

REVISTA DIALOGO E INTERAÇÃO

ISSN 1275-3687

18

**NÚMERO
02**



FACCREI

A MATEMÁTICA DO SORRISO EM ORTODONTIA: UMA ABORDAGEM INTEGRADA DE SIMETRIA, PROPORÇÃO ÁUREA E PERCEPÇÃO ESTÉTICA

THE MATHEMATICS OF THE SMILE IN ORTHODONTICS: AN INTEGRATED APPROACH TO SYMMETRY, GOLDEN RATIO AND AESTHETIC PERCEPTION

Jean Rodrigo dos Santos*

Marcos Shinao Yamazaki**

Aline Cristiane Banaki de Souza***

RESUMO: Este artigo explora a aplicação de análises matemáticas, como a simetria facial e a proporção áurea, no planejamento ortodôntico, e como essas métricas podem ser integradas à percepção subjetiva da estética do sorriso. O estudo revisa conceitos fundamentais que influenciam a estética facial, incluindo a análise tridimensional do sorriso, e discute como esses parâmetros podem ser aplicados de maneira personalizada para atender às expectativas individuais dos pacientes. Embora as proporções matemáticas ofereçam uma estrutura valiosa, a percepção cultural e emocional do "belo" é igualmente importante na criação de sorrisos harmoniosos e satisfatórios. O artigo conclui que uma abordagem integrada, que combine rigor matemático com sensibilidade subjetiva, é essencial para alcançar resultados estéticos otimizados em ortodontia.

Palavras-chave: Ortodontia, Sorriso, Estética.

ABSTRACT: This article explores the application of mathematical analyses, such as facial symmetry and the golden ratio, in orthodontic planning, and how these metrics can be integrated into the subjective perception of smile aesthetics. The study reviews fundamental concepts that influence facial aesthetics, including three-dimensional smile analysis, and discusses how these parameters can be applied in a personalized way to meet individual patient expectations. While mathematical proportions offer valuable structure, the cultural and emotional perception of "beautiful" is equally important in creating harmonious and satisfying smiles. The article concludes that an

* Mestre em Odontologia e Especialista em Ortodontia. Especialista em Metodologia do Ensino Superior em Saúde. Pós-Graduado em/MBA em Gestão Pública em Saúde. Ex Professor de Graduação em Odontologia/ UENP-Jacarezinho-PR.

** Doutorando em Odontologia Integrada. Mestre em Ortodontia. Especialista em Ortodontia. Professor de Pós-Graduação em Ortodontia no Instituto HPG de Pós-Graduação em Odontologia Londrina-PR. Docente do curso de Odontologia na Faculdade Cristo Rei-FACCREI- Cornélio Procópio-PR.

*** Aluna do Curso de Graduação em Odontologia da Faculdade Cristo Rei- FACCREI. Aluna da Iniciação Científica na Faculdade Cristo Rei FACCREI – Cornélio Procópio-PR.

integrated approach, which combines mathematical rigor with subjective sensitivity, is essential to achieve optimized aesthetic results in orthodontics.

KEYWORDS: Orthodontics. Smiling. Esthetics.

1 Introdução

O conhecimento da beleza facial é uma característica nata aos olhos humanos. A preocupação com a estética facial vem desde a antiguidade, onde os conceitos de beleza eram expressos em esculturas e pinturas. Angle, principal precursor da ortodontia, ainda no final do século XIX, já se preocupava em obter estética facial satisfatória, afirmando que uma boa oclusão dentária deveria apresentar todos os dentes situados em suas corretas posições, a fim de propiciar uma face harmoniosa e equilibrada. Nessa época, tinha-se como referência o padrão estabelecido pelos gregos. Porém, os modelos de beleza sofreram alterações, possivelmente devido à miscigenação das raças e à globalização. A percepção da beleza, portanto, é uma preferência individual com tendências culturais (Macedo, 2008).

A busca pela estética facial é uma preocupação histórica que remonta às antigas civilizações, onde os conceitos de beleza foram amplamente explorados e documentados em esculturas, pinturas e outras formas de arte, como por exemplo a clássica estátua que representa o deus grego Apolo Belvedere (Suguino; Ramos; Terada; Furquim; Maeda; Silva Filho, 1996).

Figura 01- Estátua do deus grego Apolo Belvedere



Fonte - Apolo Belvedere, Italian, Rome, 18TH Century

No contexto da ortodontia, a estética do sorriso se tornou um dos principais objetivos, com a introdução de técnicas que almejam harmonizar a aparência facial de acordo com padrões matemáticos. Desde a introdução da cefalometria por Charles Tweed em 1931, os ortodontistas vêm utilizando uma série de ferramentas para avaliar e melhorar a estética facial. No entanto, a aplicação dessas ferramentas vai além da simples matemática, envolvendo também uma compreensão profunda da percepção subjetiva do que é considerado "belo" por diferentes culturas e indivíduos (Alikhasi M, Yousefi P, Afrashtehfar KI, 2022, (Câmara; Artese; Villela; Seixas; Almeida, 2022), (Câmara, 2022).

Este artigo revisa os principais conceitos e métodos utilizados na análise do sorriso, com ênfase na simetria facial, na proporção áurea e na análise tridimensional do sorriso. Além disso, discute-se como essas abordagens podem ser integradas de maneira eficaz no planejamento ortodôntico, garantindo resultados que não só atendam aos padrões estéticos, mas que também sejam satisfatórios para os pacientes do ponto de vista pessoal e cultural.

1.1 Simetria e Padrão Facial

A simetria pode ser definida como o potencial harmônico de um elemento em relação aos outros. Na simetria facial, os padrões de comprimento e largura são os elementos cruciais para a caracterização dos perfis individuais, ela frequentemente associada à beleza, sendo um dos principais critérios na avaliação estética (Bhuvanewaran, 2010).

Na ortodontia, a simetria facial é crucial para criar um sorriso harmonioso e equilibrado. Estudos têm mostrado que a simetria estática, que envolve a correspondência de elementos faciais em ambos os lados da face, e a simetria dinâmica, relacionada ao movimento durante o sorriso, são ambas essenciais para a percepção de um sorriso natural e agradável. Em termos práticos, a simetria dentária e a relação entre os dentes superiores e inferiores desempenham um papel

fundamental na obtenção de uma oclusão funcional e estética (Câmara, 2021), (Santos, 2022), (Corrêa, 2022), (Câmara, 2022).

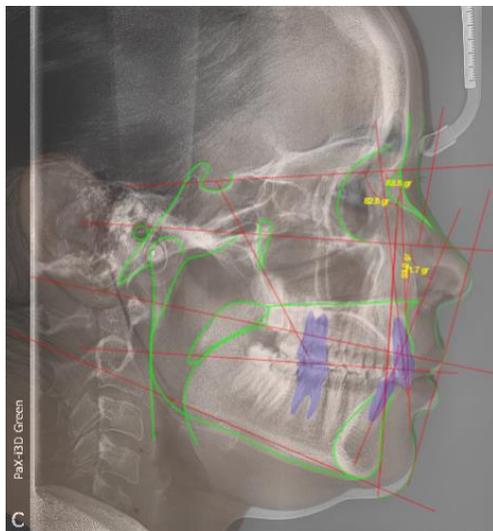
Figura 02 - Simetria facial e simetria dental



Fonte – Acervo próprio, imagem cedida pela modelo, aluna de Odontologia da FACCREI (2024).

Além disso, a análise cefalométrica tem sido utilizada para avaliar a simetria esquelética e dentária. Ela permite a identificação de desvios na posição dos dentes e dos ossos faciais, que podem ser corrigidos através de tratamento ortodôntico. No entanto, é importante que o ortodontista também considere a simetria subjetiva percebida pelo paciente, pois pequenas assimetrias podem ser desejáveis e até contribuir para a individualidade do sorriso (Mcnamara L; McNamara J. A; Ackerman, M. B; Baccetti, 2008).

Figura 3 - Análise Cefalométrica



Fonte - Acervo particular do arquivo de documentação digital (2024).

1.2 Proporção Áurea

A definição de proporção áurea defende que “tudo o que há na natureza está constituído com base em uma relação matemática, na proporção de 1:1,618, nomeada pela letra grega *phi*”, (Walewski et al. 2017).

A proporção áurea, também conhecida como "divina proporção", é uma constante matemática aproximadamente igual a 1,618, que tem sido associada à beleza em diversas áreas, incluindo a arte, a arquitetura e a biologia. Na Odontologia, a proporção áurea é aplicada para determinar as relações ideais entre as larguras dos dentes, especialmente os dentes anteriores, que são mais visíveis durante o sorriso (Câmara; Artese; Villela; Seixas; Almeida, 2022).

Estabelece que em uma dentição agradável a relação entre as larguras aparentes do incisivo central e do lateral deve ser de 1,62:1; enquanto a largura aparente do incisivo lateral está na proporção áurea da largura do canino, afirmam ainda que o princípio da porcentagem áurea permite a avaliação do conjunto dos 6 dentes anteriores superiores. Com isso, na proporção ideal suas larguras relativas devem se aproximar das seguintes porcentagens: 10% (canino direito), 15% (incisivo

lateral direito), 25% (incisivo central direito), 25% (incisivo central esquerdo), 15% (incisivo lateral esquerdo) e 10% (canino esquerdo) (Ong; Brown; Richmond 2006).

No entanto, é importante destacar que a aplicação da proporção áurea deve ser feita com flexibilidade, levando em consideração as variações individuais de cada paciente. O uso rígido dessa proporção pode resultar em um sorriso que, embora matematicamente perfeito, não atenda às expectativas subjetivas do paciente (Câmara, 2022).

1.3 Análise Morfológica Tridimensional do Sorriso

A análise tridimensional do sorriso (AMTS) é uma abordagem que permite uma avaliação mais completa dos elementos que compõem o sorriso. Essa análise considera três dimensões: a frontal, que avalia as linhas horizontais do sorriso; a transversal, que examina o corredor bucal; e a sagital, que analisa a inclinação dos dentes. A AMTS é particularmente útil para identificar discrepâncias que podem não ser evidentes em uma análise bidimensional tradicional (Câmara; Artese; Villela; Seixas; Almeida, 2022). A AMTS também permite uma avaliação dinâmica do sorriso, considerando como os dentes e os tecidos moles se comportam durante o movimento. Isso é crucial para entender como diferentes fatores, como a forma e a posição dos dentes, a simetria facial e a proporção áurea, interagem para criar uma aparência harmoniosa e natural.

Um aspecto importante da AMTS é sua capacidade de integrar análises objetivas com a percepção subjetiva do sorriso. Isso é feito através da consideração das preferências individuais do paciente e de como eles percebem sua própria estética facial. Por exemplo, alguns pacientes podem preferir um sorriso mais largo com maior exposição dos dentes, enquanto outros podem optar por uma aparência mais discreta. A AMTS permite que o ortodontista personalize o tratamento de acordo com essas preferências, garantindo um resultado que não só seja esteticamente agradável, mas também atenda às expectativas do paciente (Câmara, 2022).

Figura 03 - Proporção Áurea e Análise Morfológica Tridimensional do Sorriso



Fonte - Guia do sorriso em Ortodontia, Camara, A.C. (2022, p. 49).

1.4 Fatores que Influenciam a Estética do Sorriso

A estética do sorriso é influenciada por uma variedade de fatores, incluindo a posição dos dentes, a forma dos dentes, a linha do sorriso, o arco do sorriso e a exposição gengival. Cada um desses elementos desempenha um papel na criação de um sorriso que seja percebido como harmonioso e atraente, os incisivos superiores referem-se a parte lúdica do sorriso, transmitindo a individualidade de cada sorriso, já que os mesmos nunca não simétricos e são influenciadas pela raça e gênero (Bhuvaneshwaran, 2010). Problemas como más oclusões, gengivas inflamadas, dentes escurecidos e inestéticos, além de restaurações fraturadas retratam uma imagem facial descuidada, influenciando a estética do sorriso (Patankar, Khatri, 2021).

A posição dos dentes é um dos principais fatores que afetam a estética do sorriso. Dentes que estão desalinhados ou que apresentam problemas de oclusão podem comprometer a aparência geral do sorriso. A correção dessas questões através do tratamento ortodôntico pode melhorar significativamente a estética facial. A forma dos dentes também é importante. Dentes que são proporcionais e que seguem a proporção áurea são geralmente percebidos como mais atraentes. No entanto, a forma dos dentes deve ser personalizada para cada paciente, levando em consideração suas características faciais e suas preferências estéticas (Rosa, 2008).

A linha do sorriso e o arco do sorriso são outros elementos que afetam a estética. A linha do sorriso refere-se à curvatura dos dentes superiores em relação ao

lábio inferior, enquanto o arco do sorriso é a relação entre as bordas incisais dos dentes anteriores e a curvatura do lábio inferior. Ambos os elementos devem ser harmonizados para criar um sorriso esteticamente agradável (Sarver, 2021).

A exposição gengival, ou "sorriso gengival", é outro fator que pode influenciar a percepção do sorriso. Em algumas culturas, uma maior exposição da gengiva é considerada atraente, enquanto em outras, a exposição mínima da gengiva é preferida. O ortodontista deve levar em consideração essas preferências culturais ao planejar o tratamento (Walewski; Tolentino; Takeshita, Silva, 2017).

Figura 4 - A) Sorriso gengival, B) Sorriso evertido; C) Sorriso com projeção dos incisivos superiores e D) Sorriso com projeção dos incisivos inferiores.



Fonte - Acervo Professor Marcos Yamazaki (2024).

2 Discussão

A aplicação de análises matemáticas no planejamento ortodôntico oferece uma base sólida para a criação de sorrisos esteticamente agradáveis. No entanto, essas análises devem ser usadas com flexibilidade e adaptadas às necessidades e expectativas individuais dos pacientes. A percepção do "belo" é influenciada por uma série de fatores, incluindo culturais, emocionais e pessoais, que devem ser cuidadosamente considerados no desenvolvimento de um plano de tratamento (Câmara; Artese; Villela; Seixas; Almeida, 2022) (Sarver, 2021), (Santos, 2022), (Câmara, 2022).

Além disso, a integração de abordagens objetivas e subjetivas no planejamento ortodôntico permite que o ortodontista desenvolva um plano de tratamento mais eficaz e personalizado. Isso inclui a consideração das preferências estéticas do paciente e a

compreensão de como fatores culturais e emocionais podem influenciar a percepção do resultado final. (Sabri, 2005), (Reis; Abrão; Capelloza Filho; Claro, 2006).

A AMTS, em particular, oferece uma abordagem abrangente para a análise do sorriso, permitindo que o ortodontista identifique e corrija discrepâncias que podem não ser evidentes em análises bidimensionais. Essa abordagem integrada, que combina rigor matemático com sensibilidade subjetiva, é essencial para alcançar resultados estéticos otimizados em ortodontia (Bhuvanewaran, 2010), (Câmara, 2012).

3 Conclusão

A matemática do sorriso em ortodontia vai além da simples aplicação de fórmulas e proporções. Embora a simetria facial, a proporção áurea e a análise tridimensional do sorriso ofereçam uma base sólida para o planejamento do tratamento, é fundamental que essas ferramentas sejam utilizadas de forma integrada e personalizada. A percepção subjetiva da beleza, influenciada por fatores culturais e emocionais, desempenha um papel crucial na criação de sorrisos que não só atendem aos padrões estéticos, mas que também promovem a satisfação e o bem-estar dos pacientes.

A abordagem integrada proposta neste artigo, que permeia por análises objetivas e subjetivas, representa um avanço significativo na prática ortodôntica. Ao considerar tanto os aspectos matemáticos quanto as expectativas individuais dos pacientes, os ortodontistas podem alcançar resultados que são verdadeiramente personalizados, harmoniosos e esteticamente agradáveis.

REFERÊNCIAS

ALIKHASI, M.; YOUSEFI, P.; AFRASHTEHFAR, K. I. Smile design mechanical considerations. **Dent Clin N Am**, v. 66, p. 477-487, 2022.

BHUVANESWARAN, M. Principles of smile design. **J Conserv Dent**, v. 13, n. 4, p. 225-232, 2010.

CÂMARA, C. A. Análise morfológica tridimensional do sorriso. **Rev Clin Orthod Dental Press**, v. 11, n. 3, p. 10-24, 2012.

CÂMARA, C. A.; ARTESE, F.; VILLELA, H. M.; SEIXAS, M. R.; ALMEIDA, M. A. O. An interview with Carlos Alexandre Câmara. **Clin Orthod**, v. 21, n. 3, p. 8-22, 2022.

CÂMARA, C. A. **Guia de fotografia para ortodontistas**. 2021.

CÂMARA, C. A. **Guia do sorriso em ortodontia**. 2022.

SANTOS, J. R. **O tratado do belo na odontologia contemporânea**. A filosofia na formação do conceito estético das diferentes áreas do conhecimento humano. Proporção áurea, Fibonacci e as percepções do belo x beleza na odontologia. São Paulo: Editora Dialética, 2022.

CORRÊA, M. S. Comparação da atratividade do sorriso, inclinações dentárias e dimensões dos arcos dentários em pacientes tratados com aparelho autoligável no sistema Damon usando dois diferentes tipos de colagem: convencional e Smile Arc. 2022. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/25/25144/tde-29042022-101556/publico/MarceloSoaresCorrea.pdf>. Acesso em: 12 ago 2024.

DUNN, W. J.; MURSHISON, D. F.; BROOME, J. C. Esthetics: patients' perceptions of dental attractiveness. **J Prosthodont**, v. 5, n. 3, p. 166-171, 1996.

FARAHANI, A.; JAFARI, K.; HEMMATI, A.; NAGHIZADEH, A.; NEMATI, R.; FARAHANI, M. H. Assessment of the relationship between facial and dental midlines with anatomical landmarks of the face and oral cavity. **Turk J Orthod**, v. 32, n. 4, p. 200-206, 2019.

MACEDO, A. A. A análise facial no diagnóstico e planejamento ortodôntico. **Ortodontia SPO**, v. 41, n. 3, p. 234-241, 2008.

MCNAMARA, L.; MCNAMARA, J. A.; ACKERMAN, M. B.; BACCETTI, T. Hard- and soft-tissue contributions to the esthetics of the posed smile in growing patients seeking orthodontic treatment. **Am J Orthod Dentofacial Orthop**, v. 133, n. 4, p. 491-499, 2008.

MACHADO, A. W. Os 10 mandamentos da estética do sorriso. **Dental Press J Orthod**, v. 19, n. 4, p. 136-157, 2014.

Patankar; Khatri. **Smile esthetics in orthodontics: a review article**. **Int J Appl Dental Sci**, v. 7, n. 4, p. 223-227, 2021.

REIS, Silvia; Abrão, Jorge; Capelozza Filho; Claro. **Análise facial numérica do perfil de brasileiros Padrão I**. **R Dental Press Ortodon Ortop Facial**, v. 11, n. 6, p. 24-34, 2006.

Reis, Silvia; Abrão, Jorge; Capelozza Filho; Claro. **Análise facial subjetiva**. R Dental Press Ortodon Ortop Facial, v. 11, n. 5, p. 159-172, 2006.

Rosa, Marco. **Entrevista com Marco Rosa**. R Dental Press Ortodon Ortop Facial, v. 13, n. 4, p. 26-35, 2008.

Sabri, R. **The eight components of a balanced smile**. JCO, v. 39, n. 3, p. 155-167, 2005.

Sarver, David. **Smile projection: a new concept in smile design**. J Esthet Restor Dent, v. 33, n. 4, 2021.

Seixas, M. R. **A pirâmide das necessidades estéticas do sorriso**. Rev Clín Ortod Dental Press, v. 18, n. 4, p. 34-44, 2019.

Seixas, M. R.; Câmara, Carlos Alexandre. **Estética da fala**. Clin Orthod, v. 21, n. 3, p. 24-38, 2022.

Seixas, M. R.; Câmara, Carlos Alexandre. **The smile arc: review and synthesis**. Dental Press J Orthod, v. 26, n. 3, 2021.

Suguino Roseli; Ramos, Adilson Luiz.; Terada, Hélio; Furquim Laurindo; Maeda L.; Silva filho Omar Gabriel. **Análise facial**. Rev Dental Press Ortodon Ortop Maxilar, v. 1, n. 1, p. 86-107, 1996.

Walewski, L. A.; Tolentino, E. S.; Takeshita, W. M.; Silva, M. C. **Análise do perfil facial esquelético e de tecidos moles pré e pós-cirurgia ortognática em pacientes Classe II e III e sua relação com a proporção áurea**. Rev Odontol UNESP, v. 46, n. 5, p. 292-298, 2017.

Recebido em: 04/09/2024.

Aprovado em: 18/12/2024.