

# Aspectos étnicos e de gênero envolvidos no crescimento craniofacial para a validação da análise de Moyers e de Tanaka-Johnston

## *Ethnic and gender aspects involved in craniofacial growth for the validation of the Moyers and Tanaka-Johnston analysis*

Camilla Karoline de Carvalho Beckman<sup>1</sup>, Arthur Antunes de Costa Bezerra<sup>1</sup>, Patricia Helena Pereira Almeida Araujo<sup>2</sup>, Marcio Antonio Rodrigues Araujo<sup>1</sup>

### RESUMO

**Introdução:** As má oclusões são alterações clinicamente significativas do campo normal de crescimento e morfologia, havendo fatores etiológicos que contribuem para a desarmonia. Fatores, como idade, sexo e etnia devem ser considerados nas decisões relacionadas à craniometria facial, bem como seu possível papel etiológico nas desordens craniomandibulares. **Objetivo:** validar a aplicabilidade das tabelas de probabilidade de Moyers e das equações de Tanaka-Johnston como métodos de previsão de disponibilidade de espaço nas arcadas dentárias, para verificar a ocorrência de mal oclusões em adultos jovens, além de sua variação em relação à etnia e gênero. **Método:** Foram avaliados 18 indivíduos em fase de dentadura permanente, com faixa etária entre 17 e 25 anos, de ambos os sexos, selecionados pela técnica da amostragem aleatória estratificada proporcional entre alunos regularmente matriculados no Curso de Odontologia da Universidade Federal do Maranhão/UFMA, Brasil, e com naturalidade maranhense. **Resultados:** Obteve-se uma diferença estatisticamente significativa em ambas as análises, nas quais os valores previstos foram maiores que os reais em torno de 1,6 (Moyers) e 1,5 e (Tanaka-Johnston) para as arcadas superior e inferior, respectivamente. **Conclusão:** Dentre os métodos utilizados para análise da dentição mista, as equações de previsão de Tanaka-Johnston são as mais indicadas para a população maranhense, já que apresenta uma menor variação. Os resultados indicaram que a etnia e o sexo são importantes modificadores das características dentárias. Adicionalmente, boa parte da população maranhense jovem, apresenta má oclusão, uma vez que 210 (80%) estudantes avaliados foram descartados do estudo por terem realizado tratamento ortodôntico prévio ou em andamento.

**Palavras-Chave:** Desenvolvimento Maxilofacial; Oclusão Dentária; Má Oclusão; Dentição Mista; Grupos Étnicos; Arco Facial.

### ABSTRACT

**Introduction:** Malocclusions are clinically significant changes in the normal growth and morphology field with etiological factors that contribute to the disharmony. Factors such as age, sex and ethnicity should be considered in decisions related to facial craniometry, as well as its possible etiological role in craniomandibular disorders. **Objective:** To evaluate the applicability of the Moyers probability tables and the Tanaka-Johnston equations as predictive methods of space availability in dental arches to verify the occurrence of malocclusions in young adults, as well as their variation in relation to ethnicity and gender. **Methods:** Individuals in the permanent denture phase, with ages ranging from 17 to 25 years old, of both sexes, were selected using the proportional stratified random sampling technique among students regularly enrolled in the Dentistry Course of the Federal University of Maranhão/UFMA. **Results:** A statistically significant difference was obtained in both analyzes, in which the predicted values were higher than the real ones. **Conclusion:** The results suggest that ethnicity and sex are important modifiers of dental characteristics; that a great part of the population of Maranhão presents malocclusion; and that among the methods used for analysis of the mixed dentition, the Tanaka-Johnston prediction equations are the most indicated for the Maranhão population, since it obtained a smaller variation.

**Keywords:** Maxillofacial Development; Dental Occlusion ; Malocclusion; Dentition, Mixed; Ethnic Groups; Dental Arch.

**Contribuição dos autores:** BECKMAN, CKC coleta, tabulação, etapas de execução e redação do manuscrito. BEZERRA, AAC coleta e tabulação, etapas de execução. ALMEIDA, PHPA delineamento do estudo, orientação do projeto e discussão dos achados. ARAUJO, MAR delineamento do estudo, orientação do projeto, discussão dos achados, elaboração e redação do manuscrito.

**Contato para correspondência:**  
Marcio A. R. Araujo

**E-mail:**  
mmantra@ig.com.br

**Conflito de interesses:** Não

**Financiamento:** Fundação de Amparo a Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA).

**Recebido:** 18/09/2019  
**Aprovado:** 30/11/2020



## INTRODUÇÃO

O crescimento craniofacial pode ocasionar algumas alterações esqueléticas devido às adaptações faciais e cranianas que estão relacionadas às funções realizadas pelo sistema estomatognático à determinação genética e à expansão do cérebro humano, sendo uma delas as má oclusões<sup>1</sup>. Também, a configuração da arcada dentária varia muito entre indivíduos. Isso está relacionado a muitos fatores, incluindo alinhamento dentário, formato e tamanho dos

dentos, musculatura, padrões, tamanho e forma da mandíbula, fatores cranianos e oclusão<sup>2</sup>.

As má oclusões são alterações clinicamente significativas do campo normal de crescimento e morfologia, havendo fatores etiológicos que contribuem para a desarmonia. Dentre eles, pode-se citar: traumas, agentes físicos, hábitos, enfermidades (como distúrbios respiratórios), má-nutrição e hereditariedade, que é um importante fator da etiologia<sup>3</sup>. Fatores como idade, sexo e etnia devem ser considerados nas

decisões relacionadas à craniometria facial, bem como seu possível papel etiológico nas desordens craniomandibulares<sup>4</sup>.

Durante o planejamento ortodôntico, a análise da dentição mista é um fator fundamental, consistindo em prever a medida méso-distal dos dentes permanentes caninos e de pré-molares ainda não erupcionados<sup>5</sup>, avaliando o espaço disponível no arco para esses dentes e o ajuste oclusal<sup>6</sup> e baseando-se nas mudanças esperadas para o arco dental, que resultam de um crescimento e desenvolvimento do mesmo<sup>7</sup>.

A análise de Moyers consiste em uma tabela com valores de caninos e pré-molares não irrompidos que tem como referência o diâmetro dos incisivos inferiores permanentes, visto que os dentes permanentes apresentam tamanhos proporcionais. Já a análise de Tanaka-Johnston é realizada por meio de uma equação na qual o valor dos pré-molares e caninos de uma hemiarcada é definido pela soma da metade do diâmetro mesiodistal dos incisivos inferiores permanentes, acrescido de um valor predeterminado que corresponde a 10,5mm para uma hemiarcada inferior e 11,0mm para uma hemiarcada superior<sup>8</sup>. A análise de Moyers foi criada na década de 50 e a de Tanaka-Johnston na década de 70 e ambas se baseiam em uma população de raça caucasiana norte-americana e com descendência europeia<sup>9</sup>. Sua efetividade para outras populações, visto que tende a sobre-estimar a medida dentária<sup>10</sup>, deve ser avaliada considerando-se os fatores raciais como variáveis no crescimento craniofacial.

Assim sendo, este estudo tem por objetivo validar a aplicabilidade de ambas as análises levando em consideração a etnia local e o gênero, tomando por base a população de jovens maranhenses estudantes de Odontologia, da Universidade Federal do Maranhão.

## MÉTODOS

O estudo foi conduzido após a submissão e aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Maranhão (Parecer nº2.639.254). Todos os participantes da pesquisa foram informados e esclarecidos antecipadamente do caráter da mesma e aceitaram participar mediante assinatura do "Termo de Consentimento Livre e Esclarecido", após o completo entendimento de seu conteúdo. Os participantes desta pesquisa são indivíduos em fase de dentadura permanente, com faixa etária entre 17 e 25 anos, com média de idade de  $22 \pm 1,8$  anos de ambos os sexos, selecionados pela técnica da amostragem aleatória estratificada proporcional entre alunos regularmente matriculados nos Cursos de Odontologia da Universidade Federal do Maranhão/UFMA, Brasil, com naturalidade maranhense, e cujo exame clínico considerou os seguintes critérios de inclusão: 1) Todos os dentes permanentes presentes nas arcadas e completamente erupcionados, exceto 2<sup>os</sup> e 3<sup>os</sup> molares, os quais não havia obrigatoriedade de estarem presentes; 2) Ausência de tratamento ortodôntico prévio e/ou tratamento ortodôntico em andamento; 3) Ausência de fraturas, lesões de cáries, restaurações diretas e indiretas nos dentes anteriores e pré-molares ou sinais de atrição ou desgaste ao nível proximal dos dentes que comprometessem as suas dimensões méso-distais, além de ausência de bolhas e distorções nos modelos de estudo; 4) Ausência de dentes supranumerários e de defeitos congênitos ou impactações dentárias de incisivos, caninos ou pré-molares; e, 5) Apresentar oclusão que possibilite acesso e medição de todos os dentes.

Foram avaliados 260 estudantes dos quais 239 foram excluídos devido a: tratamento ortodôntico prévio ou em andamento (210), idade acima dos 25 anos (16), presença de restaurações nas faces proximais (7), outros motivos tais como presença de restaurações indiretas e de dentes supranumerários e extrações (6). Do total de estudantes avaliados, 3 não concordaram em participar da pesquisa.

As moldagens das arcadas dentárias superior e inferior foram realizadas nos 18 estudantes, sendo 13 mulheres e 5 homens, tendo a maior parte dos participantes se declarado branca (13), seguidos por pardos (3) e negros (2). A obtenção das moldagens ocorreu nas Clínicas Odontológicas e laboratório do Curso de Graduação em Odontologia da Universidade Federal do Maranhão/UFMA, Brasil, utilizando como material padrão para essa finalidade hidrocolóide irreversível (alginato) e gesso comum, com posterior vazamento dos modelos. Todos os modelos foram mensurados por meio da medida real e espaços previstos pelas análises de Moyers e Tanaka-Johnston com o auxílio de um paquímetro digital "Insize Basic", série 1112-150, com escala Vernier com precisão de 0,01mm. Com ele se obteve a medida méso-distal dos incisivos a pré-molares, sendo o mesmo posicionado paralelamente à superfície oclusal e perpendicularmente ao longo do eixo dentário.

As medições foram realizadas por dois examinadores, previamente calibrados, que as realizaram simultaneamente. Em seguida, as informações foram tabuladas no Excel® (Microsoft). Os dados foram analisados por meio do software SPSS 17.0 (IBM, Chicago, IL, USA). Foi realizada a estatística descritiva com cálculo de média, desvio-padrão, frequência absoluta e frequência relativa. Gráficos de dispersão foram utilizados para representar a distribuição amostral dos dados. A normalidade da distribuição dos dados foi avaliada utilizando o teste Lilliefors. Após este procedimento o teste T de Student pareado foi selecionado para a análise comparativa entre o espaço previsto pelo método utilizado e o espaço real. O coeficiente de Pearson (R) foi utilizado para analisar a força de correlação entre as variáveis. O nível de significância adotado para todos os testes foi de 5%.

## RESULTADOS

Os valores previstos pelas duas análises foram maiores que os reais. No método de Tanaka-Johnston, as medidas foram 1,5 mm maior na arcada superior e 1,4 mm na arcada inferior, enquanto em Moyers foi de 1,6 mm na arcada superior e 1,8 mm na arcada inferior (Tabela 1).

**Tabela 1.** Valores previstos pelos métodos Tanaka-Johnston ou Moyers e valores reais para a soma do canino e dos pré-molares superiores e inferiores em uma amostra de adultos jovens. São Luís/MA - Brasil, 2018.

Métodos	Arcada	Espaço previsto (média ± DP)	Espaço real (média ± DP)	P
Tanaka-Johnston	Superior	75,6 ± 3,1	74,1 ± 4,3	0,003*
	Inferior	66,5 ± 2,6	65,0 ± 2,9	< 0,001*
Moyers	Superior	75,7 ± 3,1	74,1 ± 4,3	0,002*
	Inferior	66,9 ± 2,7	65,0 ± 2,9	< 0,001*

DP indica desvio padrão; \*, diferenças estatisticamente significativas por meio do teste "t" de Student pareado (p < 0,05).

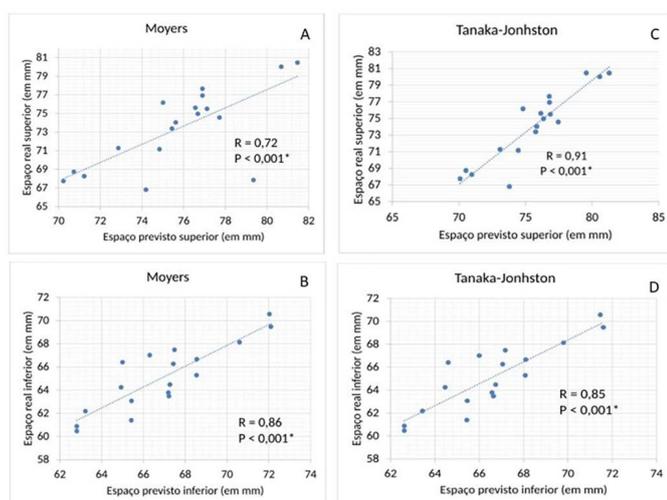
Ao avaliar o grau de diferença entre as medidas reais e previstas em ambas as arcadas (Tabela 2), observou-se que a maior parte da amostra superestima a medida real dos dentes, ficando acima do nível que seria considerado ideal (até 1 mm de diferença para mais). No entanto, observa-se que os valores reais e previstos são proporcionais, já que, ao ter um alto valor previsto, também há um grande valor real (Análise da correlação linear de Pearson; Figura 1).

Ao analisar os métodos, tomando por referência o sexo, ambos superestimaram as medidas nas duas arcadas para o sexo feminino. Nos homens, obteve-se um valor estatisticamente semelhante ao real na arcada inferior, no método de Tanaka-Johnston, e na superior no método de Moyers (Tabela 3), sendo o método de Tanaka-Johnston o mais indicado, por ter uma menor variação. No entanto, isto pode estar relacionado ao tamanho da amostra em relação ao gênero composto por 72% feminino e 28% masculino.

**Tabela 2.** Grau da diferença entre a medida prevista e real pela análise de Tanaka-Johnston e Moyers em ambas as arcadas dentárias de uma amostra de adultos jovens (n = 18). São Luís/MA- Brasil, 2018

Métodos	Grau da diferença (mm)	Arcada Superior n (%)	Arcada Inferior n (%)
Tanaka-Johnston	< -2,0	0 (0,0)	0 (0)
	- 2,0 até 1,1	1 (5,6)	2 (11,1)
	- 1,0 até 1,0	6 (33,3)	4 (22,2)
	1,1 até 2,0	5 (27,8)	4 (22,2)
	>2,0	6 (33,3)	8 (44,5)
Moyers	< -2,0	0 (0)	0 (0)
	- 2,0 até 1,1	1 (5,5)	1 (5,5)
	- 1,0 até 1,0	5 (27,8)	3 (16,7)
	1,1 até 2,0	5 (27,8)	5 (27,8)
	>2,0	7 (38,9)	5 (50,0)

\*Diferenças estatisticamente significantes por meio do teste T de Student pareado (P < 0,05).



**Figura 1.** Valores reais e previstos por meio da análise da correlação linear de Person para análise de Moyers (A e B) e equação de Tanaka-Johnston (C e D), de uma população de adultos jovens de São Luís- MA, Brasil (2018).

**Tabela 3.** Análise comparativa das medidas previstas e reais, de acordo com o gênero, de uma população de adultos jovens de São Luís-MA, BR (2018).

Gênero	Método	Arcada	Espaço previsto (média ± DP)	Espaço dental real (média ± DP)	P
Masculino	Tanaka-Johnston	Superior	75,1 ± 3,4	72,6 ± 5,9	0,139
		Inferior	67,5 ± 3,4	65,8 ± 3,5	0,040*
	Moyers	Superior	75,3 ± 3,8	72,6 ± 5,9	0,126
		Inferior	68,0 ± 3,6	65,8 ± 3,6	0,024*
Feminino	Tanaka-Johnston	Superior	75,8 ± 3,0	74,6 ± 3,7	0,008*
		Inferior	66,1 ± 2,2	64,7 ± 2,7	0,008*
	Moyers	Superior	75,8 ± 3,0	74,6 ± 3,7	0,005*
		Inferior	66,4 ± 2,4	64,8 ± 2,7	0,002*

\*Diferenças estatisticamente significantes por meio do teste T de Student pareado (P < 0,05).

Na análise por raça autoreferenciada (Tabela Suplementar), os brancos tiveram as medidas superestimadas em relação às reais, com destaque para a de Tanaka-Johnston na arcada superior. Nos pardos e negros não foram obtidas diferenças significantes entre as medidas reais e estimadas, podendo o tamanho da amostra ter comprometido a análise estatística, pois era constituída em 72% por brancos, 11% por negros e 17% por pardos.

## DISCUSSÃO

O tamanho dentário sofre variação entre as populações devido à presença de fatores genéticos e/ou ambientais. A etnia e o sexo são variáveis que modificam o tamanho dentário, sendo isto observado por estudos que concluíram haver um dimorfismo sexual em que os

dentes permanentes do gênero masculino são maiores que os do feminino<sup>11-13</sup>.

De outro modo, algumas características dentais determinam a etnia, como o tamanho e a forma. Estudos realizados anteriormente observaram que os incisivos dos asiáticos e mongoloides possuem forma de pá e que os negros africanos possuem dentes mais volumosos<sup>14</sup>. Devido a essa variação, torna-se interessante investigar a validação dos métodos criados por Moyers e Tanaka-Johnston, que visavam prever a medida dos dentes permanentes ainda não erupcionados e que foram criados baseados em uma população caucasiana, de descendentes da América do Norte<sup>15</sup>. Dessa forma, neste estudo buscou-se validar a aplicabilidade das tabelas de previsão de Moyers e das equações de Tanaka-Johnston para a análise da dentição mista de adultos jovens estudantes de odontologia da Universidade Federal do Maranhão, cuja naturalidade é maranhense e que não realizaram tratamento ortodôntico para correção de más oclusões.

No final do século XVIII e início do século XIX, a população maranhense era formada em sua maioria por negros e mestiços<sup>16</sup>, tendo sido observado que no período de 1812 a 1820 entraram no Maranhão 36.356 escravos vindos da costa africana ou de portos brasileiros, além dos escravos que entravam ilegalmente por terra, como os vindos da Bahia<sup>17</sup>. Pode-se relacionar as diferenças físicas existentes na população negra habitante do Maranhão das demais devido à diversidade de origem dos povos africanos que a constituíram, visto que um estudo realizado com povos africanos de diferentes origens, detectou uma variação na altura craniana e facial total<sup>4</sup>.

Ainda, pesquisas realizadas demonstraram que, devido a uma 4ª corrente migratória, os povos da América do Sul apresentam características físicas mongoloides, como faces amplas e altas, crânios largos e de bases amplas e órbitas e cavidades nasais altas<sup>18</sup>. Além disso, há no Brasil uma variação de influências genéticas nas diferentes regiões, o que pode contribuir com essas variações existentes.

Ao ter a raça como objeto de estudo, tem-se que o termo "Etnia" é definido como um vínculo entre as características físicas e culturais de um povo. É difícil a classificação por cor na sociedade brasileira devido à miscigenação<sup>19</sup>, uma vez que a formação inicial populacional contou com a presença de índios, brancos (europeus) e negros (africanos escravizados)<sup>19</sup>.

No entanto, para a população maranhense autorreferenciada branca, ambas as análises aplicadas neste estudo obtiveram uma sobre medida, enquanto que para os negros e pardos não foi encontrada variação estatística significativa, o que pode ser atribuído ao fato de que a denominação de raça é tida como complexa no Brasil, considerando-se que diferentes povos foram responsáveis pela constituição do chamado povo brasileiro<sup>20</sup>. Ainda, essa falta de variação pode estar relacionada ao tamanho da amostra avaliada neste estudo.

Outro aspecto a ser considerado é que, no geral, todas as dimensões da arcada dentária são ligeiramente maiores nos homens do que nas mulheres, apesar de ser relatado que os homens têm uma maior variabilidade desses valores<sup>21-22</sup>. Por outro lado, ao observar-se o fato de que os dentes das mulheres são estatisticamente menores que os dos homens, pode-se concluir que o sexo contribui para as variações nos tamanhos dentários<sup>23</sup>. Em odontologia forense, os métodos de estimativa do sexo são classificados com base em medições dentárias métricas e não métricas e análises bioquímicas dos dentes. Os métodos métricos dentários são baseados principalmente em medidas lineares dos dentes (por exemplo, mesiodistal (MD) e / ou diâmetro bucolingual (BL)<sup>24</sup>.

Em estudo realizado utilizando a análise de Moyers, foi observada a superestimava de 1,4 mm para os homens e de 1,9 mm para as

mulheres<sup>25</sup>. No presente estudo também se obteve um valor previsto acima do real. Ao avaliar as medidas dentárias por Tanaka-Johnston foi observado valores de 1,9 para os homens e 3,3 para as mulheres<sup>24</sup>. Esse resultado foi semelhante à média obtida para o sexo masculino. No entanto, para o sexo feminino foi menor, sendo o valor previsto 1,25 mm acima do real. Em um estudo realizado em Aracajú (SE) concluiu-se que, na análise de Tanaka-Johnston, havia uma maior variação para o sexo feminino, mas que nos homens a média dos resultados obtidos foi maior que a prevista<sup>26</sup>.

De acordo com os resultados obtidos, observamos que a análise de Tanaka-Johnston, sobre-estimou as medidas para ambos os sexos<sup>27</sup>. No entanto, no sexo masculino, a arcada superior não obteve diferença estatisticamente significativa, podendo-se atribuir ao tamanho da amostra utilizada. Essa observação já havia sido feita antes em ambas as arcadas em mulheres brancas<sup>11</sup>.

Ao buscar informações sobre as tabelas de Moyers, pode-se perceber que a acurácia em 75% é considerada baixa<sup>28</sup>, o que pode estar relacionado à diferença existente entre a largura dos incisivos, caninos e pré-molares nos homens e mulheres, sendo maiores nos homens<sup>29-30</sup>. Incisivos centrais superiores e caninos são os dentes que sofrem maior diferença associada ao sexo<sup>31</sup>.

Relatos anteriores revelam que em ambas as análises há um valor previsto maior que o real encontrado<sup>25,32</sup>. Em Moyers, os valores foram menores ao compará-los aos reais em populações espanhola e indiana, sendo o nível de 75% aplicável apenas para o arco inferior dos espanhóis<sup>33</sup>. Já no percentil 50, em população síria, os níveis tenderam a subestimar os valores reais para os sujeitos do sexo masculino, mas foram comparáveis aos valores reais para os do gênero feminino. No entanto, os valores previstos derivados dos níveis do 75% para essa mesma amostra tenderam a ser comparáveis aos valores reais dos sujeitos do sexo masculino e superestimar os valores reais para o sexo feminino. Assim, o nível percentual adequado parece ser determinado pelo sexo<sup>27</sup>.

Em avaliação populacional iraniana, obteve-se como resultado que as equações de previsão propostas foram mais confiáveis para os homens e para a arcada inferior 29, o que está de acordo com o que foi encontrado em uma pesquisa realizada em Aracajú-Brasil, em que houve uma maior variação na arcada superior e no sexo feminino. Ao analisar a raça, resultados satisfatórios foram obtidos. No entanto, houve uma maior variabilidade nos negros do gênero masculino 26, 34.

Em contrapartida, na população da Malásia, ao analisarem os métodos de Moyers e Tanaka-Johnston, constatou-se que ambos foram mais precisos para o arco superior. Mas, ao tomar o sexo como critério de avaliação, as mulheres tiveram medidas menos precisas em ambas as arcadas dentárias<sup>5</sup>. Esse achado para o sexo feminino coincide com o que encontramos neste estudo, relacionando essa semelhança ao fato de que os povos da América do Sul possuem características mongoloides e estes têm o mesmo formato de incisivos que os povos asiáticos.

O presente estudo também teve como base o conhecimento de que as más oclusões comumente aparecem apenas após a erupção dos dentes permanentes e o seu diagnóstico precoce é um benefício para as crianças, uma vez que a relação entre o tamanho do arco dentário e dos dentes que ainda irão irromper é um dos problemas ortodônticos observado na dentição mista<sup>6,35</sup>. Essa análise é fundamental para o diagnóstico ortodôntico precoce e um correto planejamento do tratamento, podendo ser realizada após a erupção dos 1º molares permanentes e incisivos inferiores, pois a maior parte do crescimento ósseo já ocorreu<sup>36</sup>. Essa análise deve apresentar uma margem de erro sistemático mínimo e conhecido<sup>14</sup>, além de que é imprescindível uma

precisão nos métodos, pois uma estimativa imprecisa pode resultar em falha na intervenção ortodôntica ou no prolongamento da duração do tratamento<sup>9</sup>.

Grande parte dos ortodontistas utiliza as tabelas de Moyers e as equações de previsão de Tanaka-Johnston devido a sua simplicidade e praticidade, respectivamente<sup>8</sup>. A análise de Tanaka-Johnston não necessita de raios-X e nem de tabelas de previsão<sup>37</sup>, enquanto que Moyers é tido como referência, pois foi o primeiro método a ser criado<sup>9</sup>.

Por último, pode-se relacionar uma prevalência significativa de más oclusões na população estudada ao fato de que em 210 pacientes da nossa amostra utilizam/utilizaram aparelho ortodôntico, não sendo possível a aplicação das análises nesses pacientes.

## CONCLUSÃO

Pode-se concluir que a etnia e o sexo são importantes modificadores das características dentárias e que grande parte da população maranhense apresenta má oclusão. Além disso, dentre os métodos utilizados para análise da dentadura mista, as equações de previsão de Tanaka-Johnston são as mais indicadas para a população maranhense, visto que obteve uma menor variação.

## FOMENTO

Este trabalho é resultante de projeto de pesquisa que recebeu fomento da Fundação de Amparo a Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA).

## REFERÊNCIAS

- Janson G, Garib DG, Pinzan A, Henriques JFC, Freitas MR. Introdução à Ortodontia. São Paulo: Artes Médicas; 2013.
- Kong-Zárate CY, Carruitero MJ, Andrews WA. Distances between mandibular posterior teeth and the WALA ridge in Peruvians with normal occlusion. *Dental Press J Orthod*. 2017;22(6):56-60. DOI: <https://doi.org/10.1590/2177-6709.22.6.056-060.oar>
- Moyers RE. Ortodontia. 4 ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan; 1991.
- Taura MG, Adamu LH, Gudaji A. Variation of facial features among three African populations: Body height match analyses. *Homo*. 2017;68(1):69-79. doi: 10.1016/j.jchb.2016.12.002.
- Mahmoud BK, Asab SHIA, Taib H. Accuracy of four tooth size prediction methods on Malay population. *Int Scholar Res Network*. 2012;(ID 523703):1-4. <https://doi.org/10.5402/2012/523703>
- Umopathy T, Praveen P, Ananthraj A, Ashwini CP. An evaluation of the validity of Moyer's analysis and elaboration of prediction tables for Bangalore urban school children. *Int J Ophthalmol Clin Res*. 2014;2(4):39-48.
- Al-Dlaigan YH, Algahtani ND, Almoammar K, Al-Jewair T, Salamah FB, Alswilem M, et al. Validity of moyers mixed dentition analysis for Saudi population. *Pak J Med Sci* 2015;31(6):1399-404. doi: <http://dx.doi.org/10.12669/pjms.316.8377>
- Felício LG, Ruelas ACO, Bolognese AM, Sant'anna EF, Araújo MTS. Análise de dentição mista: tomografia versus predição e medida radiográfica. *Dental Press J Orthod* 2010;15(5):159-65.
- Sethusa MPS, Brijlall S, Motloba DP. Comparison of two methods of predicting mesiodistal widths of permanent canines and premolars in a sample of black South Africans. *S Afr Dent J*. 2018;73(1):31-4.
- Cruz BS, Rothier EKC, Vilella BS, Vilella OV, Nascimento RR. Evaluation of two methods for mixed dentition analysis using the method error. *Braz J Oral Sci*. 2014;13(3):163-7. <http://dx.doi.org/10.1590/1677-3225v13n3a01>
- Gupta A, Kumar K, Shetty DC, Wadhwan V, Jain A, Khanna KS. Stature and gender determination and their correlation using odontometry and skull anthropometry. *Dent Sci*. 2014;6(2):101-6. doi:10.4103/0975-1475.132536
- Martins Filho IE. Relação entre as medidas dentárias e sexo: estudo em brasileiros [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Faculdade de Odontologia; 2013.
- Shahid F, Alam MK, Khamis MF. Maxillary and mandibular anterior crown width/height ratio and its relation to various arch perimeters, arch length, and arch width groups. *Eur J Dent*. 2015;9(4):490-499. doi:10.4103/1305-7456.172620
- Ricco RAPO, Faria Junior EM, Dias AT. Análise morfológica dentária dos traços não-métricos de uma amostra regional. *Colloq Vitae*. 2016;8(1):11-15. DOI: 10.5747/cv.2016.v08.n1.v152
- Gyawali R, Shrestha BK, Yadav R. Mixed dentition space analysis among Nepalese Brahmins/Chhetris. *BMC Oral Health*. 2017;17:36. doi: 10.1186/s12903-016-0265-1.
- Silva RA. Escravidão e resistência no Maranhão: anúncios e fugas escravas no século XIX. *Rev Hist UEG*. 2014;3(2):30-51.
- Ribeiro JAJ. A desagregação do sistema escravista no Maranhão: 1850-1888. São Luís: SIOGE; 1990.

18. Neves W, Zanini MC, Munford D, Pucciarelli HM. O povoamento da América à luz da morfologia craniana. *Rev USP* 1997;34:96-105. DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9036.v0i34p96-105>
19. Pinho AO, Sansone L. Raça: novas perspectivas antropológicas. 2 ed. Salvador: EDUFBA; 2008 [acesso em 2019/07/22]. Disponível em: <https://static.scielo.org/scielobooks/3tqqd/pdf/pinho-9788523212254.pdf>
20. Reinaldo TBS. A inserção da história da África e cultura afro-brasileira e africana na educação maranhense. In: Seminário "O Maranhão na primeira década do século XXI"; 2009 Ago 4-6; Maranhão; 2009.
21. Jiménez-Gayosso SI, Lara-Carrillo E, López-González S, Medina-Solís CE, Scougall-Vilchis RJ, Hernández-Martínez CT, et al. Difference between manual and digital measurements of dental arches of orthodontic patients. *Medicine (Baltimore)*. 2018;97(22):e10887. doi:10.1097/MD.00000000000010887
22. Omar H, Alhajrasi M, Felemban N, Hassan A. Dental arch dimensions, form and tooth size ratio among a Saudi sample. *Saudi Med J*. 2018;39(1):86-91. doi:10.15537/smj.2018.1.21035
23. Leung EMY, Yang Y, Khambay B, Wong RWK, Mcgrath C, Gu M. A comparative analysis of tooth size discrepancy between male and female subjects presenting with a Class I Malocclusion. *Sci World J*. 2018;15:7641908. doi: 10.1155/2018/7641908
24. Capitaneanu C, Willems G, Thevissen P. A systematic review of odontological sex estimation methods. *J Forensic Odontostomatol*. 2017;35(2):1-19.
25. Brito FC, Nacif VC, Melgaço CA. Mandibular permanent first molars and incisors as predictors of mandibular permanent canine and premolar widths: applicability and consistency of the method. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2014;145(3):393-8. doi: 10.1016/j.ajodo.2013.01.024
26. Santos IRM, Noronha WP. Examination of Tanaka & Johnston's prediction regarding mesiodistal measurements of unerupted canines and premolars. *RGO - Rev Gaúcha Odontol*. 2013;61(1):55-60.
27. Burhan AS, Nawaya FR. Prediction of unerupted canines and premolars in a Syrian sample. *Prog Orthod*. 2014;15:1-8. doi:10.1186/2196-1042-15-4
28. Galvão MAB, Dominguez GC, Tormin ST, Akamine A, Tortamano A, Fantini SM. Applicability of Moyers analysis in mixed dentition: a systematic review. *Dental Press J Orthod*. 2013;18(6):100-5. <https://doi.org/10.1590/S2176-94512013000600015>
29. Jakhar M, Shende V, Maurya RK, Kumar N, Malik M, Laller S. Morphometric significance of maxillary arch in sexual dimorphism in North Indian population. *J Forensic Dent Sci*. 2017;9(2):108. doi: 10.4103/jfo.jfds\_53\_16
30. Toodehzaeim MH, Haerian A, Alesaeidi A. Prediction of mesiodistal width of unerupted lateral incisors, canines and premolars in orthodontic patients in early mixed dentition period. *J Denty (Tehran)*. 2016;13(6):383-7.
31. Johe RS, Steinhart T, Sado N, Greenberg B, Jing S. Intermaxillary tooth-size discrepancies in different sexes, malocclusion groups, and Ethnicities. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2010;138(5):599-607. doi: 10.1016/j.ajodo.2008.11.031
32. Paredes V, Tarazona B, Zamora N, Cibrian R, Gandia JL. New regression equations for predicting human teeth sizes. *Head Face Med*. 2015;11:8. doi: 10.1186/s13005-015-0067-8
33. Philip NI, Prabhakar M, Arora D, Chopra S. Applicability of the Moyers mixed dentition probability tables and new prediction aids for a contemporary population in India. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2010;138(3):339-45. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2008.09.035>
34. Okori H, Apolot PS, Mwaka E, Tumusiime G, Buwembo W, Munabi IG. A secondary analysis to determine variations of dental arch measurements with age and gender among Ugandans. *BMC Res Notes*. 2015;8:428. doi:10.1186/s13104-015-1411-6
35. Thimmegowda U, Sarvesh SG, Shashikumar HC, Kanchiswamy LN, Shivananda DH, Prabhakar AC. Validity of moyers mixed dentition analysis and a new proposed regression equation as a predictor of width of unerupted canine and premolars in children. *J Clin Diagn Res*. 2015;9(8):ZC01-6. doi: 10.7860/JCDR/2015/13384.6269
36. Vilella OV, Assunção PS, Assunção RL. The Tanaka-Johnston orthodontic analysis for Brazilian individuals. *Rev Odonto Cienc*. 2012;27(1):16-19. <http://dx.doi.org/10.1590/S1980-65232012000100003>
37. Sanches JO, Santos-Pinto LAM, Santos-Pinto A, Grehs B, Jeremias F. Comparison of space analysis performed on plaster vs. Digital dental casts applying Tanaka and Johnston's equation. *Dental Press J Orthod*. 2013;18(1):128-33. <http://dx.doi.org/10.1590/S2176-94512013000100024>