**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE MEDICINA**

CHRISTYE NOEMI CARDOSO DA COSTA

**Análise das diferenças posturais e comparação da flexibilidade
muscular em crianças negras, brancas e orientais de 9 a 15
anos de idade**

**SÃO PAULO
2019**

CHRISTYE NOEMI CARDOSO DA COSTA

**Análise das diferenças posturais e comparação da flexibilidade
muscular em crianças negras, brancas e orientais de 9 a 15
anos de idade**

Dissertação apresentada à Faculdade de
Medicina da Universidade de São Paulo
para obtenção do título de Mestre em
Ciências.

Programa: Ciências da Reabilitação.
Orientadora: Prof.^a Dr.^a Sílvia Maria
Amado João.

(Versão corrigida. Resolução CoPGr 6018/11, de 1 de novembro de 2011. A
versão original está disponível na Biblioteca da FMUSP)

SÃO PAULO

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Costa, Christye Noemi Cardoso da
Análise das diferenças posturais e comparação da
flexibilidade muscular em crianças negras, brancas e
orientais de 9 a 15 anos de idade / Christye Noemi
Cardoso da Costa. -- São Paulo, 2019.
Dissertação (mestrado) -- Faculdade de Medicina da
Universidade de São Paulo.
Programa de Ciências da Reabilitação.
Orientadora: Sílvia Maria Amado João.

Descritores: 1.Crianças 2.Postura 3.Maleabilidade
4.Padrões hereditários 5.Origem étnica e saúde
6.Curvaturas da coluna vertebral

USP/FM/DBD-236/19

Responsável: Erinalva da Conceição Batista, CRB-8 6755

Dedicatória

Dedico este trabalho:

A todos os pacientes que acreditam no potencial de um profissional fisioterapeuta, confiando aos cuidados dele a solução das suas dores, patologias e limitações. Espero sempre poder contribuir com mais conhecimento científico e, principalmente, com olhar humano, tendo-os sempre como seres individuais e especiais.

Ao meu esposo Rodney da Costa.

Às minhas filhas Carla e Sabrina.

À minha mãe Rosa Hiromi Mori (in memoriam).

Agradecimentos

A Deus, o meu rochedo, a minha fortaleza, o meu sustento e a minha força em todos os momentos.

Ao meu pai Paulo Pedro Cardoso (in memoriam) e minha mãe Rosa Hiromi Mori (in memoriam), exemplo de resiliência e persistência, cujas memórias me fizeram permanecer firme em cada obstáculo.

Ao meu esposo Rodney da Costa, cujo apoio e compreensão, tornaram possível este trabalho.

Às minhas filhas Carla e Sabrina, minha inspiração para lutar e vencer, a fim de servir-lhes de exemplo, estímulo e encorajamento.

Às minhas netas Beatriz e Amanda, cujos sorrisos renovaram minhas forças quando já tinham se esgotado.

Aos meus genros Anderson e Rafael, por participarem dos meus ensaios de aulas, pela paciência e carinho durante este estudo.

Aos meus irmãos Carol, Paula, Herbert e, principalmente, à minha irmã Kelly, pelo apoio durante as coletas.

À minha orientadora Prof.^a Dr.^a Silvia Maria Amado João, pela oportunidade e por acreditar que seria capaz de concluir este trabalho.

Ao amigo Marcos de Araújo Cesaretti, que fez a estatística desta pesquisa, pela grande e valorosa contribuição neste trabalho, ao compartilhar seus conhecimentos nas várias áreas e exercitar sua paciência com as minhas muitas dificuldades, principalmente na informática; e à sua esposa Luciana, pela compreensão e carinho nas muitas vezes em que precisamos nos estender nos estudos e pesquisas.

Às secretárias da pós-graduação Ana Maria Dantas, Ana Lúcia Costa e Audrey, pela paciência e dedicação em todos estes anos.

Aos profissionais do Comitê de Ética em Pesquisa da FMUSP, Hugo Mesquita e Everton Aparecido, que me ajudaram com dedicação e prontidão em situações que, se não fossem resolvidas, teriam prolongado a conclusão deste trabalho.

À Marinalva e à equipe do Serviço de Acesso à Informação, Divisão de Biblioteca e Documentação da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, pela competência, dedicação e consideração para com os alunos.

Aos meus pacientes que acompanharam todo este processo, por acreditarem que o maior presente do pesquisador é ver o resultado contribuindo para a melhora da saúde de cada um deles.

A todas as crianças que participaram e aos pais que autorizaram sem os quais o objetivo deste trabalho jamais seria alcançado.

Aos amigos que desde o início colaboraram de alguma forma com as coletas e com a realização deste projeto: André Lima Ferreira; Cintia Regina dos Santos; Cintia Honda e Alexandre Utino; *sensei* Cristina Silva Sebastião e Renato Kurihara, do departamento de judô do Nippon Clube de Arujá; Márcio Irikura, Tetsuro Watanabe e Vitor Leão, do departamento de beisebol do Nippon Clube de Arujá; Isabella Caldas; *teacher* Alex Lima; Filemom Reis; Nathan de Mesquita Pinho e Juliana Sauer.

Aos primos que participaram com seus filhos e com seu tempo sem medir esforços: Yucari Mori; Fabiana, Massaiti e Yumi Tanaka; Érika Utimura e Cláudio Maekawa; e à tia Kazuyo Tanaka.

Aos Reverendos Mário Manoel Alves, Nelson Duilio Bordini Marino e Antônio Carlos Rodrigues do Valle Junior e suas respectivas esposas Mary (*in memoriam*), Carmen e Débora, e a todos os amigos da Igreja Presbiteriana, parte da minha família, por me sustentarem com o principal durante este tempo.

À Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo e a todos os professores que dividiram seus conhecimentos durante as disciplinas.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) – Brasil – Código de financiamento 001.

NORMATIZAÇÃO ADOTADA

Esta dissertação está de acordo com as seguintes normas em vigor no momento desta publicação:

- Citação e referenciamento: adaptado de *International Committee of Medicals Journals Editors* (Vancouver);
- Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Serviço de Biblioteca e Documentação. Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Júlia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 3ª ed. São Paulo: Serviço de Biblioteca e Documentação; 2011.

Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com *List of Journals Indexed in Index Medicus*.

SUMÁRIO

RESUMO.....	10
ABSTRACT	11
1. INTRODUÇÃO	12
1.1. Postura e Raça	12
1.2. Flexibilidade Muscular e Raça	16
2. JUSTIFICATIVA.....	19
3. OBJETIVOS	20
3.1. Objetivo geral	20
3.2. Objetivos específicos.....	20
4. MATERIAIS E MÉTODOS	21
4.1. Casuística	21
4.2. Cálculo Amostral	24
4.3. Aspectos Éticos	24
4.4. Procedimento	25
4.5. Análise Estatística	29
4.6. Posturas avaliadas/medidas.....	29
4.6.1. Desvio lateral da coluna.....	29
4.6.2. Postura do ombro no plano sagital.....	30
4.6.3. Cifose torácica	30
4.6.4. Lordose lombar.....	31
4.6.5. Postura do joelho no plano sagital	32
4.6.6. Postura do joelho no plano frontal.....	33
4.6.7. Teste do 3º dedo ao solo	33
5. RESULTADOS.....	34
5.1. A influência da raça no joelho varo	38
6. DISCUSSÃO	39
6.1. Coluna	39
6.2. Joelho e ombro	42
6.3. Flexibilidade	43
6.4. Limitações do estudo	44

7. CONCLUSÃO	45
ANEXO I – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	46
ANEXO II – FICHA PARA COLETA DE INFORMAÇÕES DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA	52
ANEXO III – FICHA DE ENTREVISTA PARA AS CRIANÇAS E PAIS	53
ANEXO IV – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA FMUSP	54
ANEXO V – EMENDA DO PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP-FMUSP	57
ANEXO VI – VISUALIZAÇÃO DOS RESULTADOS DA ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO NORMAL	59
ANEXO VII – RESULTADOS DOS TESTES DE NORMALIDADE	66
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	68

RESUMO

Costa CNC. *Análise das diferenças posturais e comparação da flexibilidade muscular em crianças negras, brancas e orientais de 9 a 15 anos de idade* [dissertação]. Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 2019.

Introdução: A postura do indivíduo é influenciada por fatores intrínsecos e extrínsecos, como condições físicas e ambientais, níveis socioeconômicos, fatores emocionais, alterações fisiológicas e a hereditariedade. O índice de flexibilidade varia de acordo com as medidas antropométricas, composição corporal, fatores culturais, patológicos e genéticos. A caracterização da postura e flexibilidade do indivíduo é multifatorial e a diminuição da flexibilidade pode levar a compensações posturais que afetam o bom alinhamento postural. Comparações das diferenças posturais entre as raças demonstram possíveis influências genéticas em seus resultados. **Objetivos:** O objetivo deste estudo foi analisar as diferenças posturais e comparar o índice da flexibilidade muscular em crianças/adolescentes negros (N), brancos (B) e orientais (O), saudáveis, de 9 a 15 anos de idade. **Métodos:** Foram avaliados 132 crianças/adolescentes de 9 a 15 anos de idade em duas escolas particulares do município de Guarulhos, uma escola particular e uma escola estadual no município de São Paulo, um clube japonês no município de Arujá e voluntários no município de Itararé. Foram divididos em grupos de acordo com as raças negra, branca e oriental, com base nas características aparentes e no fenótipo, tendo auxílio de um questionário para definir a raça. Foram obtidas fotos digitais em vista posterior, lateral direita, lateral esquerda e anterior. As medições foram feitas em graus e centímetros no software SAPO, v. 0.69, e foram analisadas as seguintes variáveis de posicionamento: postura do ombro, cifose torácica, lordose lombar, desvio lateral da coluna, postura do joelho e teste do terceiro dedo ao solo. Para análise estatística, foi aplicado o teste de Shapiro-Wilk para verificar distribuição normal das variáveis, e foi realizado o teste ANOVA *one-way* para verificar diferença na postura e na flexibilidade entre os grupos. Este foi um estudo comparativo prospectivo com amostra de conveniência. **Resultados:** Houve diminuição significativa na cifose torácica (negros $37,3^\circ \pm 8,2^\circ$; brancos $36,8^\circ \pm 7,6^\circ$; orientais $32,7^\circ \pm 6,5^\circ$) e na lordose lombar (negros $40,5^\circ \pm 11,1^\circ$; brancos $38,4^\circ \pm 7,5^\circ$; orientais $29,5^\circ \pm 7,2^\circ$) nos orientais em relação aos negros e brancos. Há influência da raça na postura da cifose torácica e lordose lombar, sendo que crianças/adolescentes orientais apresentaram diminuição nestas curvaturas. A flexibilidade muscular não apresentou diferenças significativas entre as raças. **Conclusão:** A caracterização da postura e diferenças na flexibilidade muscular em função da raça podem direcionar para tratamentos mais adequados e etnicamente contextualizados.

Palavras-chave: Crianças, Adolescentes, Postura, Maleabilidade, Padrões hereditários, Origem étnica e saúde, Curvaturas da coluna vertebral.

ABSTRACT

Costa CNC. *Analysis on postural difference and muscular flexibility comparison in black, white and Asian children from 9 to 15 years old* [dissertation]. Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 2019.

Introduction: Individual's posture is influenced by intrinsic and extrinsic factors, such as physical and environmental conditions, socioeconomic levels, emotional factors and physiological changes, and heredity. The level of flexibility will vary according to the anthropometric measures, body composition, cultural, pathological and genetic factors. The characterization of the individual's posture and flexibility is multifactorial, and the decrease of the flexibility can lead to postural compensations which affect a good postural alignment. Comparisons of postural differences between breeds demonstrate possible genetic influences on their results. **Objectives:** The objective of this study was to analyze the postural differences and compare the muscular flexibility index in healthy black, white and asian children/adolescents from 9 to 15 years old. **Methods:** 132 children/ adolescents from 9 to 15 years old were evaluated in two private schools from the municipality of Guarulhos, one private school and one public school from the municipality of São Paulo, one Japanese club in municipality of Arujá and volunteers in municipality of Itararé. They were split in groups according to races: black, white and asian, based on apparent characteristics and phenotype, having the help of a questionnaire to define the race. Digital photos from back view, right side, left side and anterior view were obtained. The measurements were made in degrees and centimeters with SAPO software, v. 0.69, and the following positioning variables were analyzed: thoracic kyphosis, lumbar lordosis, lateral curvature of the spine, knee posture and third finger ground test. For statistics analyses, it was applied the Shapiro-Wilk test to verify the normal distribution of the variables, and it was performed an ANOVA *one-way* test to verify differences in the posture and flexibility among the groups. This was a prospective comparative study with convenience sample. **Results:** There was a significant decrease of thoracic kyphosis (black $37,3^{\circ} \pm 8,2^{\circ}$; white $36,8^{\circ} \pm 7,6^{\circ}$; oriental $32,7^{\circ} \pm 6,5^{\circ}$) and of lumbar lordosis (black $40,5^{\circ} \pm 11,1^{\circ}$; white $38,4^{\circ} \pm 7,5^{\circ}$; oriental $29,5^{\circ} \pm 7,2^{\circ}$) in the Asian children compared to the black ones. The flexibility did not present significant differences among the races. **Conclusion:** Characterization of posture based on race may lead to more appropriate and ethnically contextualized treatments.

Key words: Child, Adolescent, Posture, Flexibility, Hereditary patterns, Ethnic origin and health, Spinal curvatures.

1. INTRODUÇÃO

1.1. Postura e Raça

Postura é o arranjo relativo das partes do corpo, sendo considerado postura correta o alinhamento do corpo com eficiências fisiológicas e biomecânicas máximas, o que minimiza o estresse e as sobrecargas infligidas ao sistema de apoio pelos efeitos da gravidade¹⁻³.

Fatores intrínsecos e extrínsecos podem influenciar a postura do sujeito, como as condições físicas e ambientais em que ele vive, seu nível socioeconômico, fatores emocionais, alterações fisiológicas devido ao crescimento e desenvolvimento humano, e hereditariedade^{4,5}.

A avaliação da postura é de extrema importância em crianças na faixa escolar, já que muitos problemas posturais se iniciam nesta fase⁶. A correção da postura e a melhora da amplitude de movimento na infância e adolescência podem resultar na obtenção de uma postura com mínimo de estresse e sobrecargas infligidas ao sistema de apoio, tanto em atividades da vida diária como em práticas esportivas, permitindo padrões posturais apropriados para fase adulta⁷.

São escassos os estudos abordando a influência do fator raça na postura em adolescentes e adultos⁸⁻¹², sendo que alguns comparam a evolução do ângulo tibiofemoral e postura do pé em crianças de diferentes raças¹³⁻²³.

Kebaish et al.⁸ analisaram os desvios posturais entre indivíduos brancos, afro americanos, índios americanos, asiáticos, hispânicos e indianos. A prevalência da escoliose lombar foi significativamente maior em indivíduos brancos (11,1%) aos 40 anos, quando comparados com afro-americanos (6,5%). Os brancos apresentaram na medida da curva escoliótica, valor quase que o dobro em relação aos afro-americanos e três vezes mais em relação às outras raças comparadas: índios americanos, asiáticos, hispânicos, indianos e “grupo étnico desconhecido” (4,04%). Concluíram que a prevalência de escoliose em indivíduos de 40 anos ou mais estava associada à idade e à raça, mas não ao sexo.

Lonner et al.⁹ demonstraram a influência genética na escoliose idiopática em adolescentes. Foi o primeiro estudo a abordar as diferenças na

morfologia espinopélvica em função da raça em pacientes com escoliose idiopática juvenil. Os autores analisaram os seguintes parâmetros: incidência pélvica, ângulo sacral, inclinação pélvica, lordose lombar, cifose torácica, ângulo de Cobb e o alinhamento da vértebra C7 em relação ao eixo da gravidade, comparados por meio de radiografias em indivíduos negros e brancos. A inclinação pélvica, incidência pélvica e lordose lombar foram significativamente maiores em indivíduos negros. Concluíram que a raça pode influenciar o alinhamento pélvico natural do indivíduo.

Young *et al.*¹⁰ concluíram que a raça é um fator determinante no alinhamento sagital da coluna vertebral. Realizaram um estudo com 95 adolescentes chinesas, saudáveis e com escoliose idiopática juvenil, de 10 a 18 anos de idade. Os resultados da incidência pélvica e da inclinação sacral nesse grupo foram menores e a inclinação pélvica foi levemente menor que os valores descritos por Lonner *et al.*⁹ em adolescentes brancos e negros com escoliose idiopática juvenil.

Os mesmos padrões foram comparados entre população chinesa e população caucasiana adulta, sendo que os chineses apresentaram a incidência pélvica e o ângulo sacral menores que da população caucasiana, verificando-se também um aumento da lordose lombar nas mulheres em relação aos homens¹⁰.

Bade *et al.*¹¹ baseados em estudos que demonstram diferenças nas características físicas anatômicas aparentes entre africanos e caucasianos e na anatomia do globo ocular entre asiáticos e caucasianos, compararam o ângulo Q entre uma população adulta nigeriana e outra caucasiana, de ambos os sexos, com valores de referências estabelecidos. Concluíram que mulheres nigerianas apresentaram um valor maior do ângulo Q quando comparado com mulheres caucasianas.

Estudos sugerem que as diferenças na faixa fisiológica do ângulo tibiofemoral estão relacionadas com a raça e etnia, idade, sexo, altura e IMC (índice de massa corpórea), sendo que, o intervalo fisiológico do ângulo tibiofemoral mal definido pode levar a intervenções terapêuticas desnecessárias^{12-15,18,19,64}.

Salenius e Vanka¹⁵ foram os primeiros a investigar o desenvolvimento do ângulo do joelho em crianças caucasianas em uma clínica pediátrica da Universidade de Helsinki, por meio de radiografias em 1279 pacientes, tendo relatado que antes da idade de um ano há pronunciada posição em varo, que muda para posição em valgo entre 18 meses e três anos, corrigindo espontaneamente para 5°- 6° até a idade de seis a sete anos.

Baruak *et al.*¹⁶ realizaram um estudo transversal em que foram mensuradas as distâncias intermaleolar e intercondilar e o ângulo tibiofemoral em 1020 crianças saudáveis de dois a 18 anos de idade no nordeste indiano. A média mínima em valgo no presente estudo foi de 0,82° (DP 2,70°) aos dois anos de idade, com uma média máxima de 8,55° (DP 1,06°) aos sete anos, estabilizando aos 18 anos com 3,18°; não apresentando diferença entre os sexos. O ângulo tibiofemoral mínimo em varo foi de 5° aos dois anos e o máximo em valgo foi de 11° aos oito, 11, 12 e 15 anos de idade. Houve uma correlação moderada entre o ângulo tibiofemoral e a distância intermaleolar, com um máximo de 3,3 cm na faixa etária de 5 a 6 anos. Concluíram que ao final de três anos todas as crianças tinham angulação em valgo, sem varo persistente, porém a idade em que ocorreu o pico do valgo variou muito entre crianças de outras origens^{14,17}, com alguma semelhança entre as crianças indianas de diferentes regiões^{18,22}. Os resultados observados foram similares aos observados em crianças coreanas, brancas, caucasianas, chinesas e iranianas^{13-15,19,20}.

Baruak *et al.* e Mathew *et al.* afirmam que o desenvolvimento do padrão normal do ângulo tibiofemoral durante o crescimento da criança varia de acordo com a idade, sexo e raça^{16,18}.

Cheng *et al.*¹⁹ analisaram o perfil angular e rotacional dos membros inferiores de 2630 crianças chinesas. Avaliaram o ângulo tibiofemoral, as distâncias intercondilar e intermaleolar, rotação medial e lateral do quadril e o ângulo coxa-pé. Acompanhando as mudanças no ângulo tibiofemoral comparada com as medidas das distâncias intercondilar e intermaleolar concluíram que, logo ao nascimento as crianças apresentavam *joelho varo*, com uma diminuição constante para uma média mínima de 8° de valgo aos três anos e meio, que inverte gradualmente chegando a normalização do ângulo

tibiofemoral aos oito anos, sendo que as tendências nas crianças chinesas se aproximaram dos estudos mostrados por outras raças^{13,15,21}. Em relação a rotação do quadril, as crianças chinesas apresentaram um ângulo maior, sendo 5° acima, nas idades avaliadas de dois a 13 anos; enquanto que a na rotação lateral apresentaram significativamente menores valores com uma média de 20° aos dois anos e 2° aos 12 anos; e no ângulo coxa-pé apresentaram uma média de 10 a 15° acima comparado com crianças indianas na mesma idade²².

Kaspiris *et al.*²¹ considerando que a deformidade em valgo reflete uma diminuição na prática da atividade física, o que pode afetar a densidade óssea, avaliaram crianças gregas entre os três e nove anos, que exibiram um valgo fisiológico menor que 8°.

Heath *et al.*¹⁴ sugeriram que existem diferenças raciais no desenvolvimento do ângulo tibiofemoral, considerando que crianças brancas apresentaram um ângulo máximo de varo aos 6 meses de idade, progredindo para um ângulo neutro aos 18 meses, com um pico de valgo de 8° aos quatro anos, seguido por uma diminuição gradual para uma média menor que 6° de valgo aos 11 anos de idade. Crianças de dois a 11 anos apresentaram joelho valgo de 12° e distância intermaleolar até oito centímetros, sendo anormal a presença de joelho varo após dois anos de idade.

Yoo *et al.*¹³ demonstraram que padrões de alterações fisiológicas no desenvolvimento do ângulo tibiofemoral de crianças coreanas são semelhantes aos relatados em outras raças^{14,15,17,19,23}, com uma diferença no desenvolvimento do alinhamento mais prolongado nas crianças coreanas¹³, mantendo um valor de pico do valgo por quatro anos. Nesse estudo, crianças coreanas apresentaram joelho varo antes de um ano, neutro aos um ano e meio, com pico do joelho valgo de 7,8° por um período de quatro anos; seguido de uma gradual diminuição para aproximadamente 5 a 6° de valgo aos sete anos de idade.

Crianças caucasianas estudadas por Engel e Staheli¹⁷ apresentaram joelho varo antes de um ano, corrigido espontaneamente durante o segundo ano de vida, com valores médios *do joelho valgo* aos dois e três anos de idade, confirmando os achados de Barua *et al.*¹⁶.

1.2. Flexibilidade Muscular e Raça

A flexibilidade é considerada um componente de grande importância para a aptidão física, e é objeto das principais fases da avaliação técnica, associada ao desempenho, entre outros fatores, e à saúde. Ainda não está claro que os indivíduos com maior grau de flexibilidade sejam susceptíveis a menor risco de lesões músculo-ligamentares. Essa afirmação serve de base para a suposição de que lesões e condições crônicas estão associadas a baixos níveis de flexibilidade. Por isso, certo grau de flexibilidade parece contribuir positivamente sobre a saúde e melhoria da qualidade de vida²⁴.

É desconhecida a existência de estudos que estabeleçam com precisão qual o grau de flexibilidade ideal ou o mais adequado em função da idade, do sexo, da raça e do tipo de atividade física habitual. Por outro lado, necessita de maior profundidade a quantificação dos níveis ótimos de flexibilidade no quadro da promoção da saúde, assim como a identificação dos testes mais adequados na avaliação da flexibilidade²⁵. Estudos das diferenças de flexibilidade entre os indivíduos têm levado em consideração fatores como medidas antropométricas, composição corporal, genéticos, culturais e patológicos. Portanto, a caracterização da flexibilidade do indivíduo é multifatorial²⁴⁻³⁰.

A diminuição da flexibilidade leva a compensações posturais que afetam o bom alinhamento postural. Num estudo comparativo das alterações posturais com a flexibilidade da cadeia posterior em jogadores de futebol, crianças com menor flexibilidade apresentaram maior assimetria de joelhos e a postura sofreu efeito isolado da variável flexibilidade e efeito interativo entre o sexo e a flexibilidade³¹. Coelho *et al.*³² concluíram que a variável flexibilidade exerceu efeito sobre o ângulo de simetria do joelho e da inclinação corporal anteroposterior. Hawke *et al.*³³ relacionam a postura do pé plano com aumento da flexibilidade dos membros inferiores e do corpo todo, sem relação de alteração de flexibilidade no tornozelo.

Em estudo comparativo entre jovens universitários, japoneses e americanos do sexo masculino, não atletas; na variável das características fisiológicas e de aptidão física para localizar e quantificar a magnitude de algumas diferenças fisiológicas e de aptidão física entre as duas raças, a

flexibilidade foi mensurada pelos testes de sentar-e-alcançar e extensão do tronco e pescoço. Observou-se que os japoneses eram mais flexíveis na extensão do tronco e pescoço, não apresentando diferença no teste de sentar e alcançar entre os dois grupos. Concluiu-se neste estudo que os japoneses tinham maior flexibilidade na extensão do tronco e pescoço, em comparação com os americanos²⁶.

Okano *et al.*²⁷ comparando o desempenho motor de crianças de diferentes sexos e grupos raciais, observaram que os níveis de flexibilidade, por meio do teste de sentar-e-alcançar, não se mostraram estatisticamente significantes. Os resultados encontrados nos demais testes de aptidão física são favoráveis às crianças negras, quando comparadas às crianças brancas, não se descartando a hipótese de que estas diferenças podem estar também relacionadas a fatores que não sejam genéticos, como diferentes níveis socioeconômicos.

Estudos demonstraram diferenças de flexibilidade e desempenho motor quanto ao sexo: com níveis de flexibilidade superiores em favor das meninas, comparativamente aos meninos³⁵⁻³⁷; menores nas meninas em relação aos meninos^{28,37,38} e resultados não conclusivos^{24,39,40}.

Chan *et al.*³⁹ mensurando níveis de aptidão física em adolescentes de Hong Kong com padrões de atividade física regular, não encontraram diferenças significativas na flexibilidade muscular entre meninos e meninas.

Em contrapartida, Chung *et al.*⁴⁰ compararam estudantes de seis a 12 anos também em Hong Kong de acordo com o estilo de vida, encontrando diferenças significativas no teste de sentar e alcançar entre meninas de sete anos, meninos e meninas de 10 anos e meninos de 12 anos, não encontrando diferenças significativas para meninos e meninas de seis anos, meninos de sete anos, meninos e meninas de 11 anos e meninas de 12 anos.

Trudelle-Jackson *et al.*⁴¹ demonstraram que a amplitude de movimento varia com a idade, sexo e possivelmente raça, mas que valores exatos para as diferentes idades e grupos raciais não existem. Concluíram que a extensão lombar para mulheres afro-americanas foi significativamente maior do que para mulheres brancas, porém a flexão não foi diferente. Em relação aos grupos por

faixa etária, a extensão e flexão lombar para o grupo jovem de 20-39 anos se apresentaram em maiores níveis do que para os grupos de 40-59 e acima de 60 anos. Não houve diferença na flexão e extensão entre os grupos de 40-59 anos e acima de 60 anos.

Numa investigação das propriedades viscoelásticas do complexo musculoesquelético e tendão do músculo tríceps sural em grupos raciais em que participaram 44 atletas universitários, sendo 22 negros e 22 brancos, 11 femininos e 11 masculinos, Fukashiro *et al.*⁴² concluíram que houve pequenas e significantes diferenças em muitas variáveis das características físicas entre atletas negros e brancos. Atletas negros tinham significativamente maior viscosidade e elasticidade muscular que atletas brancos, ao passo que a elasticidade do tendão foi equivalente. No entanto, a rigidez muscular foi maior entre atletas negros. A maior rigidez muscular poderia contribuir para melhor desempenho na corrida de velocidade e salto entre atletas negros, em comparação com atletas brancos, por meio da alteração do contato do pé com o solo e impulsão nas fases durante a corrida e o salto.

2. JUSTIFICATIVA

A partir das informações mencionadas acima sobre as diferenças posturais e níveis de flexibilidade muscular, existem, na literatura, estudos analisando, comparando e caracterizando a postura e a flexibilidade muscular entre as raças em adultos e adolescentes^{8-12,26,27,41}, sendo que em crianças foram realizados somente estudos comparativos do ângulo tibiofemoral entre as raças¹³⁻²³. Observamos a ausência de estudos comparando as diferenças na postura da coluna em função da raça em crianças.

Nossa hipótese foi a de que crianças/adolescentes de diferentes grupos raciais poderiam apresentar padrões posturais característicos de acordo com a origem étnica e influência genética, assim como diferentes níveis de flexibilidade.

Espera-se que este estudo contribua para um maior entendimento acerca da importância de analisar comparativamente postura e flexibilidade muscular entre as raças, com o intuito de avaliar desvios posturais considerando características próprias de possível influência genética, visando proporcionar a prevenção de patologias da coluna e direcionar para intervenções fisioterapêuticas mais eficazes.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo geral

O objetivo do presente estudo foi verificar as diferenças posturais e comparar a flexibilidade muscular em crianças e adolescentes negros, brancos e orientais.

3.2. Objetivos específicos

- i. Comparar a postura entre crianças/adolescentes negros, brancos e orientais - ombro, cifose torácica, lordose lombar e joelho (plano sagital); desvio lateral da coluna (plano frontal posterior).
- ii. Comparar diferenças posturais nos segmentos do joelho no plano frontal anterior.
- iii. Caracterizar a postura nas raças avaliadas de acordo com os resultados obtidos.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. Casuística

Este foi um estudo comparativo prospectivo realizado com amostra de conveniência. A população alvo constituiu-se de crianças e adolescentes, de ambos os sexos, de 9 a 15 anos de idade, avaliados em duas escolas particulares do município de Guarulhos, uma escola particular e uma escola estadual no município de São Paulo, um clube japonês no município de Arujá e voluntários no município de Itararé.

A amostra populacional analisada foi de 44 crianças/ adolescentes brancos, 44 orientais (japoneses) e 44 negros, totalizando uma amostra de 132 sujeitos (Figura 1).

Figura 1 – Etapas da coleta dos dados.

Os dados foram coletados nos anos de 2015 a 2019.

A avaliação postural permitiu a identificação das diferenças nas posturas e a análise foi realizada pela mensuração dos ângulos e medidas lineares por meio da fotogrametria no software SAPo v 0.63. A flexibilidade muscular foi mensurada pelo teste do terceiro dedo ao solo.

Consideramos como critérios de inclusão descendentes de negros, brancos e orientais de 9 a 15 anos de idade, saudáveis, de ambos os sexos; selecionados de acordo com as características aparentes e fenótipo.

Foram excluídas da pesquisa: a) as participantes que apresentaram: a1) sobrepeso com percentil superior a 85, considerando-se a obesidade como fator de alteração postural⁴⁵; a2) disfunções psíquicas; a3) patologias neuromusculares, musculoesqueléticas e cardiorrespiratórias; b) atletas ou crianças que pratiquem atividade física além do proposto pela escola na Educação Física, numa frequência maior que duas vezes por semana e/ou maior que três horas por semana, levando-se em consideração que a prática esportiva influencia a postura do indivíduo⁴⁶.

A Tabela 1 apresenta o total de crianças/adolescentes avaliados após a triagem, considerando os critérios de exclusão e os não autorizados pelos pais.

Tabela 1 – Totais de crianças avaliadas por local de coleta.

Escola Alunos	Casimiro	Parthenon	Esperanto	Nippon Clube	Valentin Gentil	Itararé	Consultório	Total
<i>Total de crianças na faixa etária</i>	131	256	94	30	20	13	17	561
<i>Total de autorizações entregues</i>	40	41	26	30	20	13	17	187
<i>Não autorizados pelos pais</i>	8	6	10	0	0	0	0	24
<i>Patologia</i>	2	5	6	0	0	0	0	13
<i>Sobrepeso</i>	6	3	2	1	0	1	2	15
<i>Atividade física + 3 x / semana</i>	3	6	6	0	0	0	0	15
<i>Total de crianças avaliadas</i>	29	26	16	29	9	8	15	132

4.2. Cálculo Amostral

O cálculo amostral foi realizado *a priori* considerando o desvio padrão e a média da amostra piloto, com intervalo de confiança (IC) de 95% e uma margem de erro $E = 3$, conforme a fórmula abaixo de intervalo de confiança considerando a estimação de uma média populacional:

$$n = \left(\frac{Z_{\alpha/2} \cdot \sigma}{E} \right)^2$$

Onde:

n = tamanho da amostra;

σ = desvio padrão da amostra;

$Z_{\alpha/2}$ = escore z referente à metade da área do nível de significância para distribuição normal. Para IC = 95% têm-se que $\alpha = 0,05$, correspondendo a um valor $Z_{\alpha/2} = 1,96$.

E = margem de erro, que é a diferença entre a média populacional e a média amostral piloto.

Sendo assim, pelos resultados preliminares do teste do 3º dedo seriam necessários 44 participantes por grupo, o que daria um total de 132 indivíduos para coletar seus dados.

Desde que coletadas adequadamente, amostras com tamanho igual ou maior que 30 podem ser significativamente representantes da população ou subgrupo da qual foram extraídas sem prejuízo do desempenho de análises estatísticas⁴⁷⁻⁵⁰.

4.3. Aspectos Éticos

O presente estudo segue os preceitos éticos de pesquisa em seres humanos regulamentados pela resolução nº 466 do Conselho Nacional de Saúde/ Ministério da Saúde e o Código de Ética do Fisioterapeuta e do Terapeuta Ocupacional, descritos na Resolução COFFITO 10/78 (CONSELHO FEDERAL DE FISIOTERAPIA E TERAPIA OCUPACIONAL - COFFITO, 1978). Todos os participantes foram orientados e instruídos quanto aos

procedimentos, reservando-se lhes o direito de retirar seu consentimento de participação da pesquisa a qualquer momento, tendo eles assinado um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO I). Explicou-se de forma clara o assunto do estudo, bem como os objetivos da investigação e os aspectos éticos que envolvem a pesquisa com seres humanos, princípios da beneficência, justiça e não maleficência, além da garantia de confidencialidade, anonimato, não utilização das informações em prejuízo dos indivíduos e emprego das informações somente para os fins previstos na pesquisa e retorno dos benefícios obtidos através deste estudo. Por não incluir procedimentos invasivos, a pesquisa apresentou riscos mínimos aos seus participantes e os benefícios foram revertidos em prol deles. Este projeto foi encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo – CEP FMUSP com aprovação pela relatoria na data de 28/09/2015, Parecer nº 1.247.064.

4.4. Procedimento

A pesquisa foi explicada e o projeto exposto em reuniões de pais e mestres; fez-se, junto à secretaria da escola, um levantamento de dados sobre os alunos, selecionando-os de acordo com a faixa etária e descendência. Concluída a exposição, os pais e as crianças responderam a um questionário sobre idade, sexo, peso, altura, saúde, hábitos e atividades da criança (ANEXO II e III). O conceito “raça” foi baseado nas características aparentes das pessoas e na homogeneidade biológica, apoiadas em características externas e fenótipos^{43,44} e conforme reportado por pais e/ou responsáveis³³.

Os pais assinaram um termo de consentimento informado. A coleta ocorreu individualmente, em sessões previamente agendadas pela pesquisadora, em seu consultório particular, ou em sala cedida pela própria escola, tendo sido adotadas providências para controlar a temperatura (utilizando-se aquecedores quando necessário), evitar barulho e distrações.

Os sujeitos trajaram shorts e top (no caso das meninas) e foram posicionados sobre uma base de madeira com as seguintes dimensões: 37 cm

de largura, 44 cm de comprimento e 19 cm de altura (no caso de medidas negativas no teste do terceiro dedo ao solo).

Foram demarcados os pontos anatômicos, utilizando-se etiquetas autoadesivas de 13 mm, de acordo com Kendall *et al.*¹. Para visualização no plano sagital, foram fixadas bolas de isopor de 9 mm de diâmetro, com auxílio de fita adesiva dupla face, conforme descrito no tutorial do SAPO⁵¹. Os seguintes pontos anatômicos foram utilizados: maléolo lateral e medial, cabeça da fíbula, côndilos tibiais mediais, trocânter maior do fêmur, espinhas ilíacas ântero-superiores e pósterio-superiores, acrômio, apófises espinhosas da região cervical (C5 e C7), torácica (T1, T3, T6, T9 e T12), lombar (L3, L4 e L5) e sacral (S1)⁵². Também foram marcadas com esferas de isopor algumas das referências ósseas descritas acima: espinhas ilíacas ântero-superiores e pósterio-superiores, acrômio e apófise espinhosa de C7, para melhor visualização no plano sagital.

Os sujeitos foram fotografados nos planos frontal anterior e posterior, sagital esquerdo e direito, com câmera digital dotada de resolução por registro fotográfico de 10.1 Megapixels, Sony. A máquina fotográfica foi posicionada paralela ao chão, a uma distância de três metros da parede. Sobre um tripé nivelado à altura de um metro do chão (Figuras 2 e 3). No plano sagital direito e esquerdo, a criança permaneceu com o cotovelo flexionado a 90° para visualização do trocânter do fêmur, e no plano frontal anterior e posterior, os braços foram posicionados ao longo do corpo⁵³. Para a medida do terceiro dedo ao solo, pediu-se à criança que inclinasse o corpo à frente, realizando uma flexão do tronco com os joelhos estendidos, sendo medida a distância do terceiro dedo da mão direita até o solo.

A angulação dos pés foi deixada livre dentro da faixa fisiológica de abdução do antepé de 5 a 18°, para realização da fotogrametria no plano frontal posterior e sagital direito e esquerdo⁵⁵. Somente na vista anterior foi solicitado à criança que colocasse o primeiro pododáctilo alinhado ao limite da base de madeira, e que encostasse naturalmente os joelhos ou tornozelos (o que encostar primeiro), para a medida da distância intercondilar e intermaleolar.

Figura 2 – Posicionamento do tripé da máquina fotográfica para evitar erro de paralaxe no registro fotográfico, vista em perspectiva.

Figura 3 – Posicionamento do tripé da máquina fotográfica para evitar erro de paralaxe no registro fotográfico, vista frontal.

O comprimento do fio de prumo para calibração das fotografias foi delimitado em 50 cm, visando conferir suficiente precisão à medição fotográfica. Primeiramente, foram marcados dois pontos extremos com trena e, depois, tal comprimento de calibração foi destacado com tinta preta (Figura 4).

Figura 4 – Delimitação do comprimento de calibração fotográfica do fio de prumo.

Foram feitas marcas posicionais no chão para a base de madeira, para o tripé e para a fixação do prumo também visando à diminuição das imprecisões de medição (Figuras 3 a 5).

Figura 5 – Posicionamento da base de madeira e do fio de prumo para calibração fotográfica.

Os ângulos e as distâncias entre as referências ósseas foram quantificados em graus e centímetros e calculados com auxílio de linhas guias traçadas e medidos no software SAPO v.0.69®, baseadas nos pontos ósseos marcados⁵⁴. A coleta de dados da fotogrametria foi realizada pelo mesmo examinador.

4.5. Análise Estatística

Foram realizadas análises descritivas como média, desvio padrão e porcentagem. Foi aplicado o teste de Shapiro-Wilk a fim de verificar se a distribuição das variáveis foi normal. Quando os dados apresentaram distribuição normal, foi realizado um teste de análise de variância (ANOVA) *one-way* para verificar diferença nas posturas entre os grupos e o teste de Bonferroni para saber qual média foi significativamente diferente das demais. Foi estabelecido um intervalo de confiança (95%) e o nível de significância adotado na amostra foi de 5% ($\alpha = 0,05$).

4.6. Posturas avaliadas/medidas

4.6.1. Desvio lateral da coluna

Para esta mensuração foi usada a foto no plano frontal posterior, estando a criança/ adolescente com os membros relaxados ao lado do tronco. A presença ou não do desvio lateral da coluna foi avaliada pelo método descrito por Watson e Mac Donncha modificado⁵².

Pela medida livre de ângulos no SAPO, foi utilizado o comando “medida do ângulo entre uma reta e a definição horizontal”. Foi definido um ponto anatômico na vértebra S1 e traçada uma reta horizontal na altura das espinhas ilíacas pósterio- superiores. Depois projetou-se a linha vertical a partir de S1 até a primeira vértebra torácica que desalinhou (Fig.6). Considerando 90° desta medida equivalente a ausência do desvio lateral da coluna, o resultado do desvio lateral da coluna foi o valor que excedeu os 90°, o qual também foi classificado de acordo com o lado da convexidade (direito ou esquerdo)⁵².

Figura 6 – Ilustração da medição do desvio lateral.

4.6.2. Postura do ombro no plano sagital

Para esta mensuração foi usada a foto no plano sagital, membros relaxados ao lado do tronco. Foi medida a distância do acrômio até o processo espinhoso de C7 (Fig. 7), com a ferramenta “medida de distâncias” no SAPO (método descrito por Peterson *et al.*⁵⁶ modificado).

Figura 7 – Ilustração da medição da postura do ombro no plano sagital

4.6.3. Cifose torácica

Para esta mensuração foi usada a foto no plano sagital, com os membros relaxados ao lado do tronco. Foi medido pelo comando “ângulo de

três pontos”, no SAPO, o ângulo entre os pontos de maior concavidade das colunas cervical e lombar^{45,46}, tendo como vértice o ponto de maior convexidade torácica (Fig.8). Para as crianças/adolescentes com escápula alada, foi padronizado como vértice o ângulo inferior da escápula. Esta medida foi realizada na vista direita e esquerda e utilizou-se da média entre elas para o cálculo estatístico. O ângulo utilizado foi o suplementar do valor obtido^{53,57}.

Figura 8 – Ilustração da medição da cifose torácica com indicação do valor obtido no SAPO

4.6.4. Lordose lombar

Para esta mensuração foi usada a foto no plano sagital, estando a criança/adolescente com os membros relaxados ao lado do tronco. Foi medido o ângulo entre os pontos de maior convexidade da coluna torácica e a região glútea, tendo como vértice o ponto de maior concavidade da coluna lombar⁴⁵ (Fig.9), pelo comando “medida de ângulos livremente” no SAPO. O ângulo utilizado foi o suplementar do valor obtido^{53,57}.

Figura 9 – Ilustração da medição da lordose lombar com indicação do valor obtido no SAPO

4.6.5. Postura do joelho no plano sagital

Para esta mensuração foi usada a foto no plano sagital, membros ao lado do tronco e, quando necessário, flexão de 90° do cotovelo para visualização do trocânter maior do fêmur. Foram verificados os ângulos formados entre o maléolo lateral, cabeça da fíbula e trocânter maior do fêmur⁵² (Fig.10), pelo comando “medida de ângulos livremente” no SAPO. O resultado final foi a diferença de 360° e o ângulo obtido.

Figura 10 – Ilustração da medição da postura do joelho no plano sagital com indicação do valor obtido no SAPO

4.6.6. Postura do joelho no plano frontal

Para esta mensuração foi usada a foto no plano frontal anterior. Foram medidas as distâncias intercondilar e intermaleolar^{4,19,55} (Fig.11).

Figura 11 – Ilustração da medição da postura do joelho no plano frontal

4.6.7. Teste do 3º dedo ao solo

A criança/ adolescente permaneceu sobre a base de madeira com os pés unidos e joelhos estendidos, foi medida a distância do terceiro dedo ao solo após a máxima inclinação do tronco⁵⁸ (Fig 12).

Figura 12 – Ilustração da medição do teste do 3º dedo ao solo

5. RESULTADOS

Tabela 2 - Distribuição da amostra estudada em relação ao gênero e idade demonstrando predominância de meninas negras na faixa etária de 11 anos, meninos negros de 12 a 13 anos, meninos brancos de 10 anos, meninas orientais de 12 anos e meninos orientais de 13 anos.

Raça/ sexo	9 anos	10 anos	11 anos	12 anos	13 anos	14 anos	15 anos	Total
Negra								
meninas	5	5	9	2	1	1	3	26
meninos	1	1	0	6	6	3	1	18
Branca								
meninas	2	6	4	2	3	2	0	19
meninos	4	10	0	5	3	2	1	25
Oriental								
meninas	0	4	1	7	1	1	2	16
meninos	4	2	4	4	8	3	3	28
Total	16	28	18	26	22	12	10	132

Tabela 3 – Caracterização da amostra quanto à idade, massa corpórea e estatura entre as raças avaliadas.

Variável	Negras (n = 44) média ± DP	Branças (n = 44) média ± DP	Orientais (n = 44) média ± DP	P
Idade [anos]	11,7 ± 1,9	11,2 ± 1,7	12,1 ± 1,8	0,0555
Massa [kg]	45,4 ± 10,3	42,0 ± 10,0	47,7 ± 11,0	0,0428
Estatura [cm]	148,5 ± 9,0	147,0 ± 10,7	152,0 ± 10,8	0,0628
IMC [kg/m²]	20,4 ± 3,3	19,2 ± 2,7	20,3 ± 2,5	0,0947

p < 0,05 = diferença significativa entre as médias.

Tabela 4 – Caracterização da amostra quanto à idade, gênero, massa e estatura em cada raça avaliada.

NEGRAS [quantidade]	masculinas média	18 ± dp	femininas média	26 ± dp	Total = 44 Valor P
Idade [anos]	12,6	± 1,4	11,1	± 1,9	0,0097
Massa [kg]	47,5	± 10,6	43,9	± 10,1	0,2649
Estatura [cm]	150,6	± 7,6	147,0	± 9,7	0,1952
IMC [kg/m ²]	20,7	± 3,3	20,2	± 3,4	0,7155
BRANCAS [quantidade]	masculinas média	25 ± dp	femininas média	19 ± dp	Total = 44 Valor P
Idade [anos]	11,1	± 1,8	11,2	± 1,6	0,8564
Massa [kg]	41,8	± 11,2	42,2	± 8,4	0,9186
Estatura [cm]	147,4	± 11,6	146,4	± 9,9	0,7574
IMC [kg/m ²]	18,9	± 2,8	19,6	± 2,7	0,5297
ORIENTAIS [quantidade]	masculinas média	28 ± dp	femininas média	16 ± dp	Total = 44 Valor P
Idade [anos]	12,1	± 1,9	12,0	± 1,6	0,8437
Massa [kg]	48,6	± 11,7	46,1	± 9,9	0,5331
Estatura [cm]	152,5	± 11,7	151,2	± 9,5	0,7052
IMC [kg/m ²]	20,5	± 2,4	19,9	± 2,6	0,5290

$p < 0,05$ = diferença significativa entre as médias.

Tabela 5 – Resultados da análise da ANOVA *one way* para as posturas nas raças avaliadas.

Variável	Negros (n = 44) média ± dp	Brancos (n = 44) média ± dp	Orientais (n = 44) média ± dp	valor p
<i>Desvio lateral da coluna</i> [°]	2,8 ± 1,9	2,6 ± 1,4	3,1 ± 2,0	0,5405
<i>Ombro sagital</i> [cm]	8,7 ± 2,3	9,1 ± 2,0	9,5 ± 1,6	0,1101
<i>Cifose torácica</i> [°]	37,3 ± 8,2	36,8 ± 7,6	32,7 ± 6,5	0,0091
<i>Lordose lombar</i> [°]	40,5 ± 11,1	38,4 ± 7,5	29,5 ± 7,2	0,0001
<i>Joelho sagital</i> [°]	184,5 ± 9,8	184,9 ± 10,8	186,2 ± 5,5	0,6505
<i>Distância intercondilar</i> [cm]	4,8 ± 1,9	5,2 ± 2,1	5,7 ± 1,6	0,0798
<i>Distância intermaleolar</i> [cm]	2,9 ± 3,5	3,8 ± 4,0	2,5 ± 3,5	0,2300
<i>Teste 3° dedo ao solo</i> [cm]	14,9 ± 11,1	16,3 ± 11,1	12,8 ± 9,6	0,2893

p < 0,05 = diferença significativa entre as médias das posturas.

Pela ANOVA *one way*, houve diminuição significativa na cifose torácica e na lordose lombar nos orientais em relação aos negros e brancos. Cifose: Negros 37,3° ± 8,2°; Brancos 36,8° ± 7,6°; Orientais 32,7° ± 6,5°. Diferença entre as médias, N-O = 4,6° p = 0,0091 < 0,05. Lordose: Negros 40,5° ± 11,1°; Brancos 38,4° ± 7,5°; Orientais 29,5° ± 7,2°. Diferença entre as médias, N-O = 11,0° p = 0,0001 < 0,05

Figura 13 – Esquema corporal da diferença na cifose torácica e lordose lombar nas raça branca, negra e oriental

As Figuras 14 e 15 permitem visualizar as médias das posturas entre as raças em que houve diferença significativa, conforme indicado pelo valor p da Tabela 5.

Figura 14 – Gráfico das médias e dispersões (+/- 1 desvio padrão) da cifose por raça

Figura 15 – Gráfico das médias e dispersões (+/- 1 desvio padrão) da lordose por raça

5.1. A influência da raça no joelho varo

Abaixo é apresentado o teste de qui-quadrado para verificar se o fator raça influi no joelho varo (distância intercondilar). Foi observada nos orientais maior prevalência da postura do joelho em varo.

Tabela 6 – Cálculo de qui-quadrado para joelho varo

	<i>Joelho varo</i>	<i>Joelho valgo/normal</i>	<i>Totais das linhas</i>
<i>Negros</i>	22 (22,33) [0,00]	22 (21,67) [0,01]	44
<i>Branços</i>	19 (22,33) [0,50]	25 (21,67) [0,51]	44
<i>Orientais</i>	26 (22,33) [0,60]	18 (21,67) [0,62]	44
<i>Totais das colunas</i>	67	65	132

$$\chi^2 = 2,2429$$

Para $\chi^2 = 2,2429$ tem-se valor $p = 0,325801$. Este resultado não foi significativo para $p < 0,05$. Para o nível de significância adotado na amostra de 5% ($\alpha = 0,05$), não se verificou a influência do fator raça na formação de joelho varo, conforme mostrado na Tabela .

Figura 16 – Maior prevalência de joelho varo na raça oriental, porém sem diferença estatística significativa

6. DISCUSSÃO

O presente estudo alcançou seu objetivo principal de analisar as diferenças na postura entre crianças e adolescentes negros, brancos e orientais de 9 a 15 anos de idade mensurando o desvio lateral da coluna no plano frontal posterior; postura do ombro, cifose torácica, lordose lombar e joelho no plano sagital e postura do joelho no plano frontal anterior. Comparou-se também a flexibilidade muscular por meio do teste do terceiro dedo ao solo.

A hipótese foi a de que orientais apresentassem diminuição da lordose lombar determinando uma retificação da coluna lombar e um maior nível de flexibilidade muscular mensurada por meio do teste do terceiro dedo ao solo. Os resultados apontaram para uma diminuição da lordose lombar e da cifose torácica em crianças e adolescentes orientais quando comparados com crianças e adolescentes negros e brancos de nove a 15 anos de idade, porém sem diferença significativa na flexibilidade muscular entre as raças.

Na literatura, foram encontrados poucos estudos comparando postura e flexibilidade entre as raças em adultos e adolescentes^{8-12,26,27,41}, sendo somente a postura do joelho comparada em crianças¹³⁻²³, limitando a comparação dos resultados desta pesquisa.

6.1. Coluna

Os resultados de análise da ANOVA *one-way* (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**) para as posturas das raças avaliadas apontaram diferenças estatisticamente significativas na cifose torácica, com valor $p = 0,0091 < 0,05$; e na lordose lombar, com valor $p = 0,0001 < 0,05$; apontando para uma diminuição significativa na cifose torácica e na lordose lombar na raça oriental em comparação com a raça negra e branca.

Esses resultados corroboram os estudos que compararam a morfologia espinopélvica em função da raça em uma população com escoliose idiopática juvenil em que negros apresentaram uma lordose lombar maior em comparação com brancos e adolescentes chinesas apresentaram menor incidência pélvica, inclinação pélvica e inclinação sacral, determinando uma menor lordose lombar nesta raça^{9,10}. Os mesmos parâmetros foram

comparados entre uma população adulta chinesa e uma caucasiana, sendo que os chineses também apresentaram a incidência pélvica e o ângulo sacral menores que os caucasianos¹².

Algumas pesquisas identificaram maior lordose lombar em negros quando comparados com brancos, porém afirmam que a proeminência glútea pode afetar a avaliação da real lordose⁵⁹⁻⁶². Esses estudos foram realizados com inspeção visual e com indivíduos vestidos, o que difere da metodologia realizada nesta pesquisa, em que os pontos anatômicos foram marcados nas proeminências ósseas por meio da palpação e as medições foram realizadas em um software de avaliação postural validado para as medidas utilizadas (SAPo), proporcionando maior segurança em afirmar que não houve interferência da proeminência glútea⁵⁴.

As curvaturas torácica e lombar foram comparadas em 105 nigerianos, homens e mulheres, sendo que a lordose lombar foi significativamente maior nas mulheres. Comparados com um estudo anterior em europeus, a curvatura lombar, tanto nos homens quanto nas mulheres, foi 20% maior nos nigerianos. Os autores supõem provável diferença genética, porém relacionam a prática nigeriana de transportar cargas pesadas na cabeça como um fator contribuinte⁶³. Em nossos achados não atribuímos a diferença na curvatura lombar e torácica entre negros, brancos e orientais à práticas culturais devido ao fato de serem descendentes nascidos em uma mesma cultura e apresentando hábitos similares. Ressaltamos, porém, que a amostra das crianças negras foi representada por um maior número de meninas, principalmente na idade de 11 anos (Tabela 2), podendo ter alguma relação com a maior lordose em mulheres nigerianas.

Handa *et al.*⁶⁶ demonstraram que mulheres afro-americanas tinham diâmetros transversos mais estreitos da pelve do que mulheres brancas, ou seja, um sacro significativamente mais curto, contrariando o ensino convencional em relação à pélvis antropeide caracterizada por um sacro longo de curvatura média⁶¹. Os autores sugerem um aumento da elasticidade tecidual e diferenças inerentes no tecido conjuntivo da raça negra, afirmando não existir conhecimento de qualquer caracterização de diferenças raciais no conteúdo de elastina no tecido conjuntivo pélvico, porém consideram diferenças ósseas por

raça, o que pode proporcionar um diâmetro anteroposterior mais longo na pelve das afro-americanas, corroborando Baragi *et al.*⁶⁵, que demonstraram uma diferença na forma sacral com uma menor área pélvica posterior e total em mulheres afro-americanas em comparação com as mulheres brancas. Contudo, Fukashiro *et al.*⁴² afirmam que atletas negros apresentaram maior viscosidade e elasticidade muscular quando comparados com atletas brancos. Existe a possibilidade de a menor superfície pélvica em pessoas negras estar relacionada a implicações biomecânicas e funcionais, podendo ser resultante de um ponto de fixação sacral mais elevado na inserção das fibras distais do glúteo máximo, resultando em um aumento do braço de força para o músculo glúteo máximo em relação à articulação do quadril. Mesmo um aumento de alguns milímetros nesse braço de força elevaria o momento de extensão máxima sobre a articulação do quadril, que é crucial para o desempenho da alavanca de movimento⁶⁶.

A mobilidade articular não foi alvo da avaliação nesta pesquisa, porém estudos encontraram maior incidência de osteófitos em brancos do que em negros, atribuindo essas variações a diferenças culturais, mobilidade e variações estruturais na coluna vertebral de acordo com a raça⁶⁷⁻⁶⁹. Levy LF⁷⁰ ao comparar as doenças do disco intervertebral nos africanos, sugeriu que a incidência de hérnia discal raramente acontece em africanos, mas quando ocorre é de uma forma mais séria. O autor ressalta ser surpreendente que a incidência seja tão baixa, pois é comum nessa etnia o trabalho manual pesado. Sugere que este fato pode promover o fortalecimento da musculatura e dos ligamentos paravertebrais, explicando a baixa probabilidade da ocorrência de hérnia discal. Ele concluiu que a incidência mais baixa de hérnia discal nos africanos está relacionada com a maior mobilidade da coluna quando comparada com europeus, afirmando não haver diferença anatômica significativa na coluna entre as duas raças. Isto nos leva a sugerir estudos comparando a mobilidade articular e flexibilidade muscular que apontem essas diferenças entre as raças.

O aumento da curvatura lombar nos negros e as diferenças nos parâmetros espinopélvicos entre negros, brancos e chineses podem estar relacionados com questões genéticas e culturais. Curvas mais acentuadas

podem apresentar fator de proteção e curvas mais retificadas podem estar mais susceptíveis a dor.

Ressaltamos a necessidade de mais estudos comparativos e longitudinais em crianças e adolescentes abordando diferenças nas características posturais entre as raças.

6.2. Joelho e ombro

Considerando-se a postura da medida do joelho no plano frontal observou-se que a prevalência do joelho varo (distância intercondilar) foi maior nos orientais ($5,7 \pm 1,6$ cm) em relação aos negros ($4,8 \pm 1,9$ cm) e brancos ($5,2 \pm 2,1$ cm), ficando muito próxima de uma significância estatística, com valor $p = 0,0798$, sendo que os orientais apresentaram maior distância intercondilar em relação aos negros e brancos.

Foram verificadas as seguintes ocorrências de joelho varo entre os totais avaliados em cada raça: 50% das crianças negras, 43% das brancas e 59% das orientais. Essa observação levou à realização de uma análise por meio do teste do qui-quadrado, o qual não apontou a influência da raça no joelho varo (Tabela).

Nos achados de Baruak *et al.*¹⁶ em um estudo transversal avaliando o ângulo tibiofemoral em crianças indianas de dois a 18 anos de idade a angulação em varo com um valor máximo de 5° persistiu em 15 das 60 crianças na faixa etária de dois anos de idade, sendo que, ao final de três anos, todas as crianças apresentavam angulação em valgo, sem varo persistente. Os autores também afirmam que, em crianças saudáveis, não há persistência do varo além de três anos de idade.

Autores^{14,64} concluíram que o alinhamento dos joelhos em varo é incomum após os dois anos de idade. Estes dados nos levam a sugerir novas pesquisas, já que observamos na raça oriental a persistência da postura em varo dos nove aos 15 anos de idade, podendo haver uma possível influência da raça. Nos estudos citados, essa angulação já atingia uma normalização nessa faixa etária. Os achados peculiares no desenvolvimento do ângulo tibiofemoral em função da raça poderão contribuir para um melhor direcionamento na avaliação e tratamento da postura do joelho considerando a influência nas

demais posturas. Vale lembrar que em nosso estudo avaliamos a postura do joelho no plano frontal pela medida das distâncias intercondilar e intermaleolar, não avaliamos o ângulo tibiofemoral.

A postura do ombro e joelho no plano sagital esteve próxima de uma diferença significativamente estatística entre as médias das raças, sendo maior distância nos orientais, com valor $p= 0,1101$ para a postura do ombro sagital e $p= 0,6505$ para o joelho sagital (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**). Há, porém, grande dificuldade em comparar estes resultados com os da literatura, dada a ausência de estudos comparando estas posturas em crianças e adolescentes de diferentes raças.

6.3. Flexibilidade

É desconhecida a existência de estudos que estabeleçam com precisão o grau de flexibilidade ideal ou o mais adequado em função da idade, do sexo e da raça, sendo a flexibilidade influenciada por fatores como medidas antropométricas, composição corporal, e também por culturais, patológicos e genéticos.

As crianças brancas apresentaram menor flexibilidade muscular ($16,3 \pm 11,1$ cm) quando comparadas com crianças negras ($14,9 \pm 11,1$ cm) e orientais ($12,8 \pm 9,6$ cm), porém a flexibilidade não apresentou diferenças significativas entre as raças, corroborando o estudo de Okano *et al.*²⁷ que comparou a flexibilidade entre crianças negras e brancas de oito a 11 anos de idade. Em contrapartida, Nakanishi *et al.*²⁶ concluíram que universitários japoneses foram mais flexíveis na extensão do tronco e do pescoço quando comparados com universitários americanos, mas o estudo padece de limitação, dado o pequeno tamanho de amostra. Ressaltamos que foram utilizados outros testes de flexibilidade nos estudos citados, como sentar e alcançar e extensão do tronco e pescoço.

Novos achados e melhores esclarecimentos do fator hereditariedade com diversos fatores externos que exercem influência na flexibilidade do indivíduo poderão direcionar para tratamentos mais individualizados e etnicamente contextualizados, associando a característica da postura com a

flexibilidade muscular em crianças e adolescentes de diferentes raças, possibilitando resultados mais significativos com menor tempo de tratamento nas causas e nos sintomas das patologias provenientes de desvios posturais.

6.4. Limitações do estudo

As limitações deste estudo foram: amostragem de conveniência; dificuldade na marcação dos pontos anatômicos devido à impaciência e ao esgotamento físico da criança ao permanecer em pé para as marcações; avaliação da escoliose, considerando que a escoliose envolve um complexo tridimensional abrangendo os planos coronal, sagital e axial, e as medições aqui foram realizadas em um único plano; dificuldade em definir raça devido à miscigenação em nosso país.

7. CONCLUSÃO

Pelos resultados obtidos concluímos que a flexibilidade muscular não apresentou diferença entre as raças negra, branca e oriental. Há influência da raça na postura da cifose torácica e lordose lombar em crianças e adolescentes de 9 a 15 anos de idade.

Crianças e adolescentes orientais apresentam uma diminuição na cifose torácica e lordose lombar quando comparadas com crianças e adolescentes brancos e negros.

Os resultados deste estudo poderão contribuir para melhor avaliação de desvios posturais, prevenção de patologias da coluna e aplicação de técnicas fisioterapêuticas mais eficazes, considerando as características posturais de origem genética.

ANEXO I – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO****I - DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL LEGAL**

1.NOME:.....

DOCUMENTO DE IDENTIDADE: SEXO M F

DATA DE NASCIMENTO...../...../.....

ENDEREÇO.....Nº.....APTO.

BAIRRO.....CIDADE.....

CEP.....TELEFONE: DDD (.....).....

2. RESPONSÁVEL LEGAL.....

NATUREZA (grau de parentesco, tutor, curador).....

DOCUMENTO DE IDENTIDADE: SEXO M F

DATA DE NASCIMENTO...../...../.....

ENDEREÇO.....Nº.....APTO.

BAIRRO.....CIDADE.....

CEP.....TELEFONE: DDD (.....).....

II - DADOS SOBRE A PESQUISA

1- TÍTULO DO PROTOCOLO DA PESQUISA

Análise das diferenças posturais e comparação da flexibilidade muscular em crianças negras, brancas e orientais de 9 a 15 anos de idade

PESQUISADOR: CHRISTYE NOEMI CARDOSO DA COSTA / SILVIA MARIA AMADO JOÃO

CARGO ou FUNÇÃO: Fisioterapeuta / Docente *INSCRIÇÃO* CONSELHO REGIONAL Nº21841-F/ 11892F

UNIDADE DO HCFMUSP: Departamento de Fisioterapia, Fonoaudiologia e Terapia Ocupacional

2- AVALIAÇÃO DO RISCO DA PESQUISA:

RISCO MÍNIMO	x	RISCO MÉDIO
RISCO BAIXO	x	RISCO MAIOR

3- DURAÇÃO DA PESQUISA:

III - REGISTRO DAS EXPLICAÇÕES DO PESQUISADOR AO PARTICIPANTE OU SEU REPRESENTANTE LEGAL SOBRE A PESQUISA CONSIGNANDO:

1- Desenho do estudo e objetivo(s)

Seu (sua) filho(a) estará participando de uma pesquisa com objetivo de avaliar a diferença na postura e comparar o índice de flexibilidade muscular entre descendentes das raças branca, negra e oriental.

A má postura tem sido cada vez mais diagnosticada tanto por pediatras quanto por fisioterapeutas e ortopedistas durante exames de prevenção, porém quando a má postura se manifesta por alterações no corpo sem quaisquer queixas subjetivas, como a dor, estas condições continuam sem a devida atenção. Sabe-se que determinadas raças apresentam padrões posturais similares e também algumas pesquisas já demonstram algumas raças com maior ou menor flexibilidade, diferenças nas características viscoelásticas e diferenças na porcentagem de gordura corporal.

2- Descrição dos procedimentos que serão realizados, com seus propósitos e identificação dos que forem experimentais e rotineiros

Será realizada avaliação postural por meio da fotogrametria e o teste do terceiro dedo ao chão. Seu filho deverá trajar shorts e top (no caso das meninas), podendo ser providenciado pelo pesquisador se o aluno não possuir. Marcaremos alguns pontos do corpo com marcadores circulares de papel e bolinhas de isopor e realizaremos fotografias. Para avaliação da flexibilidade seu (sua) filho(a) inclinará o tronco para frente e será realizada a medida dos seus dedos ao chão.

3- Descrição dos desconfortos e riscos esperados nos procedimentos item 2

A pesquisa não apresenta risco para saúde de seu (sua) filho(a), porém para avaliação postural pode haver um leve desconforto devido ao uso de shorts e top, principalmente durante o período de inverno, sendo este desconforto minimizado com o uso de um aquecedor.

4- Benefícios para o participante

Após as avaliações seu (sua) filho(a) participará de palestras, nas quais daremos dicas de como cuidar bem do seu corpo e da postura, também com o intuito de conscientizar a criança quanto a hábitos posturais corretos. Os pais de crianças que apresentarem alterações posturais importantes serão

convocados para uma explanação do problema onde serão orientados quanto a tratamento e atividades físicas que possam minimizar o problema, e se necessário, encaminhar para um médico ortopedista para avaliação ortopédica mais sucinta.

5- Garantia de acesso

Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas.

Os principais investigadores são Christye Noemi Cardoso da Costa e Profa. Dra. Silvia Maria Amado João que pode ser encontrada no endereço Rua Cipotânea, 51 – Cidade Universitária. CEP: 05360-000 – São Paulo – SP Telefone(s) (11) 3091-8424 (USP), 972382851 (cel. Christye) e 98553-7218 (cel. Profa. Silvia).

*Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) – Avenida Dr. Arnaldo, 251- 21º andar - tel:3893-4401 – E-mail: cep.fm@usp.br

6 - É garantida a liberdade de retirada de consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo à continuidade de seu tratamento na Instituição;

O participante terá direito a retirar o consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem que isso lhe traga prejuízo à continuidade da assistência.

7- Direito de confidencialidade

As informações obtidas serão analisadas em conjunto com outros pacientes, não sendo divulgado a identificação de nenhum paciente;

Garantimos que todas as informações pessoais (nome, endereço, identidade), assim como as imagens obtidas (fotos) que possam identificar a

criança são totalmente sigilosas e confidenciais, tanto durante a pesquisa, quanto na publicação.

8– Direito de ser mantido atualizado sobre os resultados parciais das pesquisas, quanto em estudos abertos, ou de resultados que sejam do conhecimento dos pesquisadores

O participante terá, a qualquer tempo, acesso às informações sobre os procedimentos, riscos e benefícios relacionados à pesquisa, inclusive para esclarecer qualquer dúvida.

9– Despesas e compensações

Não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo, incluindo exames e consultas. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação. Se existir qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa.

10– Compromisso do pesquisador de utilizar os dados e o material coletado somente para esta pesquisa

Os pesquisadores se comprometem a utilizar os dados coletados somente para esta pesquisa.

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo “Comparação postural e diferenças na flexibilidade muscular entre crianças negras, orientais asiáticas e brancas”.

Eu discuti com Christye Noemi Cardoso da Costa sobre a minha decisão em participar deste estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimento permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu

consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízo.

Assinatura do paciente / representante legal

Data ____/____/____

Assinatura da testemunha (no caso de pacientes menores de 18 anos)

Data ____/____/____

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste paciente ou representante legal para participação neste estudo

Assinatura do responsável pelo estudo - Christye Noemi Cardoso da Costa

Data ____/____/____

ANEXO II – FICHA PARA COLETA DE INFORMAÇÕES DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA

Nome	
Data de Nascimento	
Idade	
Peso	
Altura	
IMC	
Raça	
Dominância	
Instituição ou Escola	

Assinatura _____ do pesquisador:

Data: ____/____/____

ANEXO III – FICHA DE ENTREVISTA PARA AS CRIANÇAS E PAIS**Crianças:**

- 1) Você pratica educação física semanalmente?
Quantas vezes?
- 2) O que faz no período em que não está na escola?
- 3) Realiza atividade física extracurricular? Quantas vezes por semana?
- 4) Sente dores na coluna?
- 5) Tem dificuldade para correr ou andar?
- 6) Sente falta de ar?

Pais:

- 1) Seu filho(a) apresentou alguma complicação no parto?
- 2) Qual foi o tipo de parto?
- 3) Apresentou desenvolvimento motor normal? Sentou, engatinhou, andou no tempo certo?
- 4) No caso de anormalidades, o que houve?
- 5) Apresenta problemas respiratórios ou ortopédicos?
- 6) Quando foi detectado?
- 7) Toma algum tipo de medicamento controlado?

Todas as informações aqui contidas serão mantidas em sigilo.

ANEXO IV – PARECER CONSUBSTANCIADO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA DA FMUSP

FACULDADE DE MEDICINA DA
UNIVERSIDADE DE SÃO
PAULO - FMUSP

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: CARACTERIZAÇÃO POSTURAL E FLEXIBILIDADE MUSCULAR EM CRIANÇAS NEGRAS, ORIENTAIS ASIÁTICAS E BRANCAS DE 9 A 13 ANOS DE IDADE

Pesquisador: Sílvia Maria Amado João

Área Temática: Genética Humana:

(Trata-se de pesquisa envolvendo Genética Humana que não necessita de análise ética por parte da CONEP.);

Versão: 2

CAAE: 44965414.0.0000.0065

Instituição Proponente: FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.247.064

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um estudo prospectivo de caracterização postural e de flexibilidade muscular em três grupos étnicos de crianças na faixa etária de 9 a 13 anos na rede de ensino do município de Guarulhos. A justificativa do projeto é baseada em relatos de outros estudos que demonstram variabilidade de postura de influência genética e características correlacionadas à origem étnica dos indivíduos, além de condições físicas em que vive, níveis socioeconômicos, fatores emocionais e alterações fisiológicas na ontogênese. Os ajustes de posturas podem sofrer influências, ajustes e modificações de diversas origens, tais como falta de autopercepção. Outro aspecto interessante explorado é quanto a flexibilidade motora que também sofre alterações de diversas origens durante a ontogênese, sendo as crianças do sexo feminino mais flexíveis que os do sexo masculino. Neste contexto o projeto visa caracterizar quantitativamente a postura e flexibilidade por meio de medidas diretas de postura e por método fotogramétrico da postura. Este estudo permitirá estudar e caracterizar objetivamente a postura e flexibilidade, estabelecendo padrões de distribuição de parâmetros de postura de flexibilidade que poderão nortear o estabelecimento de normas de aconselhamento individual de crianças, bem como detectar eventuais alterações posturais que poderão ser corrigidas por profissionais adequados ou por encaminhamento a

Endereço: DOUTOR ARNALDO 251 21º andar sala 36

Bairro: PACAEMBU

CEP: 01.248-903

UF: SP

Município: SÃO PAULO

Telefone: (11)3893-4401

E-mail: cep.fm@usp.br

**FACULDADE DE MEDICINA DA
UNIVERSIDADE DE SÃO
PAULO - FMUSP**

Continuação do Parecer: 1.247.064

outros serviços. Os critérios de inclusão e exclusão parecem adequados para a finalidade do projeto.

Objetivo da Pesquisa:

Caracterizar objetivamente a postura estática e flexibilidade muscular em três grupos étnicos em crianças escolares de 9 a 13 anos de idade.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Não há nenhuma intervenção que impliquem em riscos adicionais a crianças participantes, pois serão avaliadas no próprio ambiente escolar e não será adotado nenhum procedimento invasivo ou que impliquem em riscos físicos ou psicológicos às crianças. Os benefícios consistirão em atendimento pelo serviço de fisioterapia que poderão aconselhar ou encaminhar as crianças com eventuais alterações posturais.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

É um projeto de pesquisa interessante e relevante do ponto de vista de promoção da saúde e do bem estar das crianças escolares que parece ser inédito em nosso meio. As potenciais implicações em política de promoção de saúde em rede de ensino que poderão surgir são auspiciosas, na medida que poderão promover conscientização dos professores, pais e alunos quanto à importância da "saúde postural". A metodologia adotada de coleta de dados parece adequada para os objetivos propostos.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

A nova redação do TCLE é adequada e atende a todos os aspectos éticos do projeto. Sugere-se somente a substituição de todas as ocorrências do termo paciente ou pacientes por participante/participantes na redação do TCLE.

Recomendações:

Vide acima.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Nenhuma pendência.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
----------------	---------	----------	-------	----------

Endereço: DOUTOR ARNALDO 251 21º andar sala 36
 Bairro: PACAEMBU CEP: 01.246-903
 UF: SP Município: SAO PAULO
 Telefone: (11)3893-4401 E-mail: cep.fm@usp.br

FACULDADE DE MEDICINA DA
UNIVERSIDADE DE SÃO
PAULO - FMUSP

Continuação do Parecer: 1.247.064

Folha de Rosto	img034.jpg	23/09/2014 21:33:53		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto detalhado Christye.docx	15/10/2014 08:21:23		Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_13636.pdf	15/10/2014 08:28:24		Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_13636.pdf	07/05/2015 21:00:47		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE modif 02 06 15.docx	03/06/2015 23:04:39		Aceito
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_13636.pdf	05/08/2015 22:46:04		Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO PAULO, 28 de Setembro de 2015

Assinado por:

Maria Aparecida Azevedo Koike Folgueira
(Coordenador)

Endereço: DOUTOR ARNALDO 251 21º andar sala 36

Bairro: PACAEMBU

CEP: 01.246-903

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)3893-4401

E-mail: cep.fm@usp.br

ANEXO V – EMENDA DO PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP-FMUSP

USP - FACULDADE DE
MEDICINA DA UNIVERSIDADE
DE SÃO PAULO - FMUSP

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**DADOS DA EMENDA**

Título da Pesquisa: CARACTERIZAÇÃO POSTURAL E FLEXIBILIDADE MUSCULAR EM CRIANÇAS NEGRAS, ORIENTAIS ASIÁTICAS E BRANCAS DE 9 A 13 ANOS DE IDADE

Pesquisador: Sílvia Maria Amado João

Área Temática: Genética Humana:

(Trata-se de pesquisa envolvendo Genética Humana que não necessita de análise ética por parte da CONEP.);

Versão: 3

CAAE: 44965414.0.0000.0065

Instituição Proponente: FUNDAÇÃO FACULDADE DE MEDICINA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.607.323

Apresentação do Projeto:

Trata-se de inclusão de novo pesquisador executante na equipe do projeto, sem alterações no projeto.

Objetivo da Pesquisa:

CARACTERIZAÇÃO POSTURAL E FLEXIBILIDADE MUSCULAR EM CRIANÇAS NEGRAS, ORIENTAIS ASIÁTICAS E BRANCAS DE 9 A 13 ANOS DE IDADE

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Inalterado

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Adequada e a análise pertinente a um estudo de pós-graduação, como proposto

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Inalterados

Recomendações:

Ciência e aprovação

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Nenhuma

Endereço: DOUTOR ARNALDO 251 21º andar sala 36

Bairro: PACAEMBU

CEP: 01.246-903

UF: SP

Município: SÃO PAULO

Telefone: (11)3893-4401

E-mail: cep.fm@usp.br

USP - FACULDADE DE
MEDICINA DA UNIVERSIDADE
DE SÃO PAULO - FMUSP

Continuação do Parecer: 2.607.323

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_111529_8_E1.pdf	16/04/2018 14:35:32		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE modif 02 08 15.docx	03/06/2015 23:04:39		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto detalhado Christye.docx	15/10/2014 08:21:23		Aceito
Folha de Rosto	img034.jpg	23/09/2014 21:33:53		Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

SAO PAULO, 18 de Abril de 2018

Assinado por:
Antonio de Padua Mansur
(Coordenador)

Endereço: DOUTOR ARNALDO 251 21º andar sala 36
Bairro: PACAEMBU CEP: 01.245-903
UF: SP Município: SAO PAULO
Telefone: (11)3893-4401 E-mail: cep.fm@usp.br

ANEXO VI – VISUALIZAÇÃO DOS RESULTADOS DA ANÁLISE DA DISTRIBUIÇÃO NORMAL

A seguir são apresentados os gráficos comparativos das posturas por raça. Tendo em vista que só não houve distribuição normal em algumas posturas, nas três raças, foram elaborados os gráficos abaixo, por postura, em comparação, para cada uma delas, em que o valor médio é representado por uma linha horizontal com pontos iguais aos demais pontos, que oscilam acima e abaixo desta média, sendo que esses pontos oscilantes são os valores individuais dos dados coletados por postura em cada raça.

Figura 17 – Gráfico das médias e dos dados coletados por raça do desvio lateral da coluna. **N** = negros; **B** = brancos; **O** = orientais; **Media** = valor médio dos dados coletados da postura por raça; **DLC** = desvio lateral da coluna.

Na Figura 17 os valores médios do desvio lateral da coluna estão muito próximos entre si e há uma distribuição pouco ou quase regular dos valores individuais em torno das médias. Nos dados dos negros, verificam-se dados ora muito próximos da média, inicialmente acima e depois abaixo.

Figura 18 – Gráfico das médias e dos dados coletados por raça do obro no plano sagital. **N** = negros; **B** = brancos; **O** = orientais; **Media** = valor médio dos dados coletados da postura por raça; **POS** = postura do ombro sagital.

Na Figura 18 sobre a postura do ombro no plano sagital, as médias também estão muito próximas entre si, mais próximas do que no caso do desvio lateral da coluna. Porém, os dados apresentam uma dispersão maior, distanciando-se mais da média, principalmente no caso dos negros e brancos.

Figura 19 – Gráfico das médias e dos dados coletados por raça da cifose torácica. **N** = negros; **B** = brancos; **O** = orientais; **Media** = valor médio dos dados coletados da postura por raça; **CT** = Cifose torácica.

No caso da cifose torácica, por meio da Figura 19, já é possível notar uma boa aproximação entre os valores das médias entre as raças, cujos dados apresentam uma relativa distribuição equilibrada acima e abaixo das respectivas médias.

Figura 20 – Gráfico das médias e dos dados coletados por raça da lordose lombar.
N = negros; **B** = brancos; **O** = orientais; **Media** = valor médio dos dados coletados da postura por raça; **LO** = Lordose.

Na Figura 20 é possível ver que na lordose os valores médios dos brancos e dos negros são praticamente os mesmos. Já o valor médio dos orientais situa-se um pouco acima deles. Os dados dos negros distribuem-se com certa predominância muito próximos à média e abaixo dela. Nas outras raças há uma certa regularidade na distribuição dos dados acima e abaixo dos respectivos valores médios.

Figura 21 – Gráfico das médias e dos dados coletados por raça do joelho no plano sagital. **N** = negros; **B** = brancos; **O** = orientais; **Media** = valor médio dos dados coletados da postura por raça; **JS** = joelho sagital.

A Figura 21 mostra que a postura do joelho no plano sagital apresenta uma proximidade relativamente acentuada entre as médias das três raças. Porém, os dados dos negros e brancos e alguns dos orientais num primeiro momento estão abaixo da média, depois por volta do 17º dado coletado a maioria deles já se concentram acima da média.

Figura 22 – Gráfico das médias e dos dados coletados por raça da distância intercondilar. **N** = negros; **B** = brancos; **O** = orientais; **Media** = valor médio dos dados coletados da postura por raça; **DIC** = distância intercondilar.

A Figura 22 apresenta os dados da postura da distância intercondilar, cujas médias dos negros e brancos são praticamente as mesmas e a dos orientais está um pouco acima do valor delas. Nota-se nos brancos um certo distanciamento da maior parte dos dados abaixo da respectiva média e alguns poucos dados muito acima dela. Os orientais já têm uma concentração de dados um pouco mais regular e mais próximos da respectiva média.

Figura 23 – Gráfico das médias e dos dados coletados por raça da distância intermaleolar. **N** = negros; **B** = brancos; **O** = orientais; **Media** = valor médio dos dados coletados da postura por raça; **DIM** = distância intermaleolar.

Na Figura 23, na distância intermaleolar foram os orientais e os negros que apresentaram uma certa proximidade entre suas respectivas médias, e os brancos tiveram um valor um pouco acima delas. Em cerca de metade dos dados verifica-se distância zero, e na outra metade verifica-se um certo afastamento muito acima das respectivas médias, principalmente nos brancos e, em menor medida, nos negros.

Figura 24 – Gráfico das médias e dos dados coletados por raça do teste do 3° dedo.
N = negros; **B** = brancos; **O** = orientais; **Media** = valor médio dos dados coletados da postura por raça; **T3DS** = teste do 3° dedo ao solo.

Por fim, no caso do 3° dedo ao solo, a Figura 24 mostra que os negros e brancos mais uma vez apresentaram valores dos dados individuais muito próximos de suas respectivas médias, porém os orientais apresentaram um valor um pouco abaixo da respectiva média postural. Como geralmente aconteceu nas posturas anteriores, os orientais apresentam maior proximidade entre seus dados e a respectiva média, sendo que os negros e os brancos apresentaram uma dispersão maior em relação às respectivas médias.

ANEXO VII – RESULTADOS DOS TESTES DE NORMALIDADE

São apresentados a seguir os resultados dos testes de normalidade dos dados das posturas avaliadas.

Tabela 7 – Resultados da análise da distribuição normal por Shapiro-Wilk dos dados de posturas das crianças negras.

Posturas das negras (n = 44)	Média	Desvio padrão	W	p
<i>Desvio lateral da coluna [°]</i>	2,5	1,9	0,9122	0,0099
<i>Ombro sagital [cm]</i>	8,3	2,3	0,9665	0,3769
<i>Cifose torácica [°]</i>	37,0	8,3	0,9108	0,0099
<i>Lordose lombar [°]</i>	40,2	11,1	0,9819	0,7963
<i>Joelho sagital [°]</i>	184,2	10,0	0,9529	0,1171
<i>Distância intercondilar [cm]</i>	4,4	1,9	0,9446	0,0540
<i>Distância intermaleolar [cm]</i>	2,7	3,3	0,7917	0,0086
<i>Teste 3° dedo ao solo [cm]</i>	14,6	11,1	0,9510	0,0935

p > 0,05 = distribuição normal

Tabela 8 – Resultados da análise da distribuição normal por Shapiro-Wilk dos dados de posturas das crianças brancas.

Posturas das brancas (n = 44)	Média	Desvio padrão	W	p
<i>Desvio lateral da coluna [°]</i>	2,3	1,4	0,8982	0,0097
<i>Ombro sagital [cm]</i>	8,8	2,0	0,9557	0,1711
<i>Cifose torácica [°]</i>	36,5	7,6	0,9755	0,5847
<i>Lordose lombar [°]</i>	38,2	7,5	0,9810	0,7651
<i>Joelho sagital [°]</i>	184,7	10,9	0,8440	0,0091
<i>Distância intercondilar [cm]</i>	4,8	2,1	0,8904	0,0096
<i>Distância intermaleolar [cm]</i>	3,6	3,9	0,8439	0,0091
<i>Teste 3° dedo ao solo [cm]</i>	16,1	11,0	0,9795	0,7153

p > 0,05 = distribuição normal

Tabela 9 – Resultados da análise da distribuição normal por Shapiro-Wilk dos dados de posturas das crianças orientais.

Posturas das orientais (n = 44)	Média	Desvio padrão	W	p
<i>Desvio lateral da coluna [°]</i>	2,8	2,1	0,8396	0,0091
<i>Ombro sagital [cm]</i>	9,2	1,7	0,9623	0,2970
<i>Cifose torácica [°]</i>	32,4	6,5	0,9603	0,2581
<i>Lordose lombar [°]</i>	29,3	7,2	0,9881	0,9613
<i>Joelho sagital [°]</i>	186,0	5,4	0,9770	0,6340
<i>Distância intercondilar [cm]</i>	5,3	1,5	0,9257	0,0119
<i>Distância intermaleolar [cm]</i>	2,3	3,4	0,7199	0,0078
<i>Teste 3° dedo ao solo [cm]</i>	12,6	9,5	0,9517	0,0982

p > 0,05 = distribuição normal

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kendal FP, McCreary EK, Provance PG, Rodgers MM, Romani WA. Músculos provas e funções. 5ª ed. São Paulo (SP): Editora Manole; 2007.
2. Palmer ML, Epler ME. Fundamentos das Técnicas de Avaliação Musculoesquelética. 2ª ed. Guanabara Koogan; 2000.
3. Amado-João SM. Métodos de Avaliação Clínica e Funcional em Fisioterapia. Rio de Janeiro (RJ): Guanabara Koogan; 2006.
4. Asher C. Variações de Postura na Criança. São Paulo: manole; 1976.
5. Widhe T. Spine: Posture, Mobility and Pain. A longitudinal study from childhood to adolescence. European Spine Journal 2001; 10: 118-123.
6. Brunel WP. Selective Screening for Scoliosis. Clin Orthop Relat Res 2005; 40-5.intr
7. Martelli RC, Traebert J. Descriptive Study of Backbone Postural Changes in 10 to 16 Year-Old Schoolchildren. Rev Bras de Epidemiologia 2006; 9: 87-93.
8. Kebaish KM, Neubauer PR, Voros GD, Khoshnevisan MA, Skolasky RL. Scoliosis in Adults Aged Forty Years and Older. Prevalence and relationship to Age, Race and Gender. Spine 2011; 36 (9):731-736.
9. Lonner BS, Auerbach JD, Sponseller P, Rajadhyaksha AD, Newton PO. Variations in Pelvic and Other Sagittal Spinal Parameters as a Function of Race in Adolescent Idiopathic Scoliosis. Spine 2010; 35(10): E374-E377.
10. Young Q, Zhen L, Zezhang Z, Bangping Q, Feng Z, Tao W, Jun J, Xu S, Xusheng Q, Weiwei M, Weijun W. Comparison of Sagittal Spinopelvic Alignment in Chinese adolescents With and Without Idiopathic Thoracic Scoliosis. Spine 2012; E 37(2): 714-720.
11. Bade BO, Olusegun SO, Vinod KG. Normal Q-Angle in na Adult Nigerian Population. Clin Orthop Relat Res 2009; 467:2073-2076.
12. Zhu Z, Zhu L, Zhu F, Jiang L, Wang Z, Liu Z, Qian BP, Qiu Y. Saggital Alignment of Spine and Pelvis in Asymptomatic Adults: Norms in Chinese Population. Spine 2014; 39(1): E1-E6
13. Yoo JH, Choi IH, Cho TJ, Chung CY, Yoo WJ. Development of Tibiofemoral Angle in Korean Children. Journal Korean Medicine Science 2008; 23: 714-717.
14. Heath CH, Staheli LT. Normal Limits of Knee Angle in White Children- Genu Varum and Genu Valgum. J Pediatric Orthop 1993; 13: 259-262.

15. Salenius P, Vankka E. The Development of the Tibiofemoral Angle in Children. *Journal Bone Joint Surg (Am)* 1975; 57: 259-261.
16. Baruak RK, Kumar S, Harikrishnan SV. Developmental Pattern of Tibiofemoral Angle in Healthy North- East Indian Children. *Journal of Children Orthopaedics* 2017; 11: 339-347.
17. Engel GM, Staheli LT. The Natural History of Torsion and Other Factors Influencing Gait in Childhood. A Study of the Angle of Gait, Tibial Torsion, Knee Angle, Hip Rotation, and Development of the Arch in Normal Children. *Clin Orthop Relat Res* 1974; 99:12-7.
18. Mathew SE, Madhuriv V. Clinical Tibiofemoral Angle in South Indian Children. *Bone Joint Res* 2013; 2: 155-161.
19. Cheng JCY, Chan PS, Chiang SC, Hui PW. Angular and rotational profile of the lower limb in 2,630 Chinese children. *J Pediatr Orthop* 1991; 11: 154-61.
20. Heshmatipour M, Karimi MT. The Angular Profile of the Knee in Iranian Children. A Clinical Evaluation. *J Res Med Sci* 2011; 16: 1430-1435.
21. Kaspiris A, Gravas TB, Vasiliardis E. Physiological Alignment of the Lower Limbs Changes During Childhood. A Clinical Study in Southwest Greece. *Adv Biomed Res* 2010; 1: 249-250.
22. Rai J, Prakash S. Incidence and Developmental Variability of Genu Valgum in the Growth Period. *Indian Journal Med Res* 1982; 75: 58-60.
23. Hachiya M. A Roentgenographical Study on Chronological Changes in Genu Varum and Valgum in Children (author's transl). *Nippon Seikeigeka Gakkai Zasshi* 1981; 55: 31-43.
24. American College of Sports Medicine. The Recommended Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining Cardiorespiratory and Muscular Fitness, and Flexibility in Healthy Adults. *Med Sci Sports Exerc* 1998;30(6):975-991.
25. Silva DJL, Santos JAR, Oliveira BMPM. A Flexibilidade em Adolescentes – Um Contributo para Avaliação Global. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano* 2006; 8(1): 72-79.
26. Nakanishi Y, Nethery V. Physiological and Fitness Comparison Between Young Japanese and American Males. *Applied Human Science Journal of Physiological Anthropology* 1998;17(5): 189-193.
27. Okano AH, Altimari LR, Dodero SR, Coelho CF, Almeida PBL, Cyrino ES. Comparação entre o desempenho motor de crianças de diferentes sexos e grupos étnicos. *Revista Brasileira Ciência e Movimento* Jul 2001; 9(3): 39-44.

28. Penha PJ, Amado-João SM. Avaliação da flexibilidade muscular entre meninos e meninas de 7 e 8 anos. *Fisioterapia e Pesquisa* 2008; 15(4): 387-91).
29. Mikkelsen LO, Nupponen H, Kaprio J, Kautiainen H, Mikkelsen M, Kujala UM. Adolescent flexibility, endurance strength, and physical activity as predictors of adult tension neck, low back pain and knee injury: a 25 year follow up study. *British Journal Sports of Medicine* 2006; 40: 107-113.
30. Rassilan EA, Guerra TC. Evolução da Flexibilidade em crianças de 7 a 14 anos de idade de uma escolar particular do Município de Timóteo-MG. *Movimentum- Revista Digital de Educação Física* 2006; 1: 1-13.
31. Veiga PH, Daher CR, Moraes MF. Postural alterations and flexibility of the posterior chain in soccer's injuries. *Ver Bras Cienc Esporte* 2011; 33: 235-48.
32. Coelho JJ, Graciosa MD, Medeiros DL, Pacheco SCS, Costa LMR, Ries LGR. Influência da Flexibilidade e Sexo na Postura de Escolares. *Revista Paulista de Pediatria* 2014; 32(3): 223-228.
33. Hawke F, Rome K, Evans AM. The relationship between foot posture, body mass, age and ankle, lower limb and whole- body flexibility in healthy children aged 7 to 15 years. *Journal of Foot and Ankle Research* 2016; 9(14):2-5.
34. Chen KC, Yeh CJ, Tung LC, Yang JF, Wang CH. Revelant factors influencing flatfoot in preschool-aged children. *Eur J Pediatr* 2010; 170:931-6.
35. Rassilan EA, Guerra TC. Evolução da Flexibilidade em crianças de 7 a 14 anos de idade de uma escolar particular do Município de Timóteo-MG. *Movimentum- Revista Digital de Educação Física* 2006; 1: 1-13.
36. Hoeger, W.K., & Hoeger, S.A. Principles and labs for physical fitness and wellness. Englewood, CO: The Morton Publishing Company 1994.
37. Bergmann GG, Araújo MLB, Garlipp DC, Lorenzi TDC, Gaya A. Alteração anual no crescimento e na aptidão física relacionada à saúde de escolares. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desenvolvimento Humano* 2005; 7(2): 55-6
38. Reyes MEP, Tan SK, Malina RM. Urban-Rural Contrasts in the Physical Fitness of School Children in Oaxaca, México. *American Journal of Human Biology* 2003; 15: 800-813.
39. Chan EWC, Au EYM, Chan BHT, Kwan MKM, Yiu PYP, Yeung EW. Relations among physical activity, physical fitness and self-perceived fitness in Hong Kong adolescents. *Perceptual and Motor Skills* 2003; 96: 787-797.

40. Chung JWY, Chung LMY, Chen Bob. The impact of lifestyle on the physical fitness of primary school children. *Journal of Clinical Nursing* 2008; 18: 1002-09.
41. Trudelle-Jackson E, Morrow JRJ, Fleisher SA, Borman NP, Frierson GM. Lumbar spine flexion and extension extremes of motion in women of different age and racial groups: The twin study. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 2009; 41(5): 400-401.
42. Fukashiro S, Abe T, Shibayama A, Brechue WF. Comparison of viscoelastic characteristics in triceps surae between Black and White athletes. *Acta Physiologica Scandinavica* 2002; 175: 183-187.
43. Allman RM, Baker PS, Maisiak RM, Sims RV, Roseman JM. Racial Similarities and Differences in Predictors and Mobility Change over Eighteen Months. *J Gen Intern Med* 2004; 19: 1118-1126.
44. Lin Scarlett S, Kelsey Jennifer L. Use of Race and Ethnicity in Epidemiologic Research: Concepts, Methodological Issues, and Suggestions for Research. *Epidemiologic Reviews* 2000; 22(2): 187-202.
45. Cole TJ, Bellizzi MC, Flegal KM, Dretz WT. Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. *BMJ* 2000; 320 (7244): 1240-3.
46. Shepard RJ. Limits to the measurement of habitual physical activity by questionnaires. *Br J Sports Med* 2003; 37: 197-206.
47. Weyne GR de S. Determinação do tamanho da amostra em pesquisas experimentais na área de saúde - Revisão. *Arq Med ABC*. 2004;29(2):87–90. Available from:
https://moodle.ufsc.br/pluginfile.php/821909/mod_resource/content/0/Weyne - Determina%C3%A7%C3%A3o do tamanho da amostra EM PESQUISAS EXPERIMENTAIS - 2004.pdf
48. Miot HA. Tamanho da amostra em estudos clínicos e experimentais - Editorial. *J Vasc Bras*. 2011;10(4):275–8. Available from:
<http://www.scielo.br/pdf/jvb/v10n4/v10n4a01>
49. Levin J. Estatística aplicada a ciências humanas. Harbra; 1987. 310 p.
50. Triola MF. Introdução à Estatística- Atualização da Tecnologia. 11a ed. Rio de Janeiro: LTC Ed; 2013 (707):507
51. Souza JÁ, Pasinato F, Basso D, Correa ECR, Silva AMT. Biofotogrametria Confiabilidade das Medidas do protocolo do Software para Avaliação Postural (SAPO). *Ver Bras Cineantropometria e Desenvolvimento Humano* 2011; 13(4): 299-305.
52. Watson AWS, Mac Donncha C. A Reliable Technique for the Assessment of Posture: Assessment Criteria for Aspects of Posture. *J Sports Med Phys Fitness* 2000; 40(3): 260-270.

53. Loder RT. Profiles of the cervical, thoracic, and lumbosacral spine in children and adolescents with lumbosacral spondylolisthesis. *J Spinal Disord* 2001;14(6):465-71.
54. Ferreira EAG, Duarte M, Maldonado EP, Burke TN, Marques AP. Postural Assessment Software (PAS/SAPO): Validation and Reliability. *Clinics* 2010; 65(7): 675-81.
55. Magee DJ. *Avaliação Musculoesquelética* 3º Ed. São Paulo (SP): Editora Manole; 2002.
56. Peterson DE, Blankenship KR, Robb JB, Walker MJ, Bryan JM, Stetts DM, Mincey LM, Simmons GE. Investigation of the validity and reliability of four objective techniques for measuring forward shoulder posture. *J Orthop Sports Phys Ther* 1997; 25(1): 34–42.
57. Willner S. Spinal Pantograph - A Non Invasive Technique for Describing Kyphosis and Lordosis in the Thoraco-Lumbar Spine. *Acta Orthop Scand* 1981; 52(5): 525-529.
58. Perret C, Poiraudau S, Fermanian J, Colau MML, Benhamou AM, Revel M. Validity, reliability, and responsiveness of finger-to floor test. *Arch Phys Med Rehabil* 2001; 82: 1566-70.
59. Bryan JM, Mosner E, Shippee R, Stull Ma. Investigation of the Validity of Postural Evaluation Skills in Assessing Lumbar Lordosis Using Photographs of Clothes Subjects. *JOSPT* 1990; 12:1
60. Labelle H, Roussouly P, Berthonnaud E, *et al.* The importance of spinopelvic balance in L5–S1 developmental spondylolisthesis: a review of pertinent radiologic measurements. *Spine* 2005;30 6): S27-34.
61. Hanson P, Magnusson SP, Simonsen EB. Differences in sacral angulation and lumbosacral curvature in black and white young men and women. *Acta Anat (Basel)* 1998;162:226–31.
62. Mosner, E.A., J.M. Bryan, M.A. Stull, R. Shippee. A comparison of actual and apparent lumbar lordosis in black and white adult females. *Spine* 1989; 14: 310–314.
63. Patrick JM. Thoracic and lumbar spinal curvatures in nigerian adults. *Annals of Human Biology* 1976; 3(4):383-386.
64. Oginni LM, Badru OS, Sharp CA, Davie MW, Worsfold M. Knee angles and rickets in Nigerian children. *J Pediatr Orthop* 2004;24:403-407.
65. Baragi RV, Delancey JO, Caspari R, Howard DH, Ashton-Miller JA. Differences in pelvic floor area between African American and European American women. *Am J Obstet Gynecol.* 2002; 187:111–5.

66. Handa VL, Lockhart ME, Fielding JR, Bradley CS, Brubaker L, Cundiff GW, Ye W, Richter HE. Racial differences in pelvic anatomy by magnetic resonance imaging. *Obstetrics & Gynecology* 2008; 4(11) 914-920.
67. Roche MB. Incidence of Osteophytosis and Osteoarthritis in 419 Skeletonized Vertebral Columns. In *Proceedings of the American Association of Physical Anthropologists*. *Am J Phys Anthropology* 1957; 15: 433-434.
68. Hilel N. Osteophytes of the Vertebral Column. An anatomical study of their development according to age, race and sex with considerations as to their etiology and significance. *The Journal of Bone and Joint Surgery* 1962; 44(2): 243-268.
69. Stewart TD. The rate of development of vertebral osteoarthritis in American whites and its significance in skeletal age distribution. *The Leech* 1958; 28: 144-151.
70. Levy, L.F. (1967) Lumbar intervertebral disc disease in Africans. *J Neurosurg* 26: 31-34.