

Reprodutibilidade de Medidas Antropométricas Estáticas de Graduandos de Odontologia e de Mochos Odontológicos

Reproducibility of Static Anthropometric Measurements of Undergraduate Dental Students and Dental Stools

Camila PINELLI¹, Débora Dramis SOARES², Lilian Caldas QUIRINO², Juliana Álvares Duarte Bonini CAMPOS³, Patrícia Petromilli Nordi Sasso GARCIA¹

¹Professora das Disciplinas de Ergonomia em Odontologia e Orientação Profissional do Departamento de Odontologia Social da Faculdade de Odontologia de Araraquara (UNESP), Araraquara/SP, Brasil.

²Cirurgiã-Dentista, Araraquara/SP, Brasil.

³Professora da Disciplina de Bioestatística e Metodologia Científica do Departamento de Odontologia Social da Faculdade de Odontologia de Araraquara (UNESP), Araraquara/SP, Brasil.

RESUMO

Objetivo: Avaliar a reprodutibilidade intra-examinador de medidas antropométricas estáticas de graduandos do curso de Odontologia, bem como características e medidas de regulagem de mochos odontológicos por eles utilizados.

Método: Foram avaliados 40 voluntários e 6 tipos de mochos. Para tomada das medidas antropométricas, os equipamentos utilizados foram cadeira de escritório adaptada, trena flexível com duas hastas adaptadas, dispositivo metálico com ângulo central de 90°, barbante, prancha de madeira retangular medindo 35 x 24 cm, fita isolante e fita crepe. Para padronização do posicionamento da cadeira de escritório adaptada e dos pés dos voluntários foram feitas marcações com fita crepe e isolante no chão. Um fio de barbante foi amarrado na região da cintura de cada voluntário com o objetivo de demarcar a área correspondente à região renal, possibilitando a tomada da medida assento-região renal. As medidas antropométricas observadas foram altura, altura tronco-encefálica, medida sacro-poplíteia, largura do quadril, altura poplíteia e altura assento-região renal. As características do mocho avaliadas em relação ao assento foram profundidade, largura horizontal e altura mínima/máxima. Em relação ao encosto foram avaliados o ajuste mínimo/máximo de altura. As medidas antropométricas e medidas dos mochos odontológicos foram tomadas por um examinador, em dois momentos distintos, com o intervalo de uma semana entre as avaliações. Para estimar a reprodutibilidade intra-examinador foi utilizado o coeficiente de correlação intra-classe (ρ).

Resultados: Verificou-se um excelente resultado de reprodutibilidade para todas as medidas antropométricas tomadas ($\rho=0,99$) bem como para os mochos odontológicos avaliados ($\rho=0,99$).

Conclusão: A tomada de medidas antropométricas e dos mochos odontológicos foi reprodutível, podendo ser utilizada com confiança.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the intraexaminer reproducibility of static anthropometric measurements of undergraduate dental students as well as the characteristics and regulating measurements of the dental stools used by them.

Methods: Forty volunteers and 6 types of dental stools were evaluated. For the anthropometric measurements the employed equipments were: an adapted office chair, a flexible measuring tape with two adapted rods, a metallic device with a 90 degree central angle, string, a 35 x 24 cm rectangular wooden board, isolating tape and crepe tape. In order to standardize the position of the adapted office chair and the volunteers' feet, the floor was marked with the isolating and crepe tapes. A string was attached to the waist of each volunteer to mark the area corresponding to the kidney region making it possible to measure the seat-renal region area. The examined anthropometric measurements were height, trunk-cephalic height, sacral-popliteal distance (OK?), hip width, popliteal height and the seat-renal region height. The evaluated characteristics of the dental stools relative to the seat were depth, horizontal width and minimum/maximum height. The back of the dental stool was evaluated as for the minimum/maximum height adjustment. The anthropometric and dental stool measurements were obtained by a single examiner at two moments with a 1-week interval between the evaluations. Intra-class correlation coefficient (ρ) was used to estimate the intraexaminer reproducibility.

Results: Excellent reproducibility was observed for all anthropometric measurements obtained ($\rho=0.99$) as well as for all dental stools evaluated ($\rho=0.99$).

Conclusion: The method used to obtain the anthropometric and dental stools measurements was reproducible and can be used reliably.

DESCRITORES

Reprodutibilidade dos testes; Antropometria; Odontologia.

KEYWORDS

Reproducibility of results; Anthropometry; Dentistry.

INTRODUÇÃO

O cirurgião-dentista exerce uma das profissões mais cansativas que existem, estando sujeito a um grande desgaste físico e emocional, em consequência da postura específica de trabalho, do contato com o paciente, com substâncias químicas e agentes físicos¹. Esse desgaste leva ao aparecimento de doenças ocupacionais que podem ser agravadas por um projeto inadequado do ambiente de trabalho e pelo uso incorreto de equipamentos e sistemas².

A Ergonomia, ao ser aplicada em Odontologia, introduz conceitos de saúde ocupacional, preparando os profissionais para um futuro produtivo e principalmente saudável³⁻⁶. Por ser uma ciência que estuda a adaptação do trabalho ao homem^{2,3}, a Ergonomia tem como foco central o ser humano, suas habilidades, capacidades e limitações.

A inclusão da Ergonomia no universo da Odontologia, ocorrida por volta de 1950, propôs princípios para obtenção de posturas ergonômicas³. Entretanto, além da observação desses princípios, o ambiente de trabalho deve ser adequadamente organizado e constituído de equipamentos que levem em consideração as variáveis antropométricas da equipe odontológica^{7,8}.

Entre esses, o mocho odontológico tem relevância especial, dado que é parte da rotina diária de trabalho, onde se permanece durante horas na posição sentada. Necessita, portanto, oferecer conforto e condições de ajustes para não provocar danos.

Uma das formas de se verificar a adequação do equipamento odontológico é por meio da investigação das características antropométricas dos indivíduos, enquanto usuários. Posturas ergonômicas poderão ser adotadas, se os equipamentos disponíveis no mercado permitirem o ajuste individual durante o trabalho^{7,9}.

A antropometria trata de dimensões e proporções físicas do corpo humano^{2,4}. A medição do ser humano é tarefa complexa que requer cuidado, pois ela própria introduz modificações naquilo que se deseja medir^{10,11}. Assim, instruções claras e por escrito, levantamento sob condições padronizadas e sob os mesmos critérios de avaliação² são desejáveis para proporcionar melhores resultados.

Medidas antropométricas fidedignas comportam dados confiáveis, reprodutíveis, proporcionando consistência à pesquisa. Para isso, o estudo de reprodutibilidade deve ser empregado^{10,11}. A reprodutibilidade diz respeito à concordância de resultados, quando uma medição ou um exame se repete e, pode envolver a participação de um ou mais

examinadores¹¹. Quanto maior a reprodutibilidade, maior a qualidade da informação obtida no estudo.

Estudo anterior¹² relatou excelente reprodutibilidade intraexaminador de medidas antropométricas utilizadas para o diagnóstico do estado nutricional. Entretanto, ainda não se dispõe de estudo na literatura que relate o nível de reprodutibilidade intraexaminador de medidas antropométricas considerando os aspectos ergonômicos para a postura sentada no mocho odontológico.

Assim, o estudo atual teve o objetivo de estimar a reprodutibilidade intra-examinador de medidas antropométricas estáticas de graduandos de Odontologia e de medidas de mochos odontológicos por eles utilizados nas clínicas da Faculdade de Odontologia de Araraquara (FOAr) - UNESP.

METODOLOGIA

A seleção da amostra foi não probabilística por conveniência e composta de 40 alunos do curso de graduação da Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP, matriculados nas 2a, 3a e 4a séries do curso integral. O projeto de pesquisa foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP.

Quanto aos mochos odontológicos, foram avaliados os seis modelos disponíveis para uso nas clínicas de ensino de graduação. Apenas um exemplar de cada um dos seis modelos foi avaliado na pesquisa, visto que o fabricante é responsável pelas características padronizadas de dimensão em cada modelo produzido.

Para tomada das medidas antropométricas, os equipamentos utilizados foram cadeira de escritório adaptada (Figura 1A), trena flexível com duas hastes adaptadas (Figura 1B), dispositivo metálico com ângulo central de 90º (Figura 1C), barbante, prancha de madeira retangular medindo 35 x 24 cm, fita isolante, fita crepe (Figura 1).

Para padronização do posicionamento da cadeira de escritório adaptada e dos pés dos voluntários foram feitas marcações com fita crepe e isolante no chão (Figura 1D). Um fio de barbante foi amarrado na região da cintura de cada voluntário com o objetivo de demarcar a área correspondente à região renal, possibilitando a tomada da medida assento-região renal.

A obtenção das medidas antropométricas estáticas e das medidas de regulagens de mochos odontológicos foram realizadas por um examinador previamente treinado em estudo piloto. O examinador realizou as medições de modo independente e em dois momentos distintos. Assim, a participação de cada voluntário

ocorreu em duas datas agendadas com o intervalo de uma semana entre as mesmas.

Cada medida antropométrica foi obtida em triplicata, a fim de se obter calcular a média aritmética.

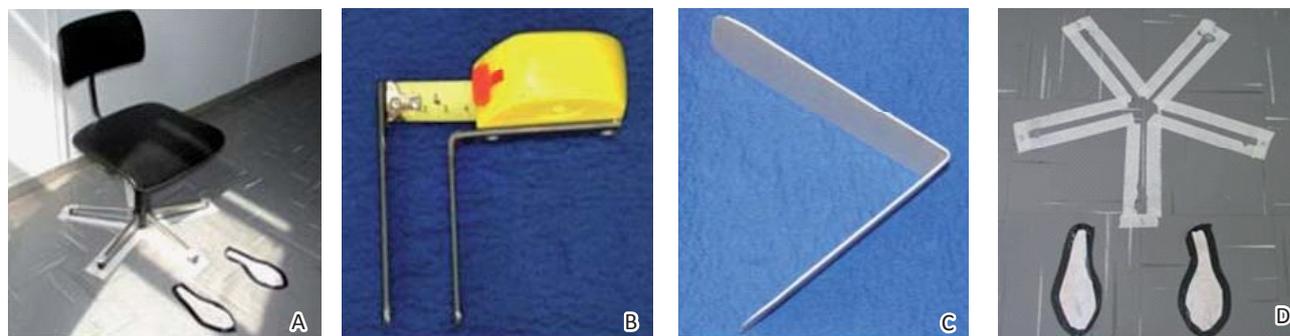


Figura 1. Cadeira de escritório adaptada (A), trena adaptada (B), dispositivo metálico (C) e marcações da cadeira e dos pés no solo (D).

Em cada participante as medidas antropométricas estáticas avaliadas foram:

a) Altura (A): o aluno ficou descalço, posicionado com pés em superfície plana, com os calcanhares unidos, sendo estes, juntamente com a coluna vertebral e cabeça, encostados em uma parede lisa, em postura ereta, com os braços estendidos ao longo do corpo e tendo-se o plano, que passa pelas aurículas e a porção média das órbitas, paralelo ao chão. A medida foi tomada entre o ponto superior da porção craniana e o solo, utilizando-se uma trena adaptada com duas hastes metálicas paralelas entre si para definição dos pontos inicial e final de medição e um dispositivo metálico em forma de "L", com ângulo central de 90° para padronizar a posição mais superior da cabeça.

b) Altura tronco-encefálica (ATC) (ou altura assento-cabeça): o aluno sentou-se em postura ereta, em uma cadeira de escritório adaptada, com as costas apoiadas no encosto da cadeira, formando um ângulo de 90° em relação ao assento (este ângulo também foi checado com a ajuda do dispositivo metálico). Sobre o crânio foi colocada uma placa retangular de madeira de 3mm de espessura, para determinar o ponto mais alto da cabeça, afim de se apoiar uma das hastes metálicas da trena. Foi medida a distância entre o ponto superior da porção craniana e o assento.

c) Medida sacro-poplíteia (MSP): tendo o aluno sentado em postura ereta na cadeira de escritório adaptada com as costas em ângulo de 90° com o assento, foi medida a distância entre a cavidade poplíteia e o ponto mais dorsal do tronco, com o auxílio da trena adaptada. Para formar o ângulo de 90° entre as costas e o assento e na cavidade poplíteia, utilizou-se dois dispositivos metálicos, simultaneamente à medição (Figura 2).

d) Medida da largura do quadril na posição sentada

O mesmo procedimento foi realizado para os mochos odontológicos, com o objetivo de obter maior precisão das medidas.

(Quadril): tendo o aluno sentado em postura ereta na cadeira de escritório adaptada, com as costas em ângulo de 90° com o assento, foi medida a distância da região do quadril, com auxílio da trena adaptada. Para facilitar a medida, um dispositivo metálico foi colocado em cada lado do quadril (Figura 3).



Figura 2. Medida sacro-poplíteia.



Figura 3. Medida da largura do quadril.

e) Altura poplíteia (AP) (ou altura assento-pé): com o aluno sentado em postura ereta na cadeira de escritório adaptada, tendo a planta dos pés totalmente apoiadas no chão e cada coxa formando um ângulo de 90° com a

parte inferior da perna, foi medida a distância da cavidade poplíteia em relação ao solo. Para obtenção do ângulo de 90° entre as coxas e as pernas, foi ajustada a altura da cadeira adaptada e a obtenção deste ângulo foi checada com o auxílio de um dispositivo metálico. Para obtenção das medidas foi utilizada a trena adaptada (Figura 4).



Figura 4. Altura poplíteia.

f) Altura do assento-região renal (AR): tendo o aluno sentado na cadeira adaptada, foi medida a distância entre a superfície superior do assento da cadeira e a região renal, localizada na altura entre a 2ª e a 5ª vértebra lombar, por meio de uma marcação com barbante. Para a obtenção da medida com a trena utilizou-se o dispositivo metálico na região dos glúteos, tendo o voluntário sentado sobre este, e uma haste da trena paralela ao mesmo (Figura 5).



Figura 5. Medida do assento região renal.

Para cada mocho observado as medidas obtidas foram:

a) Altura mínima (AmínAss) e máxima do assento (AmáxAss): medição realizada com a trena adaptada, verificando-se a distância entre a superfície do assento e o solo, tendo-se a regulagem de altura do assento no

ponto inferior de ajuste (o ponto mínimo de regulagem do assento do mocho) e o ponto superior do assento (como o máximo da regulagem) (Figura 6).



Figura 6. Medida da altura máxima e mínima do assento.

b) Profundidade do assento (PAss): foi medida com trena a profundidade do assento tomando-se o ponto extremo da parte posterior do mocho em relação ao ponto extremo da borda anterior do assento.

c) Largura horizontal do assento (LHAss): foi feita com trena medindo-se as extremidades laterais da superfície do assento do mocho.

d) Ajuste mínimo (AMínEnc) e máximo (AMáxEnc) da altura do encosto: foi observado, para cada mocho em estudo, se o mesmo apresentava regulagens de altura do encosto, para melhor adaptação deste à região renal de cada indivíduo que o utiliza. Para as medições foi utilizada a trena adaptada. A distância entre o ponto mínimo de regulagem do encosto e solo será medida para se obter a medida inferior, bem como a distância entre o ponto máximo de regulagem, para se obter a medida superior da altura do encosto em relação ao solo (Figura 7).



Figura 7. Medida do ajuste da altura do encosto.

As medidas antropométricas e as medidas dos mochos odontológicos foram realizadas em

dois momentos distintos, a fim de se investigar a reprodutibilidade intraexaminador dos dados obtidos. O intervalo de tempo utilizado entre as avaliações foi de uma semana, para evitar viés de aferição.

Para o cálculo da reprodutibilidade intra-examinador das variáveis de antropometria estática e dos mochos odontológicos, foi estimado o Coeficiente de Correlação Intra-classe - CCI (ρ), pela fórmula¹³ abaixo:

$$\rho = \frac{2 \sum (p_1 - x_m) (p_2 - x_m)}{\sum (p_1 - x_m)^2 + (p_2 - x_m)^2}$$

Onde: p1: medidas obtidas na 1ª e 2ª ocasião, p2: medidas obtidas na 2ª e 1ª ocasião e xm: média aritmética das medidas.

Os valores de concordância obtidos foram classificados de acordo com os padrões propostos na literatura (14), onde (ρ) < 0,31 representam concordância nula, de 0,31 a 0,51 medíocre, de 0,51 a 0,71 moderada, de 0,71 a 0,91 boa e de 0,91 a 1,00 excelente.

RESULTADOS

Considerando as medidas antropométricas avaliadas, a Figura 8 indica o resultado de reprodutibilidade intra-examinador, segundo cada segmento examinado. Pode-se observar que houve excelente resultado de reprodutibilidade para todas as medidas antropométricas.

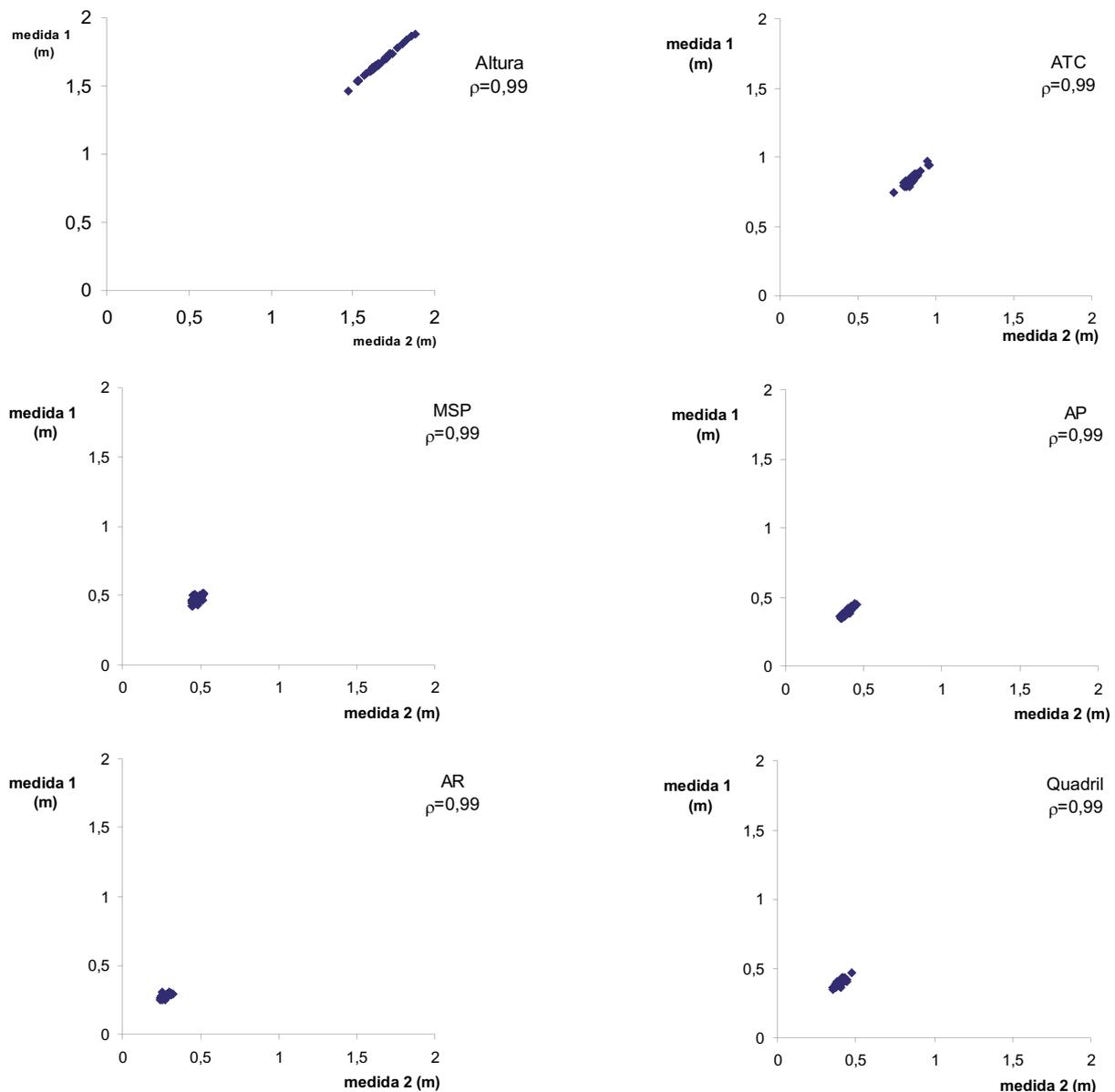


Figura 8. Diagrama de dispersão das medidas antropométricas, realizadas em dois momentos distintos.

Para os mochos odontológicos, pode-se observar na Tabela 1, os resultados de reprodutibilidade, segundo as medidas de regulagem do equipamento.

Observa-se que houve excelente reprodutibilidade para todas as medidas tomadas, com excelente concordância ($\rho=0,99$).

Tabela 1. Reprodutibilidade por ponto (p) e classificação da concordância das medidas de regulagens de mochos odontológicos.

Medidas de regulagens de mochos odontológicos	p	Classificação
Altura Máxima do assento (AMáxAss)	0,99	Excelente
Altura Mínima do assento (AMínAss)	0,99	Excelente
Profundidade do assento (PAss)	0,99	Excelente
Largura Horizontal do Assento (LHAss)	0,99	Excelente
Altura Máxima Encosto (AMáxEnc)	0,99	Excelente
Altura Mínima Encosto (AMínEnc)	0,99	Excelente

DISCUSSÃO

A antropometria tem como foco central a realização de medidas físicas do corpo humano, as quais devem ser tomadas seguindo postura, direção e localização adequadas, utilizando-se uma amostra de usuários do sistema ou produto a ser projetado². Estudos antropométricos têm sido realizados com interesse em mostrar que o desenho de equipamentos pode facilitar a produtividade do trabalhador, no sentido de proporcionar menor carga de trabalho, menor estresse fisiológico e maior eficiência^{3-5,8,9}.

Neste estudo, o mocho odontológico foi o equipamento investigado em conjunto com as medidas antropométricas de alunos do curso de Odontologia, com o interesse de contribuir para estudos futuros na área de Ergonomia.

Os resultados observados em relação às medidas antropométricas consideradas mostram que houve excelente resultado de reprodutibilidade intra-examinador indicando que os métodos de obtenção das medidas foram confiáveis e capazes de serem utilizados em outros estudos antropométricos em Odontologia, com fidedignidade. Estudo anterior¹⁰ investigou a reprodutibilidade das dimensões posturais em indivíduos usuários de microcomputador e verificaram excelente resultado, podendo ser aplicado tanto em estudos transversais quanto longitudinais. Outros estudos^{12,15} também verificaram excelente reprodutibilidade de medidas antropométricas utilizando o Coeficiente de Correlação Intraclasse.

Com relação aos equipamentos de medição utilizados, observando-se os resultados obtidos neste estudo, é importante ressaltar que embora esses fossem simples quando comparados a outros destinados ao mesmo propósito, como a cadeira de escritório adaptada usada em substituição à cadeira antropométrica, apresentaram excelente confiabilidade. Desta forma, o uso dos mesmos nas investigações científicas relacionadas a medidas antropométricas dentro do posto de trabalho do cirurgião-dentista torna-se possível, visto que uma cadeira antropométrica apresenta alto custo por ser um

equipamento de fabricação artesanal. Além do custo, os equipamentos utilizados são mais leves e de menor tamanho, sendo de mais fácil transporte do que uma cadeira antropométrica.

Além da cadeira de escritório adaptada, outro equipamento que possibilitou a correta medição foi a trena adaptada, produzindo medidas confiáveis tanto na parte de antropometria, quanto nas medições dos mochos odontológicos. Isso reforça a possibilidade de uso deste material, como alternativa, ao estadiômetro.

O dispositivo metálico também facilitou adequação da pesquisa, pois proporcionou a criação de ângulos vivos (90°) em certas áreas do corpo humano como o quadril, por exemplo, capazes de serem atingidos pelas hastes adaptadas da trena, garantindo o excelente resultado das medidas. Colaborou também para a obtenção de um ângulo interno de 90° na fossa poplíteia para a obtenção das medidas sacro-poplíteia e altura poplíteia.

Além dos equipamentos utilizados, a metodologia para obtenção das medidas mostrou-se adequada, citando como exemplo as marcações da base da cadeira de escritório adaptada feitas no solo e as marcações do local onde os voluntários deveriam colocar os pés (Figura 1D).

Desta forma, com os resultados de reprodutibilidade das medidas antropométricas obtidos no estudo atual, pôde-se observar que, embora os equipamentos utilizados fossem simples, garantiram a confiabilidade das medidas. Isto vai ao encontro de estudos anteriores^{16,17}, que também sugeriram o uso de instrumentos simples para a obtenção de medidas antropométricas. Isso reforça a questão do uso desses equipamentos em estudos de campo, visto que a calibração de examinadores é mais fácil, pois não são instrumentos cujo manuseio é complexo.

Com relação ao mocho odontológico, que é um objeto material padronizado, que não apresenta oscilações durante a tomada de suas medidas, quando comparado a um ser humano, observou-se também excelente reprodutibilidade intra-examinador.

Considerando-se a necessidade de se aprimorar estudos na área de antropometria para se prover

equipamentos antropometricamente projetados para prevenção de doenças ocupacionais em seus usuários (9), pesquisas envolvendo a população de acadêmicos ou cirurgiões-dentistas são desejáveis. A partir da presente investigação, buscou-se garantir a confiabilidade dos procedimentos de tomada de medidas e dos instrumentos utilizados na aferição antropométrica, feitos por um examinador calibrado.

CONCLUSÃO

Verificou-se excelente reprodutibilidade intra-examinador de medidas antropométricas estáticas de graduandos de Odontologia e de mochos odontológicos utilizados nas clínicas da Faculdade de Odontologia de Araraquara.

REFERÊNCIAS

1. Puriene A, Aleksejuniene J, Petrauskiene J, Balciuniene I, Janulyte V. Self-reported occupational health issues among Lithuanian dentists. *Ind Health* 2008; 46(4):369-74.
2. Iida I. Ergonomia: projeto e produção. São Paulo: Edgard Blucher, 1997. 465p.
3. Porto FA. O consultório odontológico. São Carlos: Scritti, 1994. 152p.
4. Dul J, Weerdmeester B. Ergonomia prática. São Paulo: Edgard Blucher, 1995. 147p.
5. Barros OB. Ergonomia 1: a eficiência ou rendimento e a filosofia correta de trabalho em Odontologia. São Paulo: Pancast, 1991. 196p.
6. Gouvali MK, Boudolos K. Match between school furniture dimensions and children's anthropometry. *Appl Ergon* 2006; 37(6):765-73.
7. Hsiao H, Long D, Snyder K. Anthropometric differences among occupational groups. *Ergonomics* 2002; 45(2):136-52.
8. Strokina A. Anthropological research in reference to ergonomics. *J Physiol Anthropol Appl Human Sci* 2005; 24(4):517-9.
9. Lu JLP. Risk factors for low back pain among filipino manufacturing workers and their anthropometric measurements. *Appl Occup Environ Hyg* 2003; 18(3):170-6.
10. Ketola R, Toivonen R, Luukkonen R, Takala EP, Juntura EV. Expert assessment of physical ergonomics at video-display unit workstations: repeatability, validity and responsiveness to changes. *Int Arch Occup Environ Health* 2004; 77(6):437-42.
11. Pereira MG. Aferição dos eventos. In: Pereira MG. *Epidemiologia: teoria e prática*. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1995. p.358-76.
12. Campos JADB, Loffredo LCM. Reprodutibilidade de medidas antropométricas. *Alim Nutr* 2005; 16(2):163-7.
13. Loffredo LCM. Estudo da reprodutibilidade de informações na área de saúde. [Tese]. Araraquara: Faculdade de Odontologia, Universidade Estadual Paulista; 1996.
14. Fermanian J. Measure de l'accord entre deux juges: cas quantitatif. *Rev Epidemiol Sante Publique* 1984; 32(6):408-13.
15. Beghetto MG, Luft VC, Mello ED, Polanczyk CA. Avaliação nutricional: descrição da concordância entre avaliadores. *Rev Bras Epidemiol* 2007; 10(4):506-16.
16. Guedes DP. Recursos antropométricos para análise da composição corporal. *Rev Bras Educ Fís Esp* 2006; 20(5):115-9.
17. Rezende F, Rosado L, Franceschini S, Rosado G, Ribeiro R, Marins JCB. Revisão crítica dos métodos disponíveis para avaliar a composição corporal em grandes estudos populacionais e clínicos. *Arch Latinoam Nutr* 2007; 57(4):327-34.

Recebido/Received: 07/07/09

Revisado/Reviewed: 05/03/10

Aprovado/Approved: 23/04/10

Correspondência:

Camila Pinelli

Faculdade de Odontologia de Araraquara - UNESP

Departamento de Odontologia Social

Rua Humaitá 1680 - Centro

Araraquara/SP

CEP: 14801-903

C.P.: 331

Telefone: (16) 33016346

E-mail: cpinelli@foar.unesp.br