



FACULDADE DE CIÊNCIAS DA NUTRIÇÃO E ALIMENTAÇÃO
UNIVERSIDADE DO PORTO

**Estimativa da Estatura de Indivíduos com Paralisia Cerebral com Recurso a
Medidas Segmentares**

Estimation of Stature of Individuals with Cerebral Palsy Using Segmental
Measures

Patrícia de Sousa Matoso

Orientado por: Mestre Maria Antónia Rodrigues da Cunha e Campos

Trabalho de Investigação

1.º Ciclo em Ciências da Nutrição

Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto

Porto, 2019

Resumo

Introdução: A obtenção da estatura real em indivíduos com paralisia cerebral é, por vezes, uma tarefa difícil de concretizar, particularmente naqueles com maior nível de comprometimento motor. As medidas segmentares são uma alternativa válida e fiável para estimar a estatura neste grupo populacional.

Metodologia: Numa amostra de 22 indivíduos com idades compreendidas entre os 5 e os 20 anos com diagnóstico clínico de paralisia cerebral, foram medidas a estatura real e as medidas segmentares altura joelho-calcanhar, comprimento tibial e comprimento ulnar. De seguida, foram estimadas as estaturas a partir das medidas segmentares usando equações preditivas publicadas que, por sua vez, se compararam com os valores da estatura real.

Resultados: Todas as medidas segmentares se mostraram positivamente e fortemente correlacionadas com a estatura real, sendo o comprimento tibial ($p < 0,001$) aquele que apresentou a correlação mais forte. Foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre a estatura real e a estatura estimada através da altura joelho-calcanhar ($p = 0,021$) e do comprimento tibial ($p < 0,001$). Não se verificou uma diferença estatisticamente significativa entre a estatura real e a estatura estimada através do comprimento ulnar ($p = 0,095$).

Conclusão: Na amostra seleccionada, a medida segmentar que, através de equações preditivas, melhor se aproximou, em média, do valor da estatura real foi o comprimento ulnar. Salienta-se a necessidade de futuros estudos semelhantes, com maior tamanho amostral, no sentido de determinar qual a medida segmentar que melhor permite estimar a estatura real de indivíduos com paralisia cerebral.

Palavras-chave: Paralisia Cerebral; Medidas Segmentares; Estatura; Estado Nutricional

Abstract

Introduction: The measurement of height in individuals with cerebral palsy is, at times, a difficult task to accomplish, particularly in those with higher levels of motor impairment. Segmental measures are a reliable and valid alternative to estimate height in this population group.

Methods: In a sample of 22 individuals aged 5 to 20 years with a clinical diagnosis of cerebral palsy, stature and segmental measures knee height, tibial length and ulnar length were measured. Then, statures were estimated from segmental measures using published predictive equations that, in turn, were compared with the actual stature values.

Results: All segmental measurements were positively and strongly correlated with actual stature, with tibial length ($p < 0.001$) showing the strongest correlation. Statistically significant differences were found between actual stature and estimated stature through knee height ($p = 0.021$) and tibial length ($p < 0.001$). There was no statistically significant difference between actual stature and estimated stature by ulnar length ($p = 0.095$).

Conclusion: In the selected sample, the segmental measure that, through predictive equations, best estimated, on average, the value of real stature was ulnar length. It is important to underline the need for future similar studies, with larger sample size, to determine which segmental measure best allows to estimate the real stature of individuals with cerebral palsy.

Keywords: Cerebral Palsy; Segmental Measures; Stature; Nutritional Status

Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos

AJ – Altura joelho-calcanhar

APPC – Associação do Porto de Paralisia Cerebral

CDC – *Centers for Disease Control and Prevention*

CRAPPC – Centro de Reabilitação da Associação do Porto de Paralisia Cerebral

CT – Comprimento tibial

CU – Comprimento ulnar

DP – Desvio padrão

EE – Estatura Estimada

EE_AJ – Estatura estimada com recurso à medida segmentar altura joelho-calcanhar

EE_CT – Estatura estimada com recurso à medida segmentar comprimento tibial

EE_CU – Estatura estimada com recurso à medida segmentar comprimento ulnar

ER – Estatura real

GMFCS – *Gross Motor Function Classification System*

IC – Intervalo de Confiança

n – Frequência absoluta

NCEPC – Novas Curvas de Crescimento Específicas para a Paralisia Cerebral

p – Nível de significância crítico para rejeição da hipótese nula

PC – Paralisia Cerebral

R – Valor da correlação de Pearson

SNC – Sistema Nervoso Central

Sumário

Resumo	i
Abstract	ii
Lista de abreviaturas, siglas e acrónimos.....	iii
Introdução.....	1
Objetivos.....	3
Participantes e Métodos	4
Resultados.....	8
Discussão	11
Conclusões.....	15
Referências	16
Anexos	18
Índice de Anexos	19

Introdução

A Paralisia Cerebral (PC) refere-se a um conjunto de distúrbios permanentes não progressivos do crescimento e desenvolvimento, que afetam a função motora e a postura, sendo a causa mais comum de incapacidade motora na infância nas sociedades ocidentais contemporâneas ⁽¹⁻⁵⁾. Estas perturbações são causadas por lesões no Sistema Nervoso Central (SNC) ⁽²⁾ que podem ocorrer antes, durante ou até 5 anos após o nascimento ⁽⁶⁾. A etiologia da PC não se encontra ainda totalmente esclarecida, sugerindo uma natureza multifatorial que considera fatores pré-natais, perinatais e pós-natais ^(1, 7, 8). Para classificação do grau de comprometimento motor na PC, é frequentemente utilizado o *Gross Motor Function Classification System* (GMFCS). Este consiste num sistema de avaliação da função motora baseada na capacidade de movimento e da necessidade do uso de dispositivos auxiliares de locomoção, estabelecendo 5 níveis de classificação (*Anexo A*).

Atualmente um dos principais desafios enfrentados pelos profissionais de saúde que lidam com crianças e adolescentes com PC é perceber se estes estão a crescer de acordo com o esperado tendo em conta a sua condição clínica ou se existe algum problema médico potencialmente curável a limitar o seu crescimento ⁽⁹⁾. Os objetivos principais da intervenção nutricional são aumentar e melhorar a qualidade da esperança de vida, sendo, para que tal seja possível, essencial uma correta e adequada avaliação do estado nutricional ⁽¹⁾.

A estatura é um parâmetro essencial na avaliação do estado nutricional de todos os indivíduos ^(3, 10). Entre outras aplicações, a estatura permite monitorizar e avaliar o crescimento e desenvolvimento das crianças e adolescentes, desenvolver indicadores de baixo peso ou excesso de peso e estimar as suas

necessidades energéticas ⁽¹⁾, permitindo identificar problemas nutricionais precocemente e adequar a intervenção. No entanto, em muitos indivíduos co PC, devido às complicações neuromusculares associadas, como contraturas articulares, atrofia muscular, movimentos involuntários ou deformidades na coluna ⁽²⁾, a medição da estatura real pode ser, por vezes, uma tarefa difícil, ou mesmo impossível, de realizar ^(1, 3, 9-15). Para colmatar esta dificuldade, recorre-se, frequentemente, às medidas segmentares ⁽¹²⁾ para a obtenção de uma estimativa da estatura ⁽¹⁾.

Neste trabalho, estudou-se uma amostra de indivíduos nos quais era possível medir a estatura em ortostatismo e comparou-se a estatura real de cada participante com a estatura estimada através das medidas segmentares. O objetivo foi perceber qual das medidas segmentares melhor se aproximava da estatura real, nesta amostra, ou seja, qual implicaria um menor viés na estimativa da estatura caso estes indivíduos não tivessem equilíbrio ortostático. É importante realçar que, de um modo geral, a dificuldade na obtenção da estatura em crianças com PC parece tornar-se maior à medida que aumenta a idade e a gravidade da incapacidade motora ⁽¹²⁾.

Existem, igualmente, fatores que dificultam a obtenção das medidas segmentares, incluindo as complicações neuromusculares acima referidas e a falta de colaboração por parte do indivíduo ^(16, 17), sendo relevante salientar a importância do conhecimento dos procedimentos e experiência por parte do técnico que realiza as medições, ainda que algumas das situações não estejam no controlo do mesmo ⁽¹⁾. Porém, apesar das limitações conhecidas e do erro associado, tanto o valor das medidas segmentares como o da estatura estimada são úteis uma vez que fornecem uma medida possível de ser avaliada em

indivíduos com níveis significativos de comprometimento motor, permitindo a avaliação e monitorização do seu crescimento e desenvolvimento, em particular das crianças e adolescentes com PC ⁽¹⁾. O crescimento ^(3, 9, 12, 18) e estado nutricional deficitários ^(3, 19) desta população ^(17, 20), juntamente com o facto da mesma apresentar uma elevada prevalência de desnutrição crónica e desenvolvimento inferior quando comparado com o de indivíduos sem incapacidade motora, justifica a necessidade da utilização das medidas segmentares para avaliar os dados antropométricos ⁽¹⁾.

As medidas segmentares são usadas em equações preditivas para obtenção da estatura estimada que pode, por sua vez, ser comparada com curvas de crescimento da estatura para a idade ⁽¹²⁾. Tendo em consideração que foi reconhecido que a maioria das crianças e adolescentes com PC apresentam um crescimento linear retardado ⁽¹⁸⁾ e/ou alteração da composição corporal ^(21, 22), parece ser lógico que as mesmas não devam ser avaliadas através de curvas de crescimento para crianças com crescimento típico ^(3, 11, 12, 14, 23). Neste sentido, em 2011, foram publicadas as Novas Curvas de Crescimento Específicas para a PC (NCEPC) ⁽²⁴⁾, que são uma mais valia pelo facto de serem as únicas a considerar o nível de comprometimento motor.

Em suma, a importância deste estudo reside no facto de existir uma necessidade marcada de encontrar um método alternativo válido nesta população que permita obter valores fiáveis e precisos da estatura dos indivíduos sem capacidade de serem medidos em ortostatismo ou em decúbito dorsal.

Objetivos

Considerando os inúmeros estudos que confirmam a dificuldade da obtenção de medidas precisas e de confiança da estatura nesta população ^(10, 25) e a

importância deste dado antropométrico para avaliação do seu estado nutricional, os objetivos deste estudo foram os seguintes:

Objetivo principal: Determinar qual de três medidas segmentares constitui o melhor preditor da estatura real num grupo de crianças e adolescentes com PC utentes da Associação do Porto de Paralisia Cerebral (APPC).

Objetivos específicos:

- Avaliar a influência da idade na diferença entre a estatura real e a estatura estimada a partir de três medidas segmentares;
- Verificar a existência de diferenças significativas entre os sexos na aproximação entre a estatura real e a estatura estimada a partir de cada uma das medidas segmentares;
- Analisar a existência de diferenças significativas na aproximação entre a estatura real e a estatura estimada a partir de cada uma das medidas segmentares, conforme o nível de acordo com o GMFCS.

Participantes e Métodos

Desenho do estudo

Estudo observacional transversal de três medidas segmentares, nomeadamente, a altura joelho-calcanhar (AJ), o comprimento tibial (CT) e o comprimento ulnar (CU), e da estatura em utentes da APPC com PC classificados nos níveis I e II de acordo com o GMFCS, decorrido no período de 13 de março a 28 de junho de 2019.

Participantes

Neste estudo foi utilizada uma amostra de conveniência de utentes do Centro de Reabilitação da Associação do Porto de Paralisia Cerebral (CRAPPC). Foram

convidados a participar no estudo 22 indivíduos que cumpriram os seguintes critérios de inclusão: (a) ser utente da APPC; (b) ter diagnóstico clínico de PC confirmado, (c) idade compreendida entre 5 e 20 anos, inclusive; (d) estar classificado no nível I ou II de acordo com o GMFCS; (e) capacidade de ser medido em ortostatismo ou em decúbito dorsal; (f) concordar com as condições do estudo e fornecer diretamente o seu consentimento informado ou através do seu representante legal.

O intervalo de idades imposto para inclusão neste estudo foi assim definido uma vez que apenas é possível haver um diagnóstico clínico confirmado de PC a partir dos 5 anos de idade ⁽⁶⁾ e que as NCEPC só permitem a avaliação do crescimento de indivíduos até aos 20 anos de idade.

Todos os utentes convidados a participar no estudo foram incluídos no mesmo.

Recolha de dados

Durante a consulta de Nutrição, os utentes que cumprissem os critérios de elegibilidade eram convidados a participar no estudo e, caso aceitassem fornecer o consentimento informado (*Anexo B*), eram recolhidas as medidas segmentares dos mesmos. A estatura constituía já um dado normalmente recolhido em todas as consultas de nutrição, pelo que o procedimento da medição não representou um transtorno adicional aos utentes. Os dados relativos ao sexo e à idade, bem como a confirmação do diagnóstico clínico de PC e classificação do indivíduo de acordo com o GMFCS, foram obtidos através da consulta do processo clínico físico de cada participante.

As crianças tinham sido previamente avaliadas relativamente à gravidade da sua incapacidade motora associada à PC de acordo com o GMFCS, pelas fisioterapeutas do CRAPPC. Neste estudo, foram apenas incluídos utentes

classificados nos níveis I ou II de acordo com o GMFCS dado que, apenas estes, têm a capacidade de serem medidos em ortostatismo.

A recolha das medidas antropométricas foi realizada através das seguintes técnicas:

- **Altura joelho-calcanhar (AJ)**

A altura joelho-calcanhar foi medida com os indivíduos sentados com o joelho e o tornozelo num ângulo de 90°, utilizando um estadiómetro de madeira móvel de 100 cm, com precisão de 1 mm. A parte fixa do estadiómetro era colocada no calcanhar enquanto a parte móvel era posicionada paralelamente ao perónio logo acima do maléolo. Para efetuar o registo foi aplicada pressão para comprimir os tecidos moles.

- **Comprimento tibial (CT)**

O comprimento tibial foi medido desde o bordo supero-medial da tíbia até ao bordo inferior do maléolo interno com recurso a uma fita de medição flexível de 210 cm, com precisão de 1 mm.

- **Comprimento ulnar (CU)**

O comprimento ulnar foi obtido com o indivíduo sentado com o braço dobrado sobre a barriga num ângulo de 90° em relação ao antebraço, com a palma da mão virada para baixo e os dedos esticados, mas juntos. O comprimento foi medido desde a extremidade proximal da ulna até ao processo estilóide no pulso, com recurso a uma fita de medição flexível ⁽³⁾ de 210 cm, com precisão de 1 mm. Não foi possível efetuar esta medição de acordo com os procedimentos descritos por Gauld *et al.* ⁽¹³⁾, uma vez que não estava disponível um antropómetro de Harpenden. Como tal, tentou-se seguir ao máximo os procedimentos descritos por Haapala *et al*, sendo que devido à pouca cooperação por parte de muitos

dos participantes, que é característica de indivíduos com PC, foi necessário efetuar as medições com o braço dobrado sobre a barriga num ângulo de 90° em vez de em pronação sobre uma mesa, num ângulo entre 90° e 110°.

Todas as medições antropométricas foram realizadas pelo mesmo técnico, tendo as medidas segmentares sido recolhidas duas vezes e a sua média usada nas equações preditivas ⁽¹²⁾. Nos indivíduos com hemiplegia, a medição era efetuada no lado não afetado ou menos afetado, caso contrário era efetuada no lado esquerdo do corpo, segundo as recomendações de Stevenson ⁽²⁶⁾.

- **Estatutura**

Foi obtido o valor da estatura através da medição com um estadiómetro vertical marca Seca®, modelo 220, fixo numa parede. Todos os indivíduos foram medidos calçados com os pés juntos, calcanhares contra a parede, ombros relaxados, braços ao longo do corpo e a cabeça em plano horizontal de *Frankfort*.

Equações preditivas

Para estimativa da estatura a partir dos valores das medidas segmentares, foram utilizadas as equações publicadas por Stevenson ⁽²⁶⁾, Chumlea *et al.* ⁽²⁷⁾ e Gauld *et al.* ⁽¹³⁾. A tabela com as equações pode ser consultada no *Anexo C*.

Análise estatística

A análise estatística foi realizada no programa IBM SPSS versão 25.0 para Windows. A estatística descritiva consistiu no cálculo de frequências absolutas (n) e relativas (%) e de médias e desvios-padrão (DP). A normalidade das variáveis cardinais foi avaliada pelo teste de Shapiro-Wilk. Utilizou-se o coeficiente de correlação de Pearson para medir o grau de associação entre

pares de variáveis e o teste t de student para comparar médias de amostras emparelhadas. Rejeitou-se a hipótese nula quando $p < 0,05$.

Considerações éticas

O protocolo não colocou em risco os participantes do estudo e aderiu às diretrizes da declaração de Helsínquia, a Convenção de Oviedo e o Regulamento Geral de Proteção de Dados. O protocolo obteve parecer positivo pela Comissão Científica e pela Direção da APPC.

Resultados

O estudo incluiu participantes com PC com idades entre os 5 e os 20 anos, com média de idades de 11,7 (DP=5,16) anos, sendo a maioria do sexo feminino (68,2%) e classificados com os níveis I (54,5%) e II (45,5%) de acordo com a escala GMFCS. A tabela com a caracterização da amostra pode ser consultada no *Anexo D*.

Relativamente aos dados antropométricos recolhidos, a média encontrada para a estatura foi de $141,9 \pm 24,99$ cm. No *Anexo E*, podemos observar nas *Figuras 1, 2 e 3* a relação entre a estatura real e a estatura estimada através da AJ, do CT e do CU, respetivamente. Encontraram-se correlações positivas muito fortes e estatisticamente significativas para todas as variáveis. A correlação mais forte verificou-se entre a estatura real e a estatura estimada por CT ($R=0,977$; $p<0,001$). Os valores destas correlações estão apresentados na *Tabela 1*.

Tabela 1 – Valores do coeficiente de correlação de Pearson			
	Estatura estimada		
	AJ	CT	CU
Estatura real	0,936*	0,977*	0,951*
* $p<0,001$			

Na *Tabela 2* estão apresentados os parâmetros relativos à diferença média entre a estatura estimada a partir das três medidas segmentares e a estatura real. Foi verificada uma diferença estatisticamente significativa entre as médias da estatura real e da estatura estimada por AJ, sendo os valores da estatura estimada, em média, cerca de $4,92 \pm 9,29$ cm inferiores aos da estatura real. Constatou-se também uma diferença estatisticamente significativa entre a média da estatura real e a da estatura estimada por CT, estando os valores da estatura estimada, em média, cerca de $10,9 \pm 5,75$ cm acima da estatura real. O valor absoluto desta diferença destacou-se entre os valores das restantes diferenças por ser significativamente superior aos das restantes variáveis e ao que seria esperado, tendo em conta que foi aquela que mostrou maior correlação com a estatura real. Por outro lado, não se encontraram diferenças estatisticamente significativas entre a estatura real e a estimada por CU, sendo os valores da estatura estimada obtidos apenas, em média, cerca de $2,9 \pm 7,73$ cm inferiores aos da estatura real. Assim, a medida segmentar CU foi aquela que, apesar de não ter apresentado a correlação mais forte entre as três, se aproximou melhor da estatura real nesta amostra, tendo-se verificado que forneceu a melhor estimativa da estatura em 54,5% dos casos (*Tabela 3*).

Tabela 2 – Parâmetros relativos à comparação entre as médias das variáveis ER e EE a partir das medidas segmentares				
	Diferença média + DP	IC 95%		Valor de p ^a
		Limite inferior	Limite superior	
ER – EE_AJ	$4,922 \pm 9,29$	0,803	9,041	0,021*
ER – EE_CT	$-10,867 \pm 5,75$	-13,415	-8,318	0,000**
ER – EE_CU	$2,886 \pm 7,73$	-0,542	6,313	0,095
^a Teste t de student para amostras emparelhadas *p<0,05 **p<0,001 Todas as diferenças são estimadas subtraindo a estatura estimada pela equação preditiva à estatura medida diretamente, em cm.				

Tabela 3 – Diferença entre valores da estatura real e estatura estimada		
	Menor diferença entre valores da estatura real e estatura estimada em cada caso	
	Frequência absoluta (n)	Porcentagem (%)
ER – EE_AJ	8	36,4
ER – EE_CT	2	9,1
ER – EE_CU	12	54,5

Não foi verificada uma influência estatisticamente significativa da idade na diferença entre a estatura real e a estatura estimada pelas três medidas segmentares (*Tabela 4*).

Tabela 4 – Valores do coeficiente de correlação de Pearson			
	ER – EE_AJ	ER – EE_CT	ER – EE_CU
Idade	-0,413	0,293	-0,062

Quando analisamos a diferença média entre a estatura real e a estatura estimada para cada um dos sexos (*Tabela 5*) verificamos que, em ambos, o CU continua a ser o que apresenta uma melhor aproximação aos valores da estatura real e que existe uma diferença estatisticamente significativa entre a estatura real e a estatura estimada por CT. No entanto, para ambos os sexos, não se constatou uma diferença significativa entre a estatura real e a estatura estimada por AJ.

Por fim, verificamos que, até quando analisamos a diferença entre a estatura real e a estatura estimada pelas três medidas segmentares separando por nível do GMFCS (*Tabela 6*), o CU continua a ser a medida segmentar que melhor se aproxima dos valores da estatura real. Adicionalmente, podemos verificar, que também não foram encontradas diferenças significativas entre a estatura real e a estatura estimada por AJ e que, mais uma vez, existem diferenças significativas entre a estatura real e a estatura estimada por CT.

Tabela 5 – Parâmetros relativos à comparação entre as médias das variáveis ER e EE a partir das medidas segmentares, agrupadas por sexo

		Diferença média + DP	IC 95%		Valor de p ^a
			Limite inferior	Limite superior	
Sexo Masculino	ER – EE_AJ	7,368 ± 11,91	-3,645	18,382	0,153
	ER – EE_CT	- 8,047 ± 6,07	-13,662	-2,432	0,013*
	ER – EE_CU	5,477 ± 9,19	-3,024	13,978	0,166
Sexo Feminino	ER – EE_AJ	3,780 ± 8,02	-0,660	8,220	0,089
	ER – EE_CT	-12,182 ± 5,29	-2,181	5,534	0,000**
	ER – EE_CU	1,676 ± 6,97	-15,109	-9,255	0,367

^a Teste t de student para amostras emparelhadas

*p<0,05

**p<0,001

Todas as diferenças são estimadas subtraindo a estatura estimada pela equação preditiva à estatura medida diretamente, em cm.

Tabela 6 – Parâmetros relativos à comparação entre as médias das variáveis ER e EE a partir das medidas segmentares, agrupadas por nível do GMFCS

		Diferença média + DP	IC 95%		Valor de p ^a
			Limite inferior	Limite superior	
Nível I GMFCS	ER – EE_AJ	6,452 ± 10,49	-2,212	13,118	0,057
	ER – EE_CT	-10,291 ± 6,63	-14,506	-6,076	0,000*
	ER – EE_CU	3,355 ± 8,44	-2,006	8,715	0,196
Nível II GMFCS	ER – EE_AJ	3,085 ± 7,75	-2,456	8,626	0,240
	ER – EE_CT	-11,557 ± 4,73	-14,938	-8,176	0,000*
	ER – EE_CU	2,323 ± 7,20	-2,827	7,472	0,334

^a Teste t de student para amostras emparelhadas

*p<0,001

Todas as diferenças são estimadas subtraindo a estatura estimada pela equação preditiva à estatura medida diretamente, em cm.

Discussão

Este estudo propôs-se a avaliar qual das três medidas segmentares escolhidas, através do uso de equações preditivas publicadas, se aproxima melhor do valor da estatura real, numa amostra de 22 crianças e adolescentes com PC.

Neste estudo, foram encontradas correlações muito fortes entre a estatura real e a estatura estimada por cada uma das medidas segmentares. Estes resultados estão de acordo com a literatura relativamente à AJ e ao CT, tendo sido reportadas como duas das medidas segmentares mais usadas nesta população

por serem aquelas que se associam a um erro menor ⁽¹⁾, constituindo alternativas válidas e de confiança na obtenção da estimativa da estatura em crianças com PC ^(1, 12, 14).

A AJ tem sido relatada como a medida segmentar mais reproduzível, potencialmente pela facilidade da sua medição ⁽⁹⁾, tendo em conta que os seus pontos de referência antropométricos são os mais fáceis de identificar ⁽¹²⁾. No decorrer da recolha das medidas segmentares dos participantes neste estudo, a AJ foi aquela para a qual se encontrou menor dificuldade na medição. Num estudo efetuado por Haapala *et al.* ⁽³⁾, cujo objetivo foi determinar a concordância entre a estatura real e a estimada através de medidas segmentares em indivíduos com PC, foi relatado que a menor diferença média encontrada entre a estatura real e a estimada foi, efetivamente, relativa à AJ. No entanto, a sua medição necessita de equipamento especializado ⁽⁹⁾ que pode não estar disponível em muitos contextos clínicos. No presente estudo foram encontradas diferenças significativas entre a estatura real e a estatura estimada pela AJ, resultado que não está de acordo com resultados de estudos anteriores.

Relativamente ao CT, este tem sido identificado como um bom preditor da estatura em indivíduos com PC sem equilíbrio ortostático ⁽¹⁴⁾ e, de facto, Stevenson ⁽⁹⁾ indicou esta como a medida segmentar de eleição para estimar a estatura num grupo reduzido de crianças com PC. Pelo facto de não ser necessário equipamento especializado para a sua medição, a facilidade reportada por muitos autores na identificação dos pontos de referência em indivíduos magros e visto não ser influenciada pela presença de contraturas nos joelhos e tornozelos, esta pode, possivelmente, ser a medida alternativa mais adequada para estimar a estatura em crianças com PC ⁽¹²⁾. Estas informações

podem possivelmente justificar ter sido o CT a medida para a qual se obteve a correlação mais forte com a estatura real, nesta amostra. No entanto, contrariamente ao que se verificou noutros estudos, encontramos diferenças significativas entre a estatura real e a estimada pelo CT. Este resultado, juntamente com a elevada diferença média encontrada para esta medida segmentar, pode ser justificado pelo facto de ter sido a medida para a qual se sentiu maior dificuldade na medição, apesar de nos indivíduos estudados haver menos complicações neuromusculares comparativamente aos indivíduos classificados entre os níveis III e V de acordo com o GMFCS. A dificuldade sentida deveu-se, em parte, à falta de cooperação por parte dos participantes.

O CU foi uma das medidas seleccionadas uma vez que os pontos de referência para a sua medição são facilmente identificáveis em indivíduos com deformidades articulares e fraqueza muscular característica dos indivíduos com graus mais elevados de incapacidade ⁽¹³⁾ e, por este motivo, seria relativamente fácil de incluir na rotina de avaliação do crescimento dos mesmos. Adicionalmente, outro motivo para esta escolha foi o facto de haver relativamente poucos estudos sobre o uso desta medida segmentar para estimativa da estatura nesta população. A necessidade de um equipamento especializado para a recolha desta medida de forma precisa e fiável, tal como acontece para a AJ, dificulta a sua inclusão em muitos contextos clínicos, levando a que talvez não seja a medida alternativa mais adequada para esta população. Porém, neste estudo, e, contrariamente ao que reportaram estudos anteriores ⁽¹²⁾, o CU foi a medida segmentar que permitiu melhor aproximação ao valor real da estatura. No entanto, é de questionar se, caso esta medição tivesse sido efetuada de

acordo com uma técnica validada, tínhamos observado resultados no mesmo sentido.

Os resultados relativos às diferenças médias entre a estatura real e a estatura estimada por estas três medidas segmentares não eram os esperados, porém podem ser justificados pelo reduzido tamanho amostral. A média é um parâmetro muito sensível a valores extremos e, dada a reduzida dimensão da amostra, a influência desse tipo de valores pode ter inviabilizado uma boa aproximação entre a média da estatura real e da estatura estimada. É possível que, com uma amostra significativamente maior, se viessem a verificar os resultados que contávamos obter, nomeadamente, serem a AJ ou a CT as medidas segmentares que melhor se aproximavam da estatura real.

Quando agrupamos os indivíduos por sexo e por nível de GMFCS verificamos que a CU permaneceu aquela que melhor se aproximou da estatura real, no entanto, com esta análise já não verificamos diferenças significativas para a AJ. Este resultado pode sugerir um efeito confundidor do sexo e do nível GMFCS nas associações entre a estatura real e a estatura estimada pelas medidas segmentares.

O reduzido tamanho amostral pode ser explicado pelo facto de, possivelmente, serem os indivíduos classificados nos níveis mais elevados do GMFCS (níveis III, IV e V) aqueles que mais procuram apoio nutricional, o que faria sentido uma vez que é este grupo aquele com maior tendência para apresentar dificuldades alimentares como consequência de maior comprometimento motor ⁽¹⁸⁾.

A importância deste estudo e de outros semelhantes reside na necessidade marcada de se obter estimativas da estatura com maior precisão e confiança possível em todos os indivíduos com PC mas, especialmente, naqueles com

maior comprometimento motor. O valor da estatura, ainda que seja um valor aproximado, é essencial na avaliação adequada do estado nutricional das crianças e adolescentes com PC pois é este que permite a monitorização e avaliação do seu crescimento, bem como o cálculo das suas necessidades energéticas.

É importante notar que a validade das equações preditivas da estatura para uso na população de indivíduos com PC nos quais não é possível obter uma medição direta da estatura, ou seja, precisamente o grupo para o qual a necessidade destas equações é maior, pode nunca ser determinada uma vez que não é possível obter dados reais da sua estatura para elaboração das mesmas ⁽¹²⁾.

O presente estudo apresenta algumas limitações, nomeadamente, a falta de treino e prática na recolha das medidas segmentares, o facto de não se dispor de um antropómetro de Harpenden para a medição do CU e o limitado tamanho amostral. No futuro, são necessários mais estudos nesta área com um tamanho amostral significativo e se possível, contemplando um maior leque de equações preditivas e medidas segmentares.

Conclusões

Apesar de se ter encontrado correlações positivas muito fortes entre a estatura real e a estatura estimada através das três medidas segmentares, concluiu-se que, na amostra estudada, a medida segmentar que, através de equações preditivas, melhor se aproximou, em média, do valor da estatura real foi o comprimento ulnar.

Referências

1. Almeida CMdC. Medidas Segmentares para Estimativa da Estatura em Indivíduos com Paralisia Cerebral. Porto: edição de autor; 2015.
2. Koman LA, Smith BP, Shilt JS. Cerebral palsy. *The Lancet*. 2004; 363(9421):1619-31.
3. Haapala H, Peterson MD, Daunter A, Hurvitz EA. Agreement Between Actual Height and Estimated Height Using Segmental Limb Lengths for Individuals with Cerebral Palsy. *Am J Phys Med Rehabil*. 2015; 94(7):539-46.
4. Minocha P, Sitaraman S, Choudhary A, Yadav R. Subjective Global Nutritional Assessment: A Reliable Screening Tool for Nutritional Assessment in Cerebral Palsy Children [journal article]. *The Indian Journal of Pediatrics*. 2018; 85(1):15-19.
5. Stevenson RD, Conaway M, Chumlea WC, Rosenbaum P, Fung EB, Henderson RC, et al. Growth and health in children with moderate-to-severe cerebral palsy. *Pediatrics*. 2006; 118(3):1010-8.
6. Chan G, Miller F. Assessment and Treatment of Children with Cerebral Palsy. In: *The Orthopedic Clinics of North America*. 3 ed.: Elsevier Inc.; 2014. 45, p. 313-25.
7. Zonta M, Agert F, Muzzolon S, Antonio Antoniuk S, Isabel R. Magdalena N, Bruck I, et al. Crescimento e antropometria em pacientes com paralisia cerebral hemiplégica. 2009.
8. Oftedal S, Davies P, Boyd R, Stevenson R, S Ware R, Keawutan P, et al. Longitudinal Growth, Diet, and Physical Activity in Young Children With Cerebral Palsy. 2016.
9. Stevenson RD. Measurement of Growth in Children with Developmental Disabilities. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 1996; 38(9):855-60.
10. Bell KL, Davies PSW. Prediction of height from knee height in children with cerebral palsy and non-disabled children. *Annals of Human Biology*. 2006; 33(4):493-99.
11. García-Iñiguez J, vasquez-garibay E, García-Contreras A, Romero-Velarde E, Troyo-Sanromán R. Assessment of anthropometric indicators in children with cerebral palsy according to the type of motor dysfunction and reference standard. 2017.
12. Bell KL, Davies PSW, Boyd RN, Stevenson RD. Use of Segmental Lengths for the Assessment of Growth in Children with Cerebral Palsy. In: Preedy VR, editor. *Handbook of Anthropometry: Physical Measures of Human Form in Health and Disease*. New York, NY: Springer New York; 2012. p. 1279-97.
13. M Gauld L, Kappers J, B Carlin J, Robertson C. Height prediction from ulna length. 2004.
14. Lioni T, Reid SM, Reddiough D, Sabin MA. Monitoring height and weight: findings from a developmental paediatric service. *Journal of paediatrics and child health*. 2013; 49(12):1063-8.
15. Samson-Fang L, Bell KL. Assessment of growth and nutrition in children with cerebral palsy. *Eur J Clin Nutr*. 2013; 67 Suppl 2:S5-8.
16. Hardy J, Kuter H, Campbell M, Canoy D. Reliability of anthropometric measurements in children with special needs. *Arch Dis Child*. 2018; 103(8):757-+.

17. van den Berg-Emons H, van Baak M, Westerterp K. Are skinfold measurements suitable to compare body fat between children with spastic cerebral palsy and healthy controls? ; 1998.
18. Dahlseng MO, Finbråten A-K, Júlíusson PB, Skranes J, Andersen G, Vik T. Feeding problems, growth and nutritional status in children with cerebral palsy. *Acta Paediatrica*. 2012; 101(1):92-98.
19. Hariprasad PG, Elizabeth KE, Valamparampil MJ, Kalpana D, Anish TS. Multiple Nutritional Deficiencies in Cerebral Palsy Compounding Physical and Functional Impairments. *Indian J Palliat Care*. 2017; 23(4):387-92.
20. Tomoum HY, Badawy NB, Hassan NE, Alian KM. Anthropometry and body composition analysis in children with cerebral palsy. *Clinical Nutrition*. 2010; 29(4):477-81.
21. Day SM, Strauss DJ, Vachon PJ, Rosenbloom L, Shavelle RM, Wu YW. Growth patterns in a population of children and adolescents with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2007; 49(3):167-71.
22. Holenweg-Gross C, Newman CJ, Faouzi M, Poirot-Hodgkinson I, Berard C, Roulet-Perez E. Undernutrition in children with profound intellectual and multiple disabilities (PIMD): its prevalence and influence on quality of life. *Child Care Hlth Dev*. 2014; 40(4):525-32.
23. Krick J, Murphy-Miller P, Zeger S, Weight E. Pattern of Growth in Children with Cerebral Palsy. *Journal of the American Dietetic Association*. 1996; 96(7):680-85.
24. Brooks J, Day S, Shavelle R, Strauss D. Low Weight, Morbidity, and Mortality in Children With Cerebral Palsy: New Clinical Growth Charts. 2011.
25. Hogan SE. Knee Height as a Predictor of Recumbent Length for Individuals with Mobility-Impaired Cerebral Palsy. *Journal of the American College of Nutrition*. 1999; 18(2):201-05.
26. Stevenson RD. Use of segmental measures to estimate stature in children with cerebral palsy. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 1995; 149(6):658-62.
27. Chumlea WC, Guo SS, Steinbaugh ML. Prediction of stature from knee height for black and white adults and children with application to mobility-impaired or handicapped persons. *Journal of the American Dietetic Association*. 1994; 94(12):1385-8, 91; quiz 89-90.

Anexos

Índice de Anexos

Anexo A – Sistema de Classificação da Função Motora Global – Expandido e Revisto (GMFCS – E & R).....	20
Anexo B - Consentimento Informado, Esclarecido e Livre do Próprio ou do Representante Legal	24
Anexo C - Tabela de Equações Preditivas da Estatura com recurso a Medidas Segmentares na PC	26
Anexo D – Tabela de Caracterização da Amostra	27
Anexo E – Diagramas de Dispersão	28

Anexo A – Sistema de Classificação da Função Motora Global – Expandido e Revisto (GMFCS – E & R)



GMFCS – E & R Gross Motor Function Classification System Expanded and Revised



CanChild Centre for Childhood Disability Research
Institute for Applied Health Sciences, McMaster University,
1400 Main Street West, Room 408, Hamilton, ON, Canada L8S 1C7
Tel: 905-525-9140 ext. 27850 Fax: 905-522-6095
E-mail: canchild@mcmaster.ca Website: www.canchild.ca

Federação das Associações Portuguesas de Paralisia Cerebral
Instituto Científico de Formação e Investigação
Avª Rainha Dª Amélia 21 757 23 02
E-mail: direccao@fapcc.pt Website: www.fapcc.pt

GMFCS - E & R © 2007 CanChild Centre for Childhood Disability Research, McMaster University
Robert Palisano, Peter Rosenbaum, Doreen Bartlett, Michael Livingston

GMFCS © 1997 CanChild Centre for Childhood Disability Research, McMaster University
Robert Palisano, Peter Rosenbaum, Stephen Walter, Dianne Russell, Ellen Wood, Barbara Galuppi

Versão Portuguesa – Sistema de Classificação da Função Motora Global (SCFMG)
MG Andrada; D Virella; E Calado; R Gouveia; J Alvarelhão; T Folha

INTRODUÇÃO E INSTRUÇÕES AOS UTILIZADORES

O Gross Motor Function Classification System (GMFCS) para a Paralisia Cerebral é baseado no movimento auto-iniciado com ênfase no sentar, transferências e mobilidade. Na definição do sistema de classificação de cinco níveis, o primeiro critério foi que as distinções entre níveis teriam significado na vida diária. As distinções são baseadas nas limitações funcionais, na necessidade de utilização de dispositivos auxiliares de locomoção (andadores, canadianas, bengalas) ou cadeiras de rodas, e em menor extensão, na qualidade do movimento. As distinções entre os Níveis I e II não são tão evidentes como as distinções entre os outros níveis, particularmente nas crianças com menos de dois anos.

A versão alargada do GMFCS inclui uma faixa etária compreendida entre os 12 e 18 anos e enfatiza os conceitos inerentes à Classificação Internacional da Funcionalidade, Incapacidade e Saúde (CIF). Os utilizadores do GMFCS são encorajados a terem em atenção o impacto que os factores **ambientais** e **pessoais** podem ter naquilo em que as crianças e jovens são observados ou que é reportado fazerem. A finalidade do GMFCS é determinar qual o nível que melhor representa as **actuais competências e limitações na função motora global**. A ênfase é dada ao **desempenho** habitual em casa, na escola e em espaços da comunidade (ou seja, aquilo que fazem), em vez daquilo que é conhecido serem capazes de fazer no seu melhor (capacidade). Portanto, é importante classificar o desempenho actual na função motora global e não incluir juízos sobre a qualidade do movimento ou prognósticos para melhoria.

O título atribuído a cada nível corresponde à forma de mobilidade mais característica do desempenho após os seis anos de idade. A descrição das competências e limitações funcionais para cada faixa etária é abrangente e não pretende descrever todos os aspectos da função da criança/jovem. Por exemplo, uma criança com hemiplegia que não consegue gatinhar sobre as mãos e joelhos mas que por outro lado se enquadra na descrição do Nível I (ou seja, põe-se de pé e anda), será classificada no Nível I. A escala é ordinal, e não pretende que as distâncias entre níveis sejam consideradas iguais ou que as crianças e jovens com paralisia cerebral se distribuam igualmente entre os cinco níveis. Um resumo das distinções entre cada par de níveis é fornecido para ajudar a determinar o nível que mais se assemelha à actual função motora global da criança / jovem.

Reconhece-se que as manifestações da função motora global são dependentes da idade, especialmente durante a infância e os primeiros anos de vida. Para cada nível, são fornecidas descrições separadas para as várias faixas etárias. Para as crianças com menos de dois anos e prematuras, deve ser considerada a idade corrigida. Para as faixas etárias compreendidas entre os 6 e 12 anos e entre os 12 e os 18 anos, as descrições reflectem o potencial impacto dos factores ambientais (por exemplo, distâncias na escola e comunidade) e pessoais (por exemplo, requisitos de energia e preferências sociais) nos métodos de mobilidade.

Foi feito um esforço para enfatizar as competências e não as limitações. Assim, como princípio geral, a função motora global das crianças ou jovens que são capazes de executar as funções descritas num qualquer nível, serão provavelmente classificadas nesse ou no nível superior; em contrapartida, as crianças ou jovens que não podem executar as funções de um determinado nível funcional, deverão ser classificadas abaixo desse nível.

Definições

Andarilho com suporte do tronco – Tecnologia de apoio que suporta a pélvis e o tronco. A criança / jovem é posicionada no andarilho por outra pessoa.

Dispositivo auxiliar de locomoção – Bengalas, canadianas e andarilhos anteriores ou posteriores que não suportam o tronco durante a marcha.

Ajuda física – Outra pessoa apoia manualmente a criança / jovem a movimentar-se.

Tecnologia de apoio com motor para a mobilidade – A criança / jovem controla activamente o joystick ou interruptor eléctrico que permite mobilidade independente. A base de mobilidade pode ser uma cadeira de rodas, scooter ou outro tipo de dispositivo com motor para a mobilidade.

Auto-propulsionar cadeira de rodas manual – A criança / jovem utiliza activamente os braços e mãos ou pés para propulsionar as rodas e mover-se.

Transportada – Uma pessoa empurra manualmente uma tecnologia de apoio (por exemplo, cadeira de rodas ou carrinho de bebé) para deslocar a criança / jovem de um lugar para outro.

Anda – Salvo especificação em contrário indica a ausência de ajuda física de outra pessoa ou a utilização de auxiliar de locomoção. Uma ortótese (ou seja, “aparelho” ou tala) pode ser utilizada.

Cadeira de rodas – Refere-se a qualquer tipo de dispositivo com rodas que permita à pessoa mover-se (por exemplo, carrinho de bebé, cadeira de rodas manual ou cadeira de roda eléctrica).

TÓPICOS PARA CADA NÍVEL

NÍVEL I	- Anda sem limitações
NÍVEL II	- Anda com limitações
NÍVEL III	- Anda utilizando um dispositivo auxiliar de locomoção
NÍVEL IV	- Auto-mobilidade com limitações; Pode utilizar tecnologia de apoio com motor
NÍVEL V	- Transportado numa cadeira de rodas manual

DISTINÇÃO ENTRE OS NÍVEIS

Distinção entre o Nível I e II - Comparadas com as crianças e jovens de Nível I, as crianças e jovens de Nível II têm limitações em andar longas distâncias e no equilíbrio; podem necessitar de auxiliar de marcha na fase inicial desta aprendizagem; podem necessitar de cadeira de rodas para longas distâncias na rua e na comunidade; necessitam de corrimão para subir e descer escadas; têm dificuldades em correr e saltar.

Distinção entre o Nível II e III - As crianças e jovens de Nível II são capazes de andar sem auxiliar de marcha após a idade de 4 anos (embora possam querer usá-lo às vezes). As crianças e jovens de Nível III necessitam de usar andarilho dentro de casa e usam cadeira de rodas na rua e na comunidade.

Distinção entre o Nível III e IV - As crianças e jovens de Nível III sentam-se sozinhas ou pelo menos requerem no máximo muito pouco apoio externo para se sentarem; são mais independentes na transferência para a posição de pé; deslocam-se com andarilho. As crianças e jovens de Nível IV funcionam sentados (geralmente com apoio) e a autonomia na mobilidade é limitada. Geralmente são transportadas em cadeira de rodas ou usam cadeira de rodas eléctrica.

Distinção entre o Nível IV e V - As crianças e jovens de Nível V têm graves limitações no controle da cabeça e do tronco e requerem múltiplas tecnologias de apoio e assistência física. A autonomia na mobilidade só é conseguida se a criança/ jovem tiver possibilidade de aprender a utilizar cadeira de rodas eléctrica.

Gross Motor Function Classification System – Expanded and Revised (GMFCS – E & R)

ANTES DO 2º ANO DE VIDA

NÍVEL I: A criança senta-se no chão e sai desta posição. Mantém-se sentada com as mãos livres para manipular os objectos. Gatinha sobre as mãos e joelhos, põe-se de pé e anda agarrada à mobília. Entre os 18 meses e os 2 anos anda sem apoio e sem necessidade de auxiliar de marcha.

NÍVEL II: A criança senta-se no chão, mas pode ter necessidade do apoio das mãos para manter o equilíbrio. A criança rasteja sobre o abdómen ou gatinha sobre as mãos e joelhos. Pode pôr-se de pé e dar alguns passos agarrada à mobília.

NÍVEL III: A criança mantém-se sentada com apoio lombar. Volta-se e rasteja para a frente sobre o abdómen.

NÍVEL IV: A criança tem controle da cabeça, mas necessita de apoio do tronco para se sentar no chão. Volta-se de decúbito ventral para dorsal e pode voltar-se de dorsal para ventral.

NÍVEL V: A deficiência física limita o controle voluntário do movimento. A criança é incapaz de manter o controle anti-gravidade da cabeça e do tronco em decúbito ventral e na posição sentada. Necessita de assistência do adulto para se voltar.

ENTRE OS 2 E OS 4 ANOS

NÍVEL I: A criança senta-se no chão com as mãos livres para manipular objectos. Os movimentos de sentar no chão, sair da posição sentada e pôr-se de pé são efectuados sem a ajuda do adulto. O método preferencial de locomoção é a marcha sem necessidade de qualquer ajuda técnica.

NÍVEL II: A criança senta-se no chão, mas pode ter dificuldade em equilibrar-se quando utiliza ambas as mãos para manipular objectos. Os movimentos de sentar no chão e sair da posição sentada são efectuados sem a ajuda do adulto. A criança põe-se de pé com apoio numa superfície estável. Gatinha apoiada nas mãos e joelhos com padrão alternado. Anda agarrada à mobília e a sua forma de locomoção preferencial é a marcha com ajuda técnica.

NÍVEL III: A criança mantém-se sentada no chão em "posição de w" (flexão e rotação interna das ancas e joelhos) e pode necessitar da ajuda do adulto para se sentar. A forma preferencial de locomoção espontânea da criança é rastejando sobre o abdómen ou gatinhando apoiada nas mãos e joelhos (muitas vezes sem alternância). A criança pode pôr-se de pé com apoio numa superfície estável e deslocar-se de lado agarrada à mobília em curtas distâncias. Pode andar curtas distâncias com auxiliar de marcha só dentro de casa e com apoio do adulto para o guiar e dar a volta.

NÍVEL IV: A criança mantém-se sentada no chão, quando aí colocada, mas é incapaz de manter a postura e o equilíbrio sem utilizar as mãos para apoio, precisando frequentemente de equipamento adaptado para se sentar ou ficar de pé. Consegue deslocar-se rebolando, rastejando sobre o abdómen ou gatinhando sobre as mãos e joelhos sem movimentos alternados, curtas distâncias (dentro do quarto).

NÍVEL V: A deficiência física limita o controle voluntário dos movimentos e a capacidade de manter a postura da cabeça e do tronco, anti-gravidade. Todas as áreas das funções motoras estão limitadas. As limitações funcionais das posições sentada e de pé não são totalmente compensadas com os equipamentos adaptados e tecnologias de apoio. No nível V a criança não tem qualquer mobilidade independente e necessita de ser transportada. Algumas crianças conseguem autonomia na mobilidade usando cadeira de rodas eléctrica com múltiplas adaptações.

ENTRE OS 4 E OS 6 ANOS

NÍVEL I: A criança senta-se e levanta-se de uma cadeira sem necessidade de se apoiar nas mãos. Levanta-se do chão e da posição sentada numa cadeira para a posição de pé sem necessidade de se apoiar em objectos. Anda dentro e fora de casa e sobe escadas. Capacidade emergente para correr e saltar.

NÍVEL II: A criança senta-se numa cadeira com ambas as mãos livres para manipular objectos. Levanta-se do chão ou de uma cadeira para a posição de pé, mas necessita muitas vezes de uma superfície estável para se apoiar ou izar com os membros superiores. Anda em casa e na rua só em superfícies planas e distâncias curtas sem necessidade de auxiliar de marcha. Sobe escadas com apoio do corrimão, mas não consegue correr nem saltar.

NÍVEL III: A criança senta-se numa cadeira normal, mas pode necessitar de apoio pélvico ou do tronco para maximizar a função das mãos. Senta-se e levanta-se de uma cadeira com a ajuda de uma superfície estável para se apoiar ou izar com os membros superiores. Anda em superfícies planas com auxiliar de marcha e sobe escadas com ajuda do adulto. É frequentemente transportada para percorrer distâncias longas ou na rua em terreno irregular.

LEVEL IV: A criança senta-se numa cadeira, mas necessita de adaptações para estabilizar o tronco e maximizar a função das mãos. Senta-se e levanta-se de uma cadeira com ajuda do adulto ou de uma superfície estável para se apoiar ou para se izar com os membros superiores. Na melhor das hipóteses pode ser capaz de percorrer distâncias curtas com um andariço e a supervisão de um adulto, mas tem dificuldade em dar as curvas e em manter o equilíbrio em superfícies irregulares. Na comunidade tem de ser transportada. Pode ser autónoma conduzindo cadeira de rodas eléctrica.

NÍVEL V: A incapacidade física limita o controle voluntário dos movimentos e a capacidade de manter uma postura antigravidade da cabeça e do tronco. Todas as áreas da função motora estão limitadas. As limitações funcionais das posições sentada e de pé não são totalmente compensadas com os equipamentos adaptados e as tecnologias de apoio. No nível V, a criança não tem qualquer mobilidade independente e necessita de ser transportada. Algumas crianças conseguem autonomia na mobilidade em cadeira de rodas eléctrica com múltiplas adaptações.

ENTRE OS 6 E OS 12 ANOS

NÍVEL I: A criança anda sem limitações dentro e fora de casa, na escola e na comunidade. Sobe e desce escadas sem necessidade de corrimão. Consegue correr e saltar, mas a velocidade, o equilíbrio e a coordenação são limitadas. As crianças podem participar em actividades físicas e de desporto dependendo das suas escolhas pessoais e de factores do meio ambiente.

NÍVEL II: A criança anda na maior parte dos contextos, mas pode ter dificuldade em percorrer longas distâncias. Tem limitações em superfícies irregulares ou inclinadas e em espaços com muita gente ou confinados ou quando transporta objectos. Sobe e desce escadas com apoio no corrimão ou com assistência física se não houver corrimão. Fora de casa e na comunidade pode necessitar de assistência física ou auxiliar de marcha ou cadeira de rodas para longas distâncias. Na melhor das hipóteses tem uma aptidão mínima para actividades motoras globais tais como correr e saltar. Devido às limitações nas actividades motoras globais, pode necessitar de adaptações para participar nas actividades físicas e de desporto.

NÍVEL III: A criança anda com auxiliar de marcha de controle manual dentro de casa na maioria das situações. Quando sentada pode necessitar de um cinto para alinhamento pélvico e controle do equilíbrio. Para passar de sentada ou do chão para a posição de pé, requer assistência física de uma pessoa ou de apoio numa superfície estável. Para longas distâncias necessita de cadeira de rodas. Pode subir e descer escadas, apoiando-se no corrimão com supervisão ou assistência física. Devido às limitações na marcha pode necessitar de adaptações para participação nas actividades físicas e no desporto, incluindo cadeira de rodas manual ou eléctrica.

NÍVEL IV: A mobilidade da criança requer, na maioria das situações, assistência física ou cadeira de rodas eléctrica. A criança necessita de adaptações para controle da pélvis e do tronco para se sentar e de assistência física na maioria das transferências. Em casa pode ter mobilidade no chão (rebolar, rastejar ou gatinhar), deslocar-se distâncias curtas com assistência física ou usar cadeira de rodas eléctrica. Se posicionada pode utilizar na escola ou em casa um andador com suporte do tronco. Na escola, na rua e na comunidade é transportada numa cadeira de rodas manual ou pode usar cadeira de rodas eléctrica. As limitações na mobilidade exigem adaptações para participação nas actividades físicas e no desporto, incluindo assistência física e/ou cadeira de rodas eléctrica.

NÍVEL V: A criança é transportada em cadeira de rodas em todas os contextos. Dificuldade no controle da postura anti-gravidade da cabeça e do tronco e no controle dos movimentos dos membros superiores e inferiores. São usadas tecnologias de apoio para melhoria do alinhamento da cabeça, da postura sentada e de pé e/ou da mobilidade, mas as limitações não são totalmente compensadas pelo equipamento. As transferências requerem a assistência física total de um adulto. Em casa, pode percorrer distâncias curtas no chão ou ser transportada por um adulto. Pode conseguir alguma autonomia na mobilidade usando cadeira de rodas eléctrica, com múltiplas adaptações para sentar e no acesso ao controle. As limitações na mobilidade exigem adaptações para participação na actividade física e no desporto, incluindo assistência física e uso de cadeira de rodas eléctrica.

ENTRE OS 12 E OS 18 ANOS

NÍVEL I: Anda dentro e fora de casa, na escola, nos espaços exteriores e na comunidade. É capaz de subir e descer o passeio sem ajuda física e de subir e descer escadas sem necessidade de utilizar o corrimão. Consegue correr e saltar mas a velocidade, equilíbrio e coordenação são limitadas. Pode participar em actividades físicas e desportivas dependendo das suas escolhas pessoais e de factores ambientais.

NÍVEL II: Anda, na maior parte dos contextos. Factores ambientais (como terreno irregular ou inclinado, distâncias longas, restrições de tempo, alterações climáticas, e aceitação dos pares) e preferências pessoais influenciam as escolhas a nível da mobilidade. Na escola ou trabalho, pode andar utilizando um dispositivo auxiliar de locomoção, por motivos de segurança. Nos espaços exteriores e comunidade, pode utilizar cadeira de rodas para longas distâncias. Sobe e desce escadas segurando no corrimão ou com assistência física de uma pessoa, caso não exista corrimão. As limitações na execução de actividades motoras globais podem implicar a necessidade de adaptações para permitir a participação em actividades físicas e desportivas.

NÍVEL III: É capaz de andar utilizando um dispositivo auxiliar de marcha. Comparado com indivíduos de outros níveis, demonstra uma maior variabilidade de métodos de mobilidade, dependendo da capacidade física e de factores ambientais e pessoais. Na posição de sentado, pode ser necessário utilizar um cinto para alinhamento pélvico e controlo do equilíbrio. As transferências do chão ou de sentado para a posição de pé, requerem assistência física de uma pessoa ou apoio numa superfície estável. Na escola, pode auto-propulsionar uma cadeira de rodas ou utilizar tecnologias de apoio com motor para a mobilidade pessoal. Nos espaços exteriores e na comunidade é transportado numa cadeira de rodas manual ou utiliza tecnologias de apoio com motor para a mobilidade pessoal. Pode subir e descer escadas, usando o corrimão com supervisão ou com ajuda física de uma pessoa. As limitações na marcha podem implicar a necessidade de adaptações para permitir a participação em actividades físicas e desportivas, incluindo a utilização de cadeira de rodas manual ou tecnologias de apoio com motor para a mobilidade.

NÍVEL IV: Utiliza cadeira de rodas na maior parte dos contextos. Necessita de assento adaptado para controlo pélvico e de tronco. Nas transferências necessita de ajuda física de uma ou duas pessoas. Pode suportar peso nos membros inferiores para ajudar nas transferências. No espaço interior, pode andar distâncias curtas com ajuda física de uma pessoa, utilizar cadeira de rodas, ou quando posicionado usar andador com suporte do tronco. É capaz de manobrar tecnologias de apoio com motor para a mobilidade pessoal. Quando estas tecnologias de apoio não estão disponíveis ou não é viável a sua utilização, é transportado numa cadeira de rodas manual. As limitações na mobilidade podem implicar a necessidade de adaptações para permitir a participação em actividades físicas e desportivas, incluindo a ajuda física de uma pessoa ou tecnologias de apoio com motor para a mobilidade.

NÍVEL V: É transportado em cadeira de rodas manual em todos os contextos. Está limitado na capacidade de manter posturas anti-gravidade da cabeça e tronco, e no controlo dos movimentos dos membros superiores e dos membros inferiores. São utilizadas tecnologias de apoio para melhorar o alinhamento da cabeça, a posição de sentado, o posicionamento e a mobilidade, mas as limitações não são totalmente compensadas pelo equipamento. Para realizar as transferências é necessária ajuda física de uma ou duas pessoas ou um elevador/grua. Pode ter controlo da cadeira. As limitações na mobilidade implicam a necessidade de adaptações para permitir participar em actividades físicas e desportivas, incluindo a ajuda física de uma pessoa e a utilização de tecnologias de apoio com motor para a mobilidade.

**Anexo B - Consentimento Informado, Esclarecido e Livre do Próprio ou do
Representante Legal**

Consentimento Informado, Esclarecido e Livre

de acordo com a Declaração de Helsínquia e a Convenção de Oviedo

“Estimativa da estatura de indivíduos com Paralisia Cerebral com recurso a medidas
segmentares”

Eu, abaixo assinado, _____
aceito voluntariamente participar no Estudo “Estimativa da estatura de indivíduos com
Paralisia Cerebral com recurso a medidas segmentares” a realizar pela estudante do 4º
Ano, Patrícia de Sousa Matoso, no âmbito da sua tese de licenciatura em Ciências da
Nutrição pela Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do
Porto, em parceria com a Associação do Porto de Paralisia Cerebral.

Declaro que compreendi a explicação verbal que me foi fornecida quanto aos objetivos,
métodos, benefícios previstos e eventual desconforto decorrentes desta investigação.
Garanto o direito de, em qualquer altura, por minha iniciativa, retirar esta autorização ou
solicitar a consulta dos meus dados recolhidos sem qualquer tipo de prejuízo. Assim,
aceito participar neste estudo e permito a utilização dos dados que de forma voluntária
forneço, no desenvolvimento desta investigação e para futuros projetos nas garantias
de confidencialidade e anonimato que me são dadas pela investigadora.

Assinatura:

Porto, ____ de _____ de 2019

C.C: _____

Data de validade: _____

Grata pela sua colaboração!

Consentimento Informado, Esclarecido e Livre

de acordo com a Declaração de Helsínquia e a Convenção de Oviedo

“Estimativa da estatura de indivíduos com Paralisia Cerebral com recurso a medidas segmentares”

Eu, abaixo assinado, responsável legal de _____
_____ autorizo a sua inclusão no Estudo “Estimativa da estatura de indivíduos com Paralisia Cerebral com recurso a medidas segmentares” a realizar pela estudante do 4º Ano, Patrícia de Sousa Matoso, no âmbito da sua tese de licenciatura em Ciências da Nutrição pela Faculdade de Ciências da Nutrição e Alimentação da Universidade do Porto, em parceria com a Associação do Porto de Paralisia Cerebral.

Declaro que compreendi a explicação verbal que me foi fornecida quanto aos objetivos, métodos, benefícios previstos e eventual desconforto decorrentes desta investigação. Garanto o direito de, em qualquer altura, por minha iniciativa, retirar esta autorização ou solicitar a consulta dos dados recolhidos sem qualquer tipo de prejuízo. Assim, permito a utilização dos dados de quem represento, fornecidos de forma voluntária, no desenvolvimento desta investigação e para futuros projetos nas garantias de confidencialidade e anonimato que me são dadas pela investigadora.

Assinatura:

Porto, ____ de _____ de 2019

Nome: _____

C.C: _____

Data de validade: _____

Parentesco com o participante: _____

Grata pela sua colaboração!

**Anexo C - Tabela de Equações Preditivas da Estatura com recurso a
Medidas Segmentares na PC**

Medida segmentar	Equação preditiva
Altura do joelho^{a, b}	Até aos 12 anos:^a EE = $24,2 + (2,69 * AJ)$
	Dos 6-18 anos:^b - EE (F brancos) = $43,21 + (2,15 * AJ)$ - EE (M brancos) = $40,54 + (2,22 * AJ)$
	Dos 18-60 anos:^b - EE (F brancos) = $70,25 + (1,87 * AJ) - (0,06 * I)$ - EE (M brancos) = $71,85 + (1,88 * AJ)$
Comprimento tibial^c	- EE (F brancos) = $37,748 + (2,771 * CT) + (1,457 * I)$ - EE (M brancos) = $36,509 + (2,758 * CT) + (1,717 * I)$
Comprimento ulnar^c	- EE (F brancos) = $31,485 + (4,459 * CU) + (1,315 * I)$ - EE (M brancos) = $28,003 + (4,605 * CU) + (1,308 * I)$
^a de Stevenson ⁽²⁶⁾ ^b de Chumlea et al. ⁽²⁷⁾ ^c de Gauld et al. ⁽¹³⁾ EE = Estatura estimada (cm); AJ = Altura joelho-calcanhar (cm); CT = Comprimento tibial (cm); CU = Comprimento ulnar (cm); F = Sexo feminino; M = Sexo masculino; I = Idade (anos)	

Anexo D – Tabela de Caracterização da Amostra

Caracterização da amostra	
Idade (anos)	
Média (DP)	11,7 (5,16)
Sexo, n (%)	
Feminino	15 (68,2%)
Masculino	7 (31,8%)
GMFCS, n (%)	
Nível I	12 (54,5%)
Nível II	10 (45,5%)

Anexo E – Diagramas de Dispersão

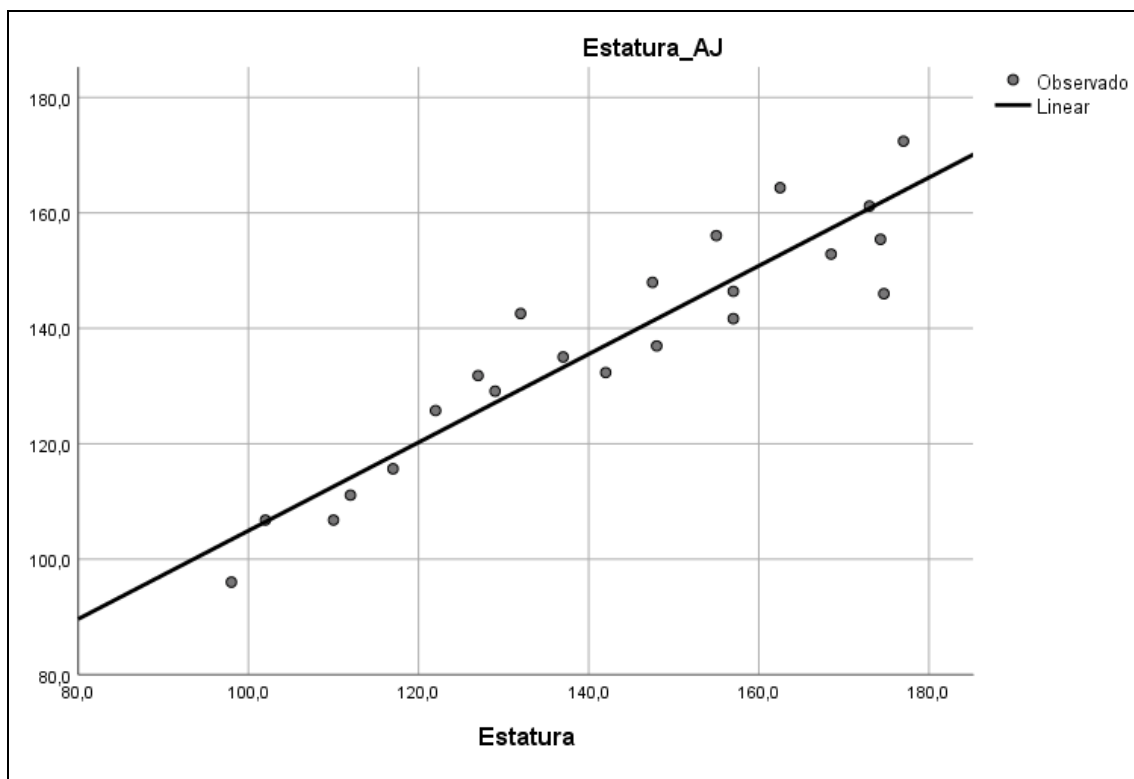
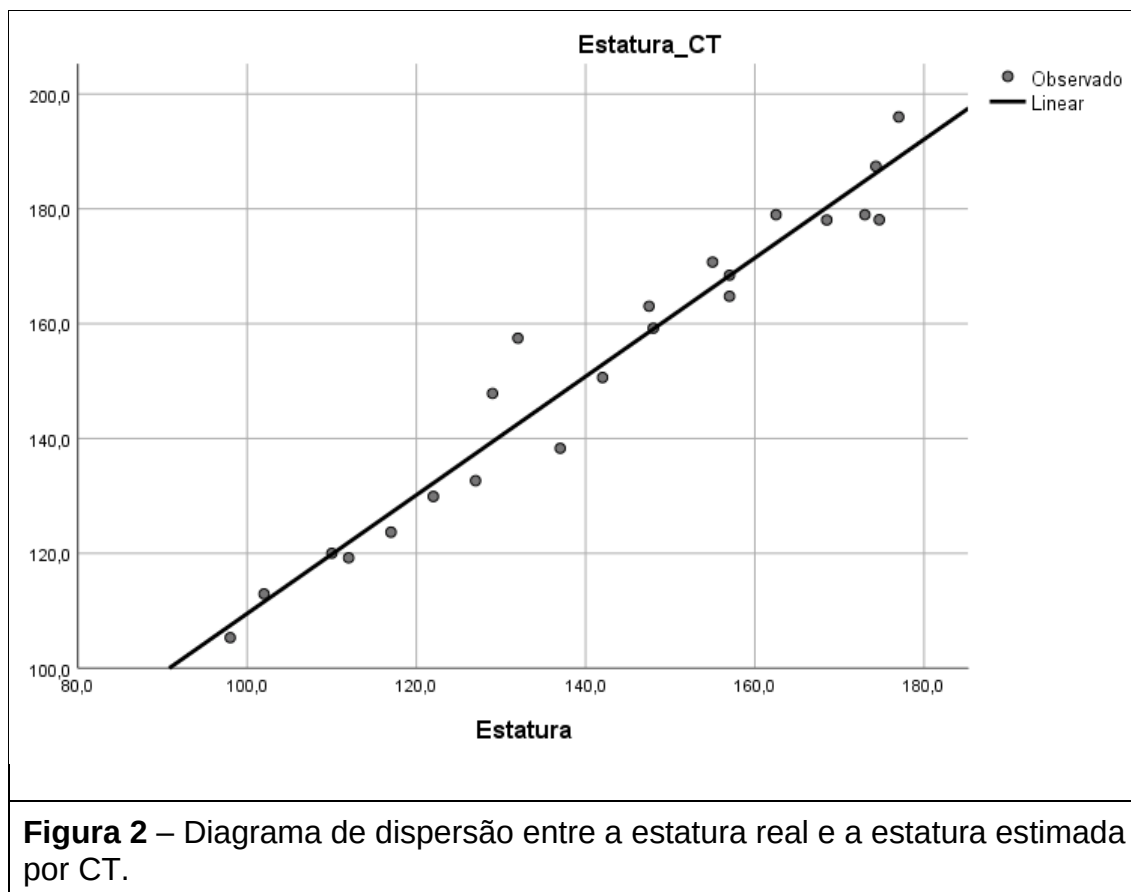


Figura 1 – Diagrama de dispersão entre a estatura real e a estatura estimada por AJ.



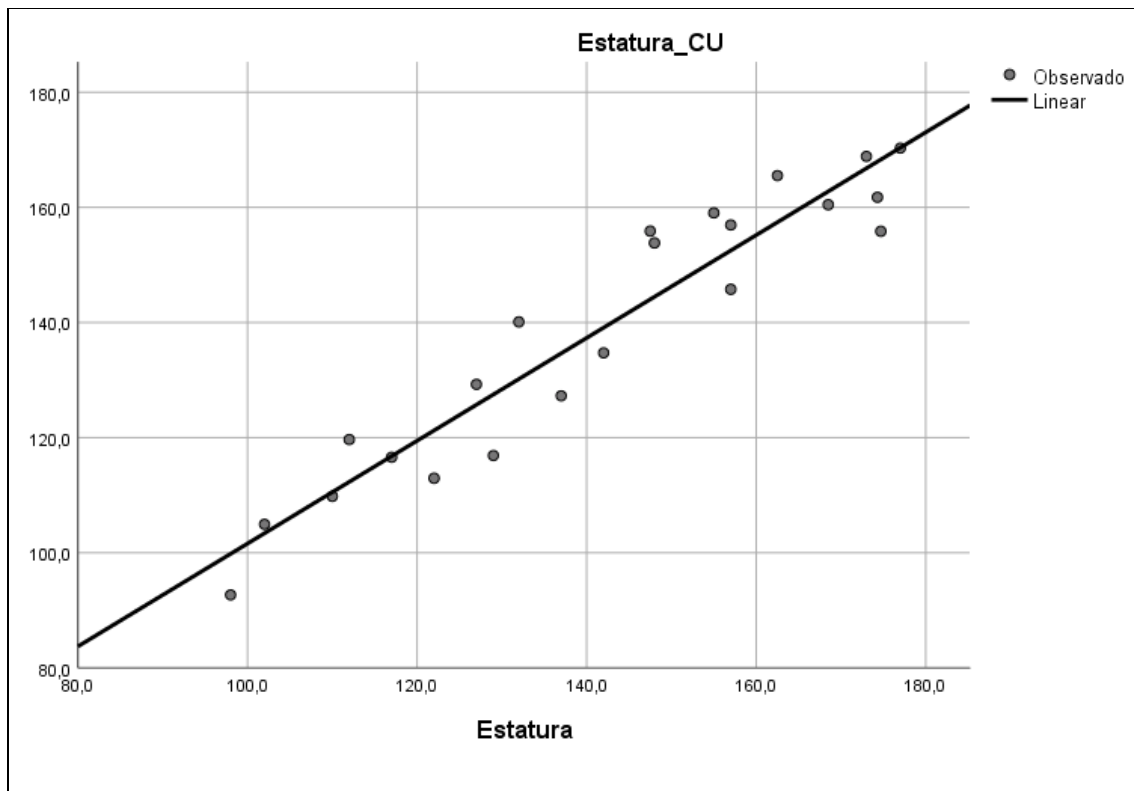


Figura 3 – Diagrama de dispersão entre a estatura real e a estatura estimada por CU.