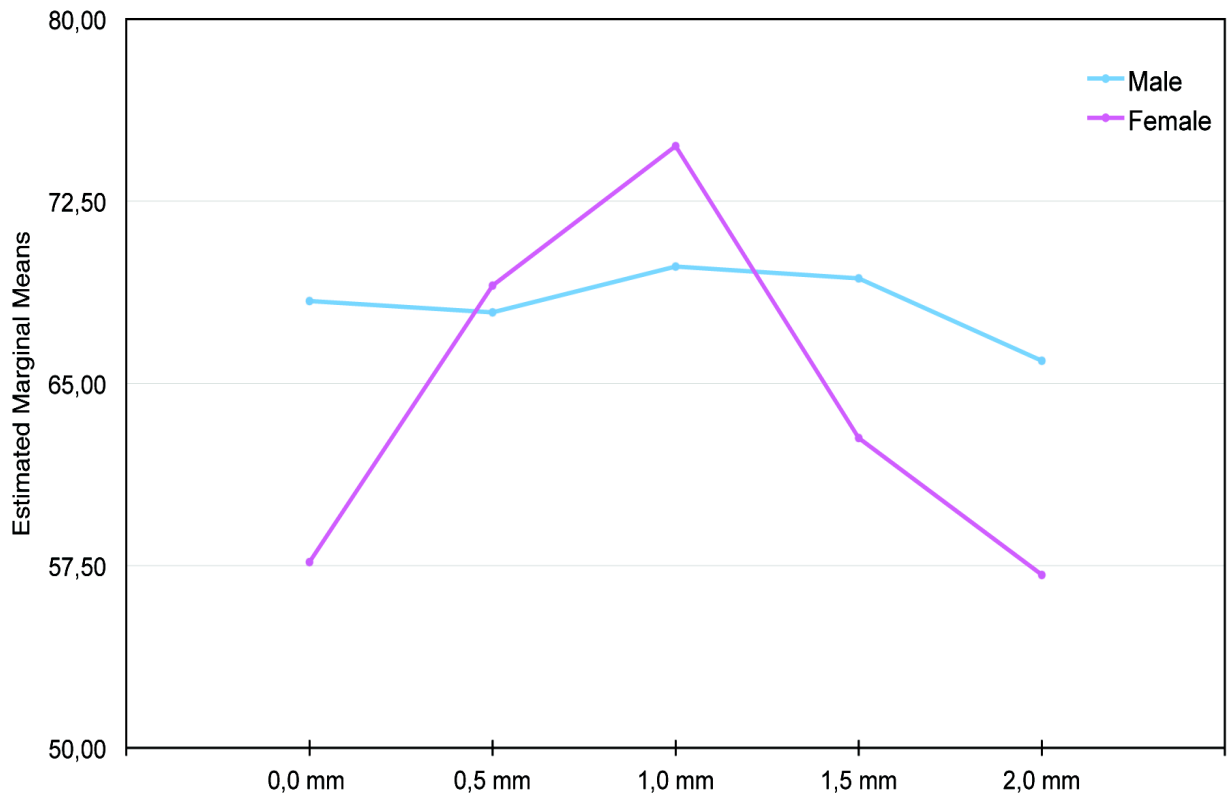
In general, the male smiles were better evaluated than the female ones, but may be due to the specific characteristics of the pictures, not necessarily because of the sex of the model on the picture. The male smile means varied considerably less than the female means (Graphic 3). This suggests a greater influence of the incisal step variation on the female smile.

It has been described that straighter arches were better evaluated with less gingival display, while more curved smile arches had better results along with more gingival display^{4,30,31}, which is different from the results of this study. Smaller steps received better scores with gingival exposure, while bigger steps were better evaluated without exposure. This could be justified by the harmony of the gingival contour that is broken by the extrusion of central incisors, proving the important role played by the gingival contour in the composition of an attractive smile.

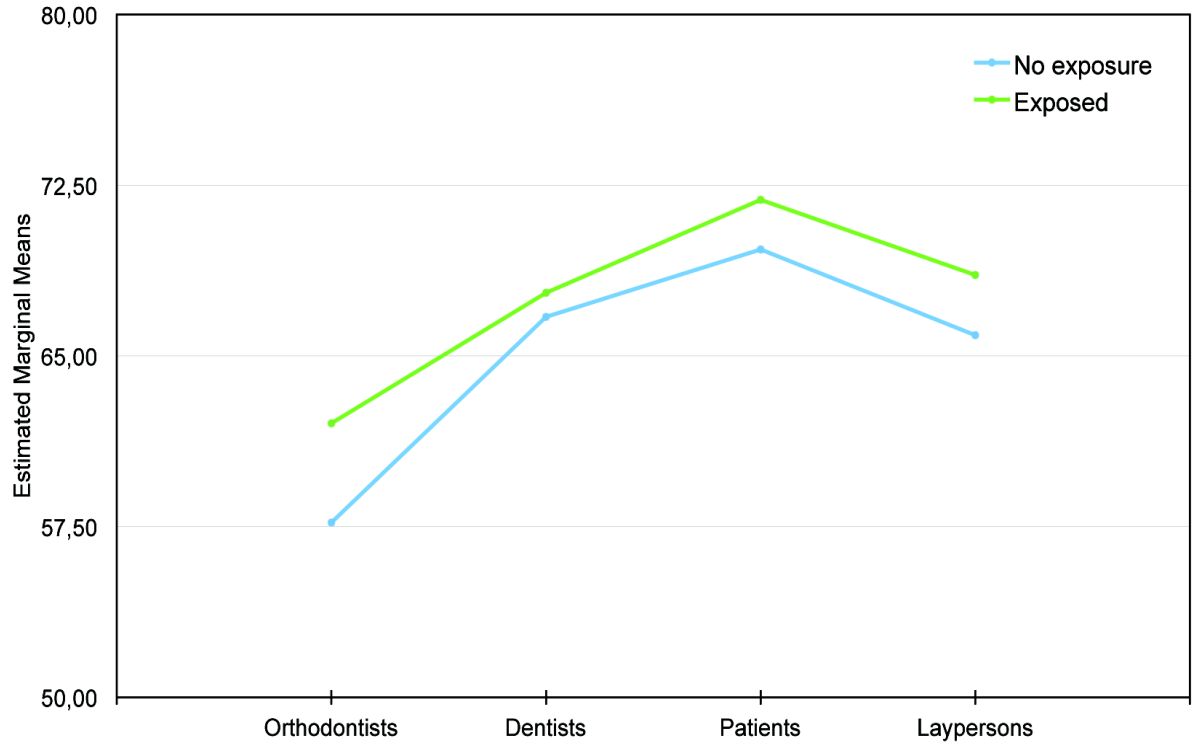
Because there was no variation in the position of lateral incisors and cuspids, which would represent a true change in the smile arch, the display of a step between the gingival contour of incisors in a smile with gingival exposure had a negative impact on esthetic evaluations.

The interaction of different factors had different effects on the esthetic perception of the smile. Table IV shows the factors that interact to create a statistically significant modification. Isolated factors, such as gingival exposure, incisal step and sex, will have a larger effect than the interactions of these same factors because its action will be “diluted” with the other factors. It is clear in Table IV that the incisal step is the most significant factor because it has the largest effect size, but the interaction with other factors can also lead to modifications in the esthetic perception of the smile. This means, for example, that the variation of the gingival exposure changes the way a smile with a determined step is perceived, but the variation of the step also changes the way a certain type of gingival exposure is viewed.⁴ It can be noticed that the factors and interactions related to the incisal step are responsible for almost three-quarters of the impact on esthetic evaluation.

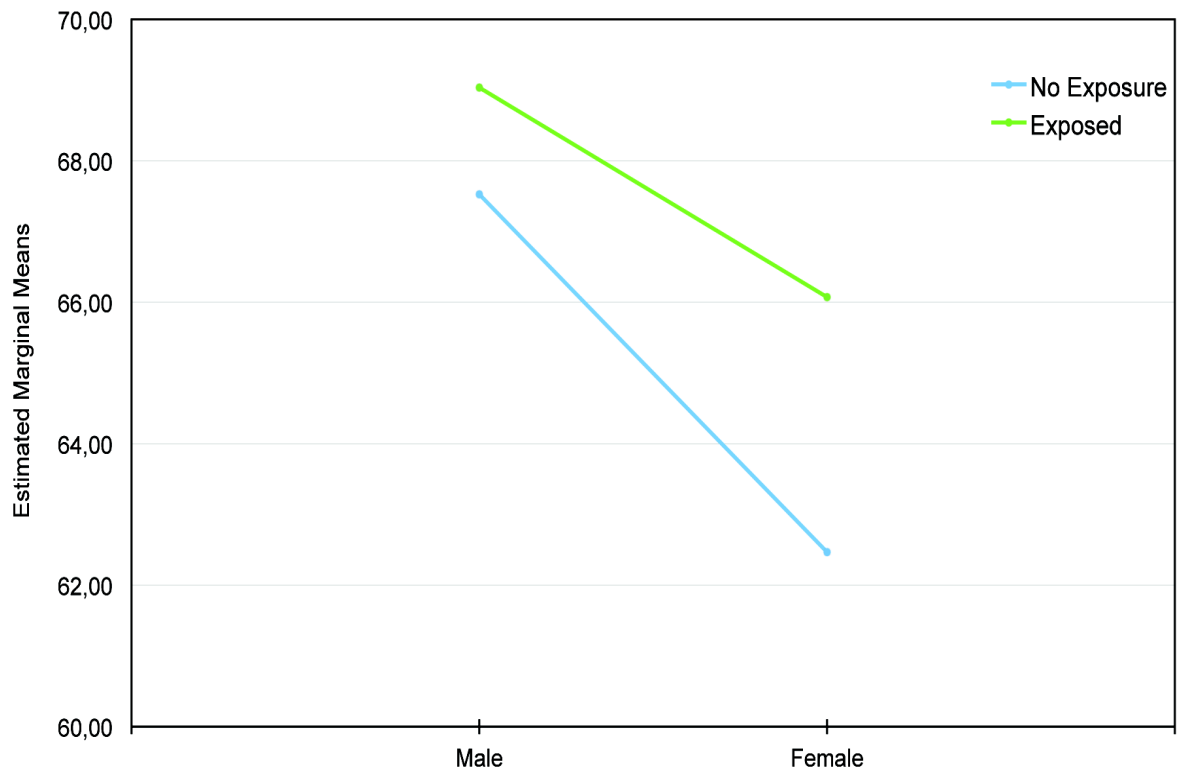
Graphic 3 –Estimated marginal means of steps, according to sex variations



Graphic 4 – Estimated marginal means per evaluator group, according to gingival exposure variations



Graphic 5 – Estimated marginal means for sex, according to gingival exposure variations



CONCLUSION

The highest overall means were given to the male smile with a 0.0-mm step and the female smile with a 0.5-mm step, both with gingival exposure.

The overall means per group showed that orthodontists preferred the 1.0-mm step for both sexes. Dentists chose the male smile with a 2.0-mm step and the female smile with a 1.0-mm step. Orthodontic patients selected the male smile with a 1.0-mm step and the female with a 0.5-mm step. Laypersons preferred the male smile with a 0.0-mm step and the female with a 0.5-mm step.

The 1.0-mm step received the greatest individual score, followed by the 0.5-mm step in every group, except for dentists, who ranked the 1.5-mm step in second place.

All of the groups, except for the dentists, gave higher scores to smiles with gingival exposure.

Both the alterations of the incisal step between lateral and central incisors and the gingival exposure caused statistically significant variations in the esthetic perception of the smile.

The evaluation made by orthodontists showed statistically significant differences from the other groups. They appeared to be more strict and less tolerant to variations.

Although the evaluation of dentists, laypersons and orthodontic patients showed no statistically significant differences, a different pattern of evaluation was observed for orthodontic patients.

REFERÊNCIAS

1. Câmara CA. Estética em Ortodontia: seis linhas horizontais do sorriso. *Dental Press Journal of Orthodontics* 2010;15:118-131.
2. McLeod C, Fields HW, Hechter F, Wiltshire W, Rody W, Jr., Christensen J. Esthetics and smile characteristics evaluated by laypersons. *Angle Orthod* 2011;81:198-205.
3. King KL, Evans CA, Viana G, BeGole E, Obrez A. Preferences for vertical position of the maxillary lateral incisors. *World J Orthod* 2008;9:147-154.
4. Kaya B, Uyar R. Influence on smile attractiveness of the smile arc in conjunction with gingival display. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013;144:541-547.
5. Rodrigues Cde D, Magnani R, Machado MS, Oliveira OB. The perception of smile attractiveness. *Angle Orthod* 2009;79:634-639.
6. PECK H, PECK S. A Concept of Facial Esthetics. *Angle Orthodontist* 1970;40:84.
7. Câmara CA. Esthetics in Orthodontics: interest points, reference points and discrepancy points. *Dental Press Journal of Orthodontics* 2012;17:4-7.
8. Foulger TE, Tredwin CJ, Gill DS, Moles DR. The influence of varying maxillary incisal edge embrasure space and interproximal contact area dimensions on perceived smile aesthetics. *Br Dent J* 2010;209:E4.
9. Sarver DM. The importance of incisor positioning in the esthetic smile: the smile arc. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;120:98-111.
10. Ong E, Brown RA, Richmond S. Peer assessment of dental attractiveness *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. United States; 2006. p. 163-169.
11. Machado AW, McComb RW, Moon W, Gandini LG, Jr. Influence of the vertical position of maxillary central incisors on the perception of smile esthetics among orthodontists and laypersons. *J Esthet Restor Dent* 2013;25:392-401.
12. Machado AW. 10 commandments of smile esthetics. *Dental Press J Orthod* 2014;19:136-157.
13. Parekh SM, Fields HW, Beck M, Rosenstiel S. Attractiveness of variations in the smile arc and buccal corridor space as judged by orthodontists and laymen. *Angle Orthod* 2006;76:557-563.
14. Paula DF, Jr., Silva ET, Campos AC, Nunez MO, Leles CR. Effect of anterior teeth display during smiling on the self-perceived impacts of malocclusion in adolescents. *Angle Orthod* 2011;81:540-545.
15. Correa BD, Vieira Bittencourt MA, Machado AW. Influence of maxillary canine gingival margin asymmetries on the perception of smile esthetics among orthodontists and laypersons. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2014;145:55-63.
16. Machado AW, Moon W, Gandini LG, Jr. Influence of maxillary incisor edge asymmetries on the perception of smile esthetics among orthodontists and laypersons. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2013;143:658-664.
17. Chang CA, Fields HW, Jr., Beck FM, Springer NC, Firestone AR, Rosenstiel S et al. Smile esthetics from patients' perspectives for faces of varying attractiveness. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011;140:e171-180.
18. Ker AJ, Chan R, Fields HW, Beck M, Rosenstiel S. Esthetics and smile characteristics from the layperson's perspective: a computer-based survey study. *J Am Dent Assoc* 2008;139:1318-1327.
19. Peck S, Peck L. Selected aspects of the art and science of facial esthetics. *Semin Orthod* 1995;1:105-126.
20. Anthony H.L. Tjan GDM, Josephine G.P. The. Some esthetic factors in a smile. *The Journal of Prosthetic Dentistry* 1984;51:24-28.
21. Rodrigues CDT LL, Candido MSM, Oliveira Júnior OB. influência de variações das normas estéticas na atratividade do sorriso - Pesquisa do Google. *Rev Gaúcha Odontol*. 2010;58:307-311.
22. Akyalcin S, Frels LK, English JD, Laman S. Analysis of smile esthetics in American Board of Orthodontic patients. *Angle Orthod* 2014;84:486-491.

23. Krishnan V, Daniel ST, Lazar D, Asok A. Characterization of posed smile by using visual analog scale, smile arc, buccal corridor measures, and modified smile index. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008;133:515-523.
24. Kokich VO, Jr., Kiyak HA, Shapiro PA. Comparing the perception of dentists and lay people to altered dental esthetics. *J Esthet Dent* 1999;11:311-324.
25. Kokich VO, Kokich VG, Kiyak HA. Perceptions of dental professionals and laypersons to altered dental esthetics: asymmetric and symmetric situations. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;130:141-151.
26. Flores-Mir C, Silva E, Barriga MI, Lagravere MO, Major PW. Lay person's perception of smile aesthetics in dental and facial views *J Orthod. England*; 2004. p. 204-209; discussion 201.
27. Howells DJ, Shaw WC. The validity and reliability of ratings of dental and facial attractiveness for epidemiologic use. *Am J Orthod* 1985;88:402-408.
28. Feu D, Andrade FB, Nascimento APC, Miguel JAM, Gomes AA, Capelli Júnior J. Perception of changes in the gingival plane affecting smile aesthetics. *Dental Press J. Orthod.* 2011;16:68-74.
29. Zachrisson B. Esthetic factors involved in anterior tooth display and the smile: Vertical dimension. *J Clin Orthod* 1998;32:432-445.
30. Ioi H, Nakata S, Counts AL. Influence of gingival display on smile aesthetics in Japanese *Eur J Orthod. England*; 2010. p. 633-637.
31. Geron S, Atalia W. Influence of sex on the perception of oral and smile esthetics with different gingival display and incisal plane inclination. *Angle Orthod* 2005;75:778-784.

4 - CONCLUSÕES

As maiores médias gerais foram para o sorriso masculino com incisivos nivelados (0,0 mm), e para o sorriso feminino com degrau incisal de 0,5 mm, ambos com exposição gengival.

Com base na média das fotos, os ortodontistas preferiram 1,0 mm de degrau incisal. Os dentistas preferiram o sorriso masculino com degrau incisal de 2,0 mm, e o feminino de 1,0 mm. Os pacientes ortodônticos optaram pelo sorriso masculino com 1,0 mm e feminino com 0,5 mm. Os leigos elegeram o sorriso masculino com incisivos nivelados (0,0 mm) e o feminino com 0,5 mm.

Isoladamente, o degrau de 1,0 mm obteve a maior média geral, seguido pelo de 0,5 mm em todos os grupos, exceto pelos dentistas, que deram o segundo lugar ao degrau de 1,5 mm.

Todos os grupos, com exceção dos dentistas, preferiram sorrisos com exposição gengival.

Tanto a alteração do degrau entre incisivos centrais e laterais, como da exposição gengival, causa variação estatisticamente significativa na percepção estética do sorriso.

A avaliação dos ortodontistas apresentou diferença estatisticamente significativa em relação aos demais grupos, sendo mais rigorosos e menos tolerantes a variações.

Embora a avaliação de dentistas, leigos e pacientes não tenha apresentado diferença estatisticamente significativa, nota-se uma diferença no padrão de avaliação dos pacientes ortodônticos, sugerindo que seria interessante, em futuros trabalhos, continuar a avaliá-los como grupos distintos dentro das amostras.

ANEXO A – Modelo do Termo de cessão de uso de imagens



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
FACULDADE DE ODONTOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ODONTOCLÍNICA

DISCIPLINA DE ORTODONTIA

TERMO DE CESSÃO DE USO DE IMAGEM

Eu, _____, brasileiro(a), portador(a) do RG _____, CPF _____, residente à _____, na cidade _____,

Estado do Rio de Janeiro, concedo, a título gratuito, permissão para que os autores dos projetos de pesquisa intitulados “**NIVELAMENTO DE INCISIVOS SUPERIORES: PERCEPÇÃO ESTÉTICA DO PACIENTE ORTODÔNTICO, DE LEIGOS , CIRURGIÕES DENTISTAS E ORTODONTISTAS**” e “**FORMAS DAS AMEIAS INCISAIS: PERCEPÇÃO ESTÉTICA DE PACIENTES ORTODÔNTICOS, LEIGOS, CIRURGIÕES DENTISTAS E ORTODONTISTAS**”, sob a responsabilidade do Prof. Dr. Alexandre Trindade Simões da Motta, obtenham fotografias minhas para uso educacional, médico, científico ou para pesquisas em geral. Acrescento que fui informado(a) de que as referidas imagens poderão ser digitalmente modificadas para fins de pesquisa científica e que a utilização deste material não gera nenhum compromisso de ressarcimento. Eu, também, autorizo, a título gratuito, que as minhas fotografias sejam publicadas e exibidas com os propósitos científicos julgados necessários, sendo certo que tenho ciência e concordo que partes das minhas feições poderão ficar visíveis, portanto reconhecíveis. Entretanto, eu só não autorizo ser identificado(a) pelo meu nome em nenhuma publicação ou qualquer outro uso. Concordo, ainda, que as fotografias permanecerão como propriedade dos referidos autores. Eu renuncio a quaisquer direitos relacionados à presente autorização para uso e publicação de minhas fotografias.

Por ser esta a expressão da verdade, firmo o presente.

Rio de Janeiro, ____ de _____ de 2014.

Assinatura do cedente

ANEXO B – Modelo da Folha de avaliação (EVAs)

Nome: _____ Idade: _____ Sexo: _____

Leigo Paciente Ortodôntico Universidade
 Dentista (há mais de 6 meses ou Particular
 Ortodontista finalizado há menos de 1 ano)

Indivíduo 1

Foto 1 0 5 10

Foto 2 0 5 10

Foto 3 0 5 10

Foto 4 0 5 10

Foto 5 0 5 10

Foto 6 0 5 10

Foto 7 0 5 10

Foto 8 0 5 10

Foto 9 0 5 10

Foto 10 0 5 10

Indivíduo 2

Foto 11 0 5 10

Foto 12 0 5 10

Foto 13 0 5 10

Foto 14 0 5 10

Foto 15 0 5 10


Foto 16 0 5 10

Foto 17 0 5 10

Foto 18 0 5 10

Foto 19 0 5 10

Foto 20 0 5 10



ANEXO C – Modelo do Termo de consentimento Livre e esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do Projeto: **Avaliação da influência da variação de características anatômicas dos dentes e tecidos periodontais na percepção estética do paciente ortodôntico, ortodontistas, dentistas e leigos em odontologia, através de estudo comparativo com fotografias digitalmente modificadas.**

Pesquisador Responsável: ALEXANDRE TRINDADE SIMÕES DA MOTTA Telefone: (21) 2622-1621 / 2629-9812

Pesquisadores Assistentes: RICARDO MARTINS MACHADO / MARIA EDUARDA DUARTE

Telefones: (21) 98245-0044 / (21) 99593-0889

Instituição a que pertencem os Pesquisadores: UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

E-mails para contato: dr.ricardo@odontosite.com.br / m.e.assad@gmail.com

Nome do voluntário: _____

Idade: _____ anos

R.G. OU CPF _____

O(a) Sr. (ª) está convidado(a) a participar dos projetos de pesquisa **“NIVELAMENTO DE INCISIVOS SUPERIORES: PERCEÇÃO ESTÉTICA DO PACIENTE ORTODÔNTICO, DE LEIGOS, CIRURGIÕES DENTISTAS E ORTODONTISTAS”** e **FORMAS DAS AMEIAS INCISAIS: PERCEÇÃO ESTÉTICA DE PACIENTES ORTODÔNTICOS, LEIGOS, CIRURGIÕES DENTISTAS E ORTODONTISTAS** de responsabilidade do pesquisador ALEXANDRE TRINDADE SIMÕES DA MOTTA.

O objetivo do estudo é avaliar a influência da variação de algumas características dos incisivos superiores na estética do sorriso por diferentes grupos de indivíduos. Serão mostradas fotografias em uma apresentação para que sejam atribuídas nota a cada imagem através de uma escala.

Esta pesquisa trará maior conhecimento sobre o tema abordado, sem benefício direto para você. Os resultados contribuirão para um melhor conhecimento das preferências estéticas do sorriso, podendo guiar os profissionais no planejamento e condução dos tratamentos ortodônticos, trazendo melhores resultados aos pacientes. A participação na pesquisa e o preenchimento da ficha não representarão riscos de ordem física ou psicológica para você.

As informações fornecidas por você terão sua privacidade garantida pelos pesquisadores. Você, como sujeito da pesquisa, não será identificado em nenhum momento, mesmo quando os resultados forem divulgados em qualquer forma. Caso queira desistir de sua participação da pesquisa, basta comparecer às dependências da Disciplina de Ortodontia da Faculdade de Odontologia da UFF ou entrar em contato com um dos pesquisadores por e-mail ou telefone. A participação é **voluntária** e este consentimento poderá ser retirado a qualquer tempo.

Para sanar eventuais dúvidas relacionadas à pesquisa ou a sua participação, entrar em contato com o pesquisador responsável ou assistente através dos meios citados acima.

Eu, _____, RG nº _____, declaro ter sido informado e concordo em participar, como voluntário, do projeto de pesquisa acima descrito.

Niterói, ____ de _____ de _____.

Assinatura do voluntário

Testemunha

Nome e assinatura do responsável

Testemunha

ANEXO D – Parecer com Aprovação do comitê de ética

FACULDADE DE MEDICINA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL
FLUMINENSE/ FM/ UFF/ HU



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Avaliação da influência da variação de características anatómicas dos dentes e tecidos periodontais na percepção estética do paciente ortodôntico, ortodontistas, dentistas e leigos em odontologia, através de estudo comparativo com fotografias digitalmente modificadas.

Pesquisador: Alexandre Trindade Simões da Motta

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 28211714.6.0000.5243

Instituição Proponente: Faculdade de odontologia

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 643.906

Data da Relatoria: 09/05/2014

Apresentação do Projeto:

O presente projeto visa a investigar a influência de características anatómicas dos dentes e dos tecidos periodontais na atratividade de sorrisos em fotos modificadas digitalmente, comparando adicionalmente se os conhecimentos odontológicos de ortodontistas e cirurgiões dentistas ou de pacientes em tratamento ortodôntico afetam estes julgamentos em relação a leigos. É um estudo quasi-experimental, e não observacional como identificado no protocolo, portanto prospectivo e transversal, empregando métodos psicofísicos (Escala Analógica Visual - EAV) para a realização dos julgamentos de atratividade.

Objetivo da Pesquisa:

A pesquisa visa a verificar a influência de características anatómicas, a saber, a altura dos incisivos centrais e laterais e a presença dos bordos gengivais, na percepção da atratividade dos sorrisos. Também visa a verificar se o conhecimento sobre odontologia, mais especificamente sobre ortodontia, enviesa esta percepção da atratividade dos sorrisos, comparando julgamentos de ortodontistas, cirurgiões dentistas, pacientes em tratamento ortodôntico e leigos.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Não há riscos relacionados a este estudo, e os benefícios estão relacionados a permitir que haja

Endereço: Rua Marquês de Paraná, 303 4º Andar
Bairro: Centro **CEP:** 24.030-210
UF: RJ **Município:** NITERÓI
Telefone: (21)2629-9189 **Fax:** (21)2629-9189 **E-mail:** etica@vm.uff.br

FACULDADE DE MEDICINA DA
UNIVERSIDADE FEDERAL
FLUMINENSE/ FM/ UFF/ HU



Continuação do Parecer: 643.906

um melhor entendimento do papel desempenhado pelos componentes do sorriso avaliados na atratividade do sorriso, fornecendo parâmetros científicos que permitam um planejamento de tratamento que atenda às necessidades e expectativas estéticas dos pacientes.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O projeto está bem justificado e bem estruturado, apresentando a maioria das informações necessárias para elaboração do parecer. As correções e melhorias metodológicas sugeridas foram todas contempladas nesta nova versão.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Tanto o termo de cessão e uso de imagem quanto o TCLE estão agora adequados e em conformidade com a legislação vigente.

Recomendações:

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há pendências.

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

NITEROI, 12 de Maio de 2014

Assinador por:
ROSANGELA ARRABAL THOMAZ
(Coordenador)

Endereço: Rua Marquês de Paraná, 303 4º Andar
Bairro: Centro **CEP:** 24.030-210
UF: RJ **Município:** NITEROI
Telefone: (21)2629-9189 **Fax:** (21)2629-9189 **E-mail:** etica@vm.uff.br