

# Análise Cineantropométrica da Volumetria e Composição Percentual Muscular dos Segmentos Apendiculares de Bailarinos de Elite de Cuba

CLÍNICA MÉDICA DO  
EXERCÍCIO E DO ESPORTE



Artigo Original

*Kinanthropometric Analysis of the Volume and Muscle Percentage Composition of the Appendicular Segments of Cuban Elite Dancer*

Hamlet Betancourt León<sup>1</sup>  
María Elena Díaz Sánchez<sup>2</sup>  
Julieta Aréchiga Viramontes<sup>3</sup>  
Carlos Manuel Ramírez García<sup>4</sup>

1. Universidad Nacional Autónoma de México.
2. Instituto de Nutrición e Higiene de los Alimentos de Cuba.
3. Instituto de Investigaciones Antropológicas. Universidad Nacional Autónoma de México.
4. Instituto Politécnico Nacional, México.

## Correspondência:

General Antonio León 37-604.  
Colonia San Miguel Chapultepec  
Delegación Miguel Hidalgo. Código Postal: 11850  
México DF, México  
E-mail: hamletbleon1974@yahoo.es

## RESUMO

**Introdução e objetivo:** Um bailarino de balé com grande potencialidade de eficiência de movimento técnico transitivo deve mostrar porcentagens de áreas musculares dos segmentos apendiculares em uma volumetria espacial que não o qualifique como feio na sua figura. O propósito desta investigação é comparar a volumetria e composição percentual muscular dos segmentos corporais dos dançarinos de elite de balé com relação à dança moderna e folclórica. **Métodos:** Realizou-se um estudo antropométrico dos melhores dançarinos cubanos das companhias Balé Nacional de Cuba (BCN), Dança Nacional (DN) e Conjunto Folclórico Nacional (CFN). Seguindo o critério de seleção dos professores, quanto à figura e o desempenho técnico artístico, mediram-se os melhores dançarinos de cada companhia, com idades entre 18 e 40 anos. Aplicou-se um protocolo antropométrico de 10 medições. Utilizaram-se as equações do modelo geométrico de cálculo das áreas transversais totais e musculares dos segmentos apendiculares para estimar a volumetria e composição muscular. **Resultados e conclusão:** A expressão quantitativa das áreas totais por segmentos – em suas múltiplas relações de similitude e diferença – ratificaram os enunciados empíricos que referem um critério diferencial de beleza cênica corporal para os bailarinos de ambos sexos do BNC, em relação aos de DN e CFN. Os dados demonstraram que a linearidade morfológica de um bailarino de elite é independente da expressão de uma potencialidade menor – exceto para a dançarina do CFN – de eficiência do movimento técnico transitivo.

**Palavras-chave:** antropometria, cineantropometria, composição corporal, dança.

## ABSTRACT

**Introduction and objective:** A ballet dancer with great potential of efficiency for technical transitive movement should show muscle area percentages of body segments in some range of spatial volume that does not classify him /her as an ugly figure. The purpose of this article is to compare the volumetry and percentages on the muscle composition of body segments for elite ballet dancers, with modern-folkloric dancers. **Methods:** The best dancers of the Cuban National Ballet (BNC), National Dance (DN) and National Folkloric Group (CFN). The best dancers -ages between 18 and 40 years - were measured following the selection criteria of expert teachers about body shape and technical-artistic performance. An anthropometric protocol of 10 measurements was applied. The equations of geometric model to estimate the total and muscle cross sectional areas of body segments were used, in order to determine the volume and muscle composition. **Results and conclusions:** The quantitative expression of total cross sectional areas for body segments -in their many relations of similarity and difference- confirmed the empirical statements about a specific criterion of body scenic beauty for both sex dancers from BNC comparing with DN and CFN. Data demonstrated that morphological linearity of an elite dancer is independent from a less potential-except for female dancer from CFN- of efficiency for technical transitive movement.

**Keywords:** anthropometry, kinanthropometry, body composition, dancer.

## INTRODUÇÃO

A cineantropometria é uma perspectiva da antropologia física definida epistemologicamente como um conjunto de supostos teóricos que explicam as relações entre a estrutura morfofuncional e a disponibilidade potencial de eficiência de movimento transitivo de uma atividade física especializada – a partir da prática da técnica antropométrica e o trabalho de campo etnográfico – que um sujeito realiza em um momento ontogênico<sup>(1)</sup>. Geralmente as publicações científicas

de tópicos cineantropométricos se restringem às descrições quantitativas de indicadores relacionados com uma temporalidade biológica significada desde o rendimento morfofuncional<sup>(2,3)</sup> e/ou uma etapa da ontogenia humana<sup>(4-7)</sup>.

Numerosas investigações da composição corporal se restringem à análise da expressão holística das quantidades e porcentagens das massas de gordura e muscular em grupos de esportistas<sup>(8-10)</sup> e bailarinos<sup>(11-13)</sup>. Os julgamentos valorativos positivos usualmente se realizam

quando os indivíduos avaliados registram porcentagens de gordura baixas e porcentagens musculares elevadas<sup>(12-14)</sup>. Não obstante, é infrequente a análise explicativa do valor pragmático – o porquê – das quantidades absolutas de massa gorda e muscular no prognóstico bom/mau da composição corporal. O anterior limita o alcance cognitivo destes indicadores no prognóstico cineantropométrico de um bailarino de balé, ao se ignorar as suas relações com a estatura e as características de proporcionalidade óssea e muscular em concordância com os critérios estéticos do cânone da arte.

No estudo cineantropométrico da composição corporal se estimam as distribuições de massa gorda e massa muscular para os segmentos das extremidades corporais a partir do cálculo das áreas transversais correspondentes<sup>(15-17)</sup>. Informou-se que semelhante suposição pode ser imprecisa devido a que os métodos cineantropométricos de cálculo de áreas transversais musculares dos segmentos podem subestimar este componente em relação a uma valoração por tomografia axial computadorizada<sup>(18-20)</sup>. Nenhum dos métodos cineantropométricos de estimativa das áreas transversais musculares dos segmentos apendiculares<sup>(21-23)</sup> foi desenvolvido em grupos de bailarinos de balé e dança moderna e folclórica.

A porcentagem muscular da área total de um segmento apendicular se correlaciona significativamente com a eficiência e potencialidade morfofuncional para executar o movimento técnico transitivo de muitas atividades físicas especializadas<sup>(24,25)</sup>. Desde os supostos teóricos da cineantropometria uma dançarina ou dançarino de balé com uma grande potencialidade de eficiência de movimento técnico transitivo deve mostrar porcentagens de áreas transversais musculares dos segmentos em uma volumetria espacial que não o qualifique como feio na sua figura (por ser obeso ou desproporcionado).

Um valor de área transversal total se relaciona com um espaço físico ocupado tridimensionalmente pelo segmento (modelado volumetricamente como cilindro), o que determina positiva ou negativamente a valoração morfofuncional e estética dos dançarinos de balé. Unicamente é possível cotar quantitativamente a volumetria espacial de um segmento empregando os dados de bailarinos de elite classificados como magros por professores de balé que apliquem nas suas discriminações as categorias empíricas de beleza cênica corporal da arte. Uma delimitação quantitativa independente da classificação qualitativa, visual e empírica do técnico de balé pode gerar que bailarinos com porcentagens adequados/altos de área muscular de um segmento sejam valorados como belos pelos cientistas cineantropometristas, quando são significados como obesos (por exceder sua volumetria) e desproporcionados (um volume que excede ou é menor em relação a outro segmento e/ou ao todo) no contexto da dança.

Algumas investigações cineantropométricas confirmaram os enunciados empíricos dos professores que referem diferentes figuras para as dançarinas de balé em relação aos de dança moderna e folclórica no campo da dança cubano<sup>(7,26,27)</sup>. No entanto, quais são as expressões da volumetria e composição percentual muscular dos segmentos corporais nos bailarinos de cada especialidade? É uma dúvida não respondida ainda desde a cineantropometria.

As evidências empíricas do campo da dança referem uma linearidade morfológica maior – figura mais longilínea – dos bailarinos de elite de balé em relação aos de dança moderna e folclórica. Os supostos teóricos cineantropométricos assinalam que as porcentagens musculares dos segmentos corporais devem ser similares em todos os tipos de bailarinos de elite, devido a suas relações positivas com a potencialidade de eficiência de movimento técnico transitivo. Levando em conta estes enunciados empíricos, os cientistas propuseram a hipótese: os bailarinos de elite de balé mostram similares porcentagens musculares dos segmentos articulares em volumes corporais menores que os de dança moderna e folclórica. O objetivo desta investigação

é comparar a volumetria e a composição percentual muscular dos segmentos corporais dos bailarinos de elite de balé com relação à dança moderna e folclórica.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Realizaram-se estudos transversais em bailarinos profissionais cubanos das companhias Balé Nacional de Cuba (BNC), Dança Nacional (DN) e Conjunto Folclórico Nacional (CFN). Professores especialistas selecionaram as melhores dançarinas quanto à figura e desempenho técnico artístico de cada companhia no momento da medição (tabela 1).

**Tabela 1.** Quantidades de bailarinos estudados para cada companhia profissional cubana.

Companhia	Feminino (N)	Masculino (N)
Balé Nacional de Cuba	10	10
Dança Nacional	13	12
Conjunto Folclórico Nacional	9	9

Os procedimentos seguidos estiveram de acordo com as normas éticas vigentes no Ministério de Cultura da República de Cuba para projetos de pesquisa em seres humanos que respeitam a declaração de Helsinque de 1975. Os sujeitos medidos foram informados dos propósitos do estudo e obteve-se o seu consentimento por escrito da participação na investigação.

As medições antropométricas se realizaram seguindo os procedimentos padronizados propostos por Lohman *et al.*<sup>(28)</sup> e Norton e Olds<sup>(29)</sup>. A bateria antropométrica compreendeu 10 medidas que se referem à continuação: massa corporal, estatura; circunferências: braço flexionado, antebraço, coxa meio e máxima da perna; dobras cutâneas: tríceps, antebraço, coxa meio; medial da perna.

Calcularam-se as áreas transversais totais do braço (AT-B), antebraço (AT-A), coxa (AT-M) e perna (AT-P) e as porcentagens musculares das áreas transversas do braço (PMA-B), antebraço (PMA-A), coxa (PMA-M) e perna (PMA-P) empregando o algoritmo do modelo geométrico. Este assume aos segmentos apendiculares como cilindros perfeitos que se integram por infinitas e sucessivas capas concêntricas formadas por um círculo interior de massa muscular (tridimensionalmente um tubo muscular no qual se considera constante a massa óssea) e um anel externo e limitrofe de massa gorda (se deprecia a massa da pele). A geometria euclidiana calcula a área total de uma seção transversal do segmento (valores extrapoláveis para todo o cilindro), assim como as áreas e porcentagens de massa muscular e massa gorda, utilizando as medições antropométricas de circunferência muscular não corrigida e a prega cutânea nesse ponto somatométrico.

Modelo geométrico de cálculo das áreas transversais totais e musculares dos segmentos apendiculares:

$RS = (CS/6,28)$	$ATS = 3,14*(RS**2)$	
$RMS = (CS/6,28)-((PS/10)/2)$	$AMS = 3,14*(RMS**2)$	$PMS = (AMS/ATS)*100$
RS – Rádio do segmento	CS – Circunferência do segmento	
RMS – Rádio muscular do segmento	PS – Dobra cutânea do segmento	
ATS – Área total do segmento	AMS – Área muscular do segmento	
PMS – Porcentagem da área muscular do segmento		

A análise estatística realizou-se através do pacote estatístico SPSS 10.5 para *Windows*. Todas as variáveis analisadas, por sexo e tipo de dança, cumprimentaram a distribuição normal segundo os resultados da prova estatística de Kolmogorov-Smirnov. As comparações univariadas de cada indicador das dançarinas e dos dançarinos de balé em relação aos de dança moderna e folclórica foram executadas pela prova *t* para amostras independentes ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS

Na tabela 2 pode-se observar as médias e desvios padrão dos dados dos indicadores cineantropométricos das três companhias de dança, para os dois sexos.

**Tabela 2.** Indicadores cineantropométricos de bailarinos elites cubanos do Balé Nacional de Cuba, Dança Nacional e Conjunto Folclórico Nacional.

Indicadores	Feminino			t independente	
	Balé N.C. (N = 10)	Dança N. (N = 13)	Folclórico N. (N = 9)	Versus Dança N.	Versus Folclórico N.
	Média ± D.P.; Mín-Máx.	Média ± D.P.; Mín-Máx.	Média ± D.P.; Mín-Máx.	Sig	Sig
Massa corporal (kg)	48,9 ± 2,4; 44,7-52,6	51,4 ± 4,6; 43,2-57,3	56,1 ± 4,2; 47,5-61,5	NS	**
Estatura (cm)	161,9 ± 2,5; 157,0-166,5	163,2 ± 5,8; 151,8-173,2	166,1 ± 3,4; 160,9-171,2	NS	**
A.T. braço (cm <sup>2</sup> )	35,4 ± 2,2; 31,0-38,5	40,3 ± 5,0; 33,4-46,3	45,4 ± 5,9; 34,4-54,3	**	**
A.T. antebraço (cm <sup>2</sup> )	32,8 ± 1,9; 29,6-35,4	36,2 ± 3,4; 28,8-42,8	40,0 ± 4,0; 34,8-46,3	**	**
A.T. coxa (cm <sup>2</sup> )	184,6 ± 16,0; 157,8-208,6	188,7 ± 20,7; 165,0-248,2	203,6 ± 25,4; 159,6-241,5	NS	NS
A.T. perna (cm <sup>2</sup> )	89,7 ± 7,0; 79,1-100,2	90,2 ± 9,1; 72,0-102,0	96,0 ± 24,2; 78,5-158,3	NS	NS
P.M.A. braço	75,3 ± 6,1; 66,5-83,3	77,5 ± 4,6; 70,6-89,7	69,3 ± 7,0; 59,9-79,4	NS	NS
P.M.A. antebraço	86,8 ± 2,3; 83,1-89,8	86,6 ± 2,8; 80,2-91,2	83,3 ± 3,4; 79,1-88,4	NS	**
P.M.A. coxa	81,0 ± 6,2; 69,4-87,7	81,8 ± 5,4; 74,0-90,4	72,0 ± 8,5; 61,2-87,4	NS	**
P.M.A. perna	83,4 ± 6,2; 69,2-88,7	84,5 ± 5,5; 73,1-92,3	80,0 ± 5,4; 72,0-90,3	NS	NS
Indicadores	Masculino			t independente	
	Balé N.C. (N = 10)	Dança N. (N = 12)	Folclórico N. (N = 9)	Versus Dança N.	Versus Folclórico N.
	Média ± D.P.; Mín-Máx.	Média ± D.P.; Mín-Máx.	Média ± D.P.; Mín-Máx.	Sig	Sig
Massa corporal (kg)	67,8 ± 5,3; 61,0-76,2	64,7 ± 6,4; 54,9-73,7	69,9 ± 9,9; 55,9-88,6	NS	NS
Estatura (cm)	176,1 ± 3,8; 170,9-183,4	173,8 ± 4,1; 165,1-180,0	175,8 ± 5,7; 165,5-183,2	NS	NS
A.T. braço (cm <sup>2</sup> )	62,7 ± 5,9; 55,4-71,7	63,3 ± 7,7; 53,3-77,9	70,8 ± 13,8; 48,5-96,0	NS	NS
A.T. antebraço (cm <sup>2</sup> )	52,8 ± 4,8; 44,6-60,2	54,6 ± 7,4; 43,2-66,2	58,7 ± 8,7; 42,5-71,1	NS	NS
A.T. coxa (cm <sup>2</sup> )	227,3 ± 21,5; 191,0-256,6	219,7 ± 20,7; 180,4-252,1	230,8 ± 31,8; 186,6-300,3	NS	NS
A.T. perna (cm <sup>2</sup> )	113,2 ± 11,5; 97,1-127,4	100,2 ± 10,3; 81,7-120,3	107,3 ± 13,5; 78,5-123,0	**	NS
P.M.A. braço	86,8 ± 3,2; 80,0-89,7	87,1 ± 3,4; 80,9-91,6	84,5 ± 5,2; 76,0-92,6	NS	NS
P.M.A. antebraço	88,2 ± 1,7; 84,7-90,6	89,4 ± 1,4; 86,9-91,6	89,3 ± 2,3; 85,5-93,0	NS	NS
P.M.A. coxa	90,7 ± 2,6; 85,4-94,5	91,9 ± 3,4; 83,0-95,3	88,8 ± 4,8; 82,0-95,5	NS	NS
P.M.A. perna	88,2 ± 4,6; 78,0-93,4	91,0 ± 2,8; 85,5-94,1	87,8 ± 5,5; 80,5-94,6	NS	NS

\*p < 0,05. N – Nacional; C – Cuba; A.T. – Área transversal total; P.M.A. – Porcentagem área muscular; D.P. – Desvio padrão; Máx. – Máximo; Mín. – Mínimo

As bailarinas do BNC referiram diferenças significativas na massa corporal e na estatura – no sentido de valores menores – só nas comparações com as do CFN. Os bailarinos do BNC mostraram similaridades estatísticas na expressão destas dimensões corporais em relação aos outros grupos. Os bailarinos do BNC de ambos sexos, tiveram os menores desvios padrão e categorias para a massa corporal e a estatura.

As dançarinas de balé registraram áreas totais estatisticamente significativas – no sentido de valores menores – para as extremidades superiores, em relação às bailarinas de DN e CFN. Para o grupo BNC foi menor sempre o limite superior da categoria das áreas totais da coxa e a perna. As dançarinas do BNC referiram os desvios padrão e as categorias menores para todas as áreas transversais totais dos segmentos. As áreas transversais totais dos segmentos dos bailarinos do BNC se expressaram diferentes unicamente – no sentido de valores maiores – na comparação do AT-P com os de DN. Os bailarinos do BNC mostraram categorias menores para o AT-B que os de DN e intervalos de valores menores para todas as áreas totais com relação ao grupo do CFN. O AT-P registrou o limite inferior de valor maior – em mais de 15,0cm – para os dançarinos do BNC.

As dançarinas do BNC e DN mostraram similaridades estatísticas – em intervalos de valores semelhantes – para todas as porcentagens de áreas musculares dos segmentos. Obtiveram-se diferenças estatisticamente significativas – no sentido de valores maiores – para os PMA-A e PMA-M das bailarinas do CFN nas comparações com as do BNC; ambas dimensões mostraram uma categoria maior nas dançarinas do CFN. Encontraram-se similaridades estatísticas entre todas as porcentagens musculares dos segmentos dos dançarinos de BNC, em relação às outras especialidades. Os bailarinos de DN expressaram um limite inferior do PMA-P maior – em mais de 7,0% – que o grupo do BNC.

## DISCUSSÃO

Os grupos de DN e CFN de ambos os sexos registraram uma homogeneidade extremamente baixa para a massa corporal. As evidências empíricas do campo do balé minimizam o valor absoluto da massa corporal – jamais os professores pesam a seus discípulos – ao sustentar cognitivamente a apreciação qualitativa de obesidade-magreza em múltiplas características não vinculadas exclusivamente a um resultado quantitativo da dimensão<sup>(30)</sup>. Como consequência, as diferenças obtidas só expressam a possibilidade maior de ocupar um espaço físico menor para a dançarina de elite do BNC com relação aos outros. Estes resultados não conformam nenhum diagnóstico diferencial de obesidade-magreza – baseado na tenência de uma quantidade absoluta de massa corporal – segundo o tipo de bailarino.

A estatura da maioria das dançarinas de balé se encontrou no intervalo (160,0-164,0cm), não limitando-se completamente a categoria de ingresso ao BNC (157,0-171,0cm)<sup>(1)</sup>. Os limites mínimo (151,8cm) e máximo (173,2cm) de estatura do grupo DN referiram uma bailarina de elite não apta – por ser estimada muito baixa e muito alta, respectivamente – para desempenhar-se profissionalmente no BNC. A menor homogeneidade para a estatura do grupo DN é a expressão de um critério diferencial de avaliação qualitativa da dimensão entre as especialidades da dança (comunicação pessoal de Miguel Iglesias, diretor de DN). Portanto, é contraproducente relacionar a grande variabilidade da estatura do grupo de DN com um nível técnico artístico menor – versus a mesma atividade ou o grupo do BNC – segundo os supostos teóricos cineantropométricos que relacionam positivamente homogeneidade corporal ao sucesso competitivo<sup>(2)</sup>.

Todas as bailarinas do CFN encontraram-se na categoria de estatura do BNC, mas foram diferentes as comparações entre ambos grupos. Isto é devido a que se constatou um nível similar de homogeneidade para a dimensão das duas especialidades em intervalos numéricos significativamente diferentes. Os dados indicam que uma bailarina de elite do CFN será provavelmente sempre mais alta que uma do BNC; isto se corresponde positivamente com a evidência empírica e histórica que as bailarinas altas de balé valoradas como elites são poucas no BNC.

Todos os bailarinos de balé se registraram na categoria de estatura do BNC<sup>(1)</sup>: 170,0-183,0cm, a diferença de alguns integrantes elites de DN e CFN que mostraram estaturas inferiores – em mais de 4,0cm – a este limite mínimo de aceitação. Semelhantes resultados expressaram uma homogeneidade maior para o grupo BNC que ratificou a apreciação artística diferenciada da dimensão que realizam os técnicos da dança moderna e folclórica.

Observou-se uma hipertrofia maior da musculatura das extremidades superiores para as integrantes de DN e CFN, o qual é congruente com as evidências empíricas que referem maior linearidade morfológica para as dançarinas do BNC. No balé clássico o trabalho intenso dos músculos das extremidades superiores não é característico do treinamento técnico, enquanto as praticantes de dança moderna e folclórica executam regularmente uma atividade física intensa nessa musculatura, que é o trabalho no chão. As comparações dos PMA-B e PMA-A nas dançarinas do BNC e DN assinalaram níveis similares de potencialidade de eficiência do movimento transitivo da extremidade superior.

Os PMA-A menores das bailarinas do CFN – diferentes significativamente com relação ao BNC – assinalaram uma menor potencialidade de eficiência do movimento transitivo de um segmento volumetricamente maior com relação ao BNC.

Os bailarinos do BNC, DN e CFN não mostraram diferenças estatisticamente significativas nas comparações de todos os indicadores cineantropométricos das extremidades superiores. Estes resultados assinalaram um morfofuncional muito parecido entre os dançarinos elites do BNC e DN, pois foram semelhantes os intervalos de valores das áreas transversais totais das extremidades superiores. Mas alguns bailarinos do CFN têm uma área total de braço – volumetria – extremamente maior que os do grupo BNC. Isto tem grande valor empírico, pois esses sujeitos do CFN seriam extremamente fornidos para o balé clássico e, no entanto, são elites na dança folclórica.

Nas dançarinas profissionais as similitudes estatísticas da maioria dos indicadores cineantropométricos da coxa e a perna – exceto para o PMA-P na comparação entre BNC e CFN – não minimizaram as marcadas diferenças de homogeneidade entre o grupo do BNC *versus* as outras especialidades. As bailarinas do BNC mostraram a categoria menor para o AT-M em uma escala numérica que refletiu um volume espacial mais reduzido, pois os valores de ambas as cotas do AT-M foram menores que os registrados em DN e CFN.

Os dados refletiram extremidades inferiores volumetricamente não muito engrossadas para a maioria das bailarinas de dança moderna e folclórica, mas se encontraram algumas representantes de DN e CFN com AT-M e AT-P de valores extraordinariamente maiores que os promédios e os limites inferiores das bailarinas do BNC. Este tipo de bailarina de elite de dança moderna e folclórica fundamenta os enunciados empíricos do campo da dança, relativos a uma linearidade morfológica maior para a dançarina do BNC.

Os volumes corporais maiores nas extremidades inferiores destas bailarinas de DN e CFN ocupam um espaço físico excessivo para os cânones de magreza do balé, o que provavelmente as classificaria como obesas e repercutiria negativamente na possibilidade de dançar publicamente.

As expressões similares dos PAM-M e PAM-P para os grupos DN e BNC demonstraram que a linearidade morfológica maior das extremidades inferiores da bailarina de balé é só dependente de uma volumetria menor associada a magreza que se definiu historicamente no cânone estético da arte; isto não encontrou-se para as comparações das dançarinas do BNC e o CFN. Ambos tipos de dançarinas de elite do BNC e DN têm iguais potencialidades de eficiência de movimento técnico transitivo, o qual se opõe aos enunciados empíricos de alguns professores relativos ao nível maior de capacidade de trabalho físico da bailarina de balé da dança cubana. Os valores menores de PMA-M para as bailarinas do CFN se associam positivamente aos enunciados empíricos que referem uma extremidade inferior gorda (um volume maior relacionado a um critério diferencial de linearidade morfológica) que é débil, lenta, com pouca capacidade de elevação e salto para a dançarina de folclore em relação à do BNC.

O bailarino tipo de DN registrou um AT-M similar e um AT-P diferente – no sentido de valores menores – que o grupo BNC. Configurou-se visualmente uma forma holística de cone invertido para as extremidades inferiores do dançarino de DN, refletindo um padrão de distribuição volumétrica proporcional da coxa e a panturrilha significativamente diferente à conformação mais cilíndrica/alinhada das extremidades inferiores dos membros do BNC.

Os bailarinos de balé e dança folclórica mostraram semelhanças estatísticas para todos os indicadores cineantropométricos das extremidades inferiores. Entre os grupos do BNC e CFN encontraram-se indivíduos com valores muito diferentes (um AT-M maior e AT-P menor nos representantes do folclore) nas áreas totais, o que assinalou a existência de formas específicas, volumétrica e proporcionalmente, das extremidades inferiores para cada especialidade. Todos os grupos de bailarinos registraram porcentagens musculares similares, o que demonstrou que as diferenças das categorizações empíricas de maior linearidade morfológica para o dançarino de balé se sustentam unicamente na indistinta distribuição espacial das quantidades absolutas de massa muscular nos segmentos apendiculares.

## CONCLUSÕES

As evidências quantitativas refutaram a hipótese de trabalho só para as bailarinas do CFN, pois não registraram-se neste grupo similaridades nas porcentagens de áreas musculares de todos os segmentos apendiculares. A expressão quantitativa das áreas totais por segmentos, nas seus múltiplas relações de similitude e diferença, ratificaram os enunciados empíricos que referem um critério diferencial de beleza cênica corporal, como uma figura longilínea ou maior linearidade morfológica, para os bailarinos de ambos sexos do BNC com relação aos de DN e CFN. Os dados demonstraram que a linearidade morfológica de uma dançarina de elite é independente da expressão de uma potencialidade menor – exceto para a bailarina do CFN – da eficiência do movimento técnico transitivo.

---

Todos os autores declararam não haver qualquer potencial conflito de interesses referente a este artigo.

---

## REFERÊNCIAS

1. Betancourt H. El cuerpo humano del bailarín de ballet. Un análisis clasificatorio del danzante contemporáneo cubano. [tesis de doctorado en antropología]. México D.F.: Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, 2009.
2. Carter JE, Ackland TR. Kinanthropometry in aquatic sports. A study of world class athletes. Champaign: Human Kinetics, 1994.
3. Prestes J, Leite RD, Dos Santos Leite G, Donatto FF, Bertoldo C, Bartolomeu J, et al. Características antropométricas de jovens nadadores brasileiros do sexo masculino e feminino em diferentes categorías competitivas. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2006;8:25-31.
4. Pérez BM. Efectos del entrenamiento sobre el crecimiento y desarrollo en niños y adolescentes. *Tribuna del Investigador* 1997;4:102-11.
5. Anitelli TM, Florindo AA, Pereira RMR, Martín LA. Desarrollo de una ecuación para estimar la grasa corporal de mujeres ancianas con osteoporosis y osteopenia a través de la espesura de dobleces cutáneos teniendo como referencia la absorciometría por doble emisión de rayos X. *Rev Bras Med Esporte* 2006;12:366-70.
6. Betancourt H, Díaz ME. Análisis longitudinal de las dimensiones corporales en adolescentes de la Escuela Nacional de Ballet de Cuba. *Apunts Med Esporte* 2007;155:127-37.
7. Betancourt H, Aréchiga J, Ramírez CM, Díaz ME. Estimación antropométrica de la forma corporal de bailarines profesionales de ballet. *Arch Med Dep* 2008;127:357-66.
8. Pedrosa da Silva PR, De Souza Trindade R, De Rose EH. Composición corporal, somatotipo y proporcionalidad de fisiculturistas de elite de Brasil. *Rev Bras Med Esporte* 2003;9:403-8.
9. Cabral CA, Paixão G, Osório CE, Bouzas JC. Diagnostico del estado nutricional de los deportistas del equipo olímpico nacional de levantamiento de pesas del Comité Olímpico Brasileño (COB). *Rev Bras Med Esporte* 2006;12:345-50.
10. Glaner MF, Ciro JC. Gordura corporal em judocas: validação cruzada da equação de Lohman. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2007;9:257-61.
11. Prati SRA, Carmelozzi AR. Níveis de aptidão física e análise de tendências posturais em bailarinas clássicas. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2006;8:80-7.
12. Betancourt H. y M.E. Díaz. Estudio longitudinal de la composición corporal de bailarines cubanos de ballet. *Rev Arg Antropo Biol* 2006;8:23-37.
13. Betancourt H, Aréchiga J, Díaz ME, Ramírez CM. Valoración antropométrica de la composición corporal de bailarines de ballet. Un estudio longitudinal. *Rev Bras Cineantropom Desempenho Hum* 2008;10:115-22.
14. García P, Alayón AM. Validez del método de fraccionamiento de la masa corporal en población atlética de uno y otro sexo. *Rev Esp Antropo Biol* 1999;20:147-62.
15. Strojnik V, Apih T, Demsar F. Cross-section areas of calf muscles in athletes of different sports. *J Sports Med Phys Fitness* 1995;35:25-30.
16. Canda A, Sainz L, De Diego T, Pacheco del Cerro JL. Características morfológicas del decatleta vs especialistas. *Arch Med Dep* 2001;18:277-85.
17. Fernando MAS, Pompeu DG, Gama B, Ribeiro P. Áreas de secção transversa do braço: implicações técnicas e aplicações para avaliação da composição corporal e da força dinâmica máxima. *Rev Bras Med Esporte* 2004;10:202-6.
18. Lukaski HC. Estimation of muscle mass. In: Roche AF, Heymsfield SB, Lohman TG, editors. *Human body composition*. Champaign: Human Kinetics, 1996;109-28.
19. Malina RM. Regional body composition: age, sex and ethnic variation. In: Roche AF, Heymsfield SB, Lohman TG, editors. *Human body composition*. Champaign: Human Kinetics, 1996;205-16.
20. Fernández JA, Álvarez JA, Wilson LW. Áreas musculares del muslo y la pierna estimadas por antropometría y tomografía axial computadorizada en varones adultos. *Rev Cub Aliment Nutr* 2000;14:109-13.
21. Gurney SM, Jelliffe DB. Arm anthropometry in nutritional assess: nomogram for rapid calculation of muscle circumference and cross-sectorial areas. *Am J Clin Nutr* 1973;26:912-5.
22. Heymsfield SB, McManus C, Smith J, Stevens V, Nixon DW. Anthropometric measurement of muscle-mass: revised equations for calculating bone-free arm muscle area. *Am J Clin Nutr* 1982;36:680-90.
23. Housh DJ, Housh TJ, Weir JP, Hohnson GO, Stout JR. Anthropometric estimation of thigh muscle cross sectional area. *Med Sci Sports Exerc* 1995;27:784-91.
24. Le Boulch J. Hacia una ciencia del movimiento. Introducción a la psicokinética. México DF: Paidós, 1989.
25. Donskoi D, Zatsiorski V. Manual Biomecánica de los ejercicios físicos. La Habana: Pueblo y Educación, 1988.
26. Betancourt H, Aréchiga J, Díaz ME, Ramírez CM. Relaciones de proporcionalidad de la figura de bailarines profesionales de ballet. In: Nieto JL, Obón JA, Barena S, editors. *Genes, Ambiente y Enfermedades en Poblaciones Humanas*. España: Universidad de Zaragoza, 2008;507-20.
27. Betancourt H, Aréchiga J, Ramírez CM, Díaz ME. Estudio de los tamaños absolutos de bailarines profesionales elites de ballet. *Apunts Med Esporte* 2009;161:3-9.
28. Lohman TG, Roche AF, Martorell R. *Anthropometric standarization reference manual*. Champaign: Human Kinetic, 1988.
29. Norton K, Olds T. *Antropométrica*. Rosario: Biosystem, Servicio Educativo, 2000.
30. Betancourt H, Aréchiga J, Ramírez CM. Estudio bioantropológico del concepto "gordura-delgadez" en un grupo de bailarines de ballet adolescentes de Cuba. *Rev Nutr Clin* 2007;10:56-62.