



## A TECNOLOGIA DE DIGITALIZAÇÃO CORPORAL 3D A FAVOR DA ANTROPOMETRIA NA MODA INCLUSIVA

*The 3d body scanning technology in favor anthropometry in inclusive fashion*

Barboza, Rochelne B. M. G.; Mestra; Universidade Federal do Ceará,  
chelnebm@gmail.com<sup>1</sup>

Carvalho, Miguel A. F.; PhD; Universidade do Minho - PT, migcar@det.uminho.pt<sup>2</sup>

Bezerra, Germana M. F.; Doutoranda; Universidade do Minho - PT,  
germanafontenele@hotmail.com<sup>3</sup>

**Resumo:** É objetivo deste estudo realizar medições corporais de pessoas com estas características físicas, através da tecnologia de digitalização corporal 3D (*Body Scanner 3D*), identificar os principais biótipos da amostra, elaborar tabelas de medidas padrão, contribuindo para a uma maior inclusão social.

**Palavras chave:** Body Scanner 3D; Vestuário Inclusivo; Antropometria.

**Abstract:** The objective of this study is to carry out body measurements of people with these physical characteristics through 3D body scanning technology (3D Body Scanner), to identify the main biotypes of the sample, to elaborate tables of standard measures, contributing to a greater social inclusion.

**Keywords:** Body Scanner 3D; Inclusive Clothing; Anthropometry.

### Introdução

Indivíduos com alteração genética, características físicas específicas, pessoas com deficiência, fazem parte de um segmento populacional considerável. Estima-se que a incidência no Mundo entre as pessoas com Síndrome de Down ou Trissomia 21 (cópia adicional do cromossoma 21), acontece numa frequência de 1

---

<sup>1</sup> Graduada em Estilismo e Moda pela Universidade Federal do Ceará – UFC; Mestra em Design e Marketing pela Universidade do Minho – UMINHO/PT. Foco: Design de vestuário, moda, desenvolvimento de produto, moda inclusiva, ergonomia, antropometria, tecnologia.

<sup>2</sup> Professor Doutor, Investigador do 2C2T de Engenharia Têxtil e Design e Marketing de Moda na Universidade do Minho - UMINHO/PT, Empreendedor, Fundador e CTO da FYT Jeans e Weadapt.

<sup>3</sup> Doutoranda em Design de Moda na Universidade do Minho, Professora Adjunta do Curso de bacharelado em Design – Moda na Universidade Federal do Ceará, Professora da Universidade de Fortaleza do curso de graduação Tecnológica em Design de Moda.





para 1100 nascidos vivos, representando cerca de 3 a 5 mil crianças nascidas por ano.

É objetivo deste estudo realizar medições corporais de pessoas com estas características físicas, através da tecnologia de digitalização corporal 3D (Body Scanner 3D), identificar os principais biótipos da amostra, elaborar tabelas de medidas padrão, contribuindo para a uma maior inclusão social. Garantindo assim credibilidade ao indivíduo, assegurando a sua integração no meio social, construindo imagens para si mesmo e para o Mundo, e fazendo do objeto vestuário um aliado encorajador e afirmador da sua identidade individual, já que o ser humano é um ser complexo e subjetivo, e tratando-se de desvantagens resultantes de uma deficiência, de uma forma geral, toda e qualquer diferença poderá assumir valores superiores, com maior impacto ao nível do conforto e proteção desejável.

Para Barbosa (2006) o indivíduo consome para além da satisfação de necessidades até à emulação de outros, associando a busca do prazer, a defesa, afirmação de status social, etc. Segundo o autor, o consumo do produto é o meio da pessoa lidar com a insegurança fenomenológica, onde o consumidor participa de um grupo de ajuda mútua com a finalidade de vencer “bloqueios mentais” e “inibições”, expressando, assim, sentimentos mais intensos.

A necessidade de estudos antropométricos da população em geral constitui uma prioridade de vários países, com vários estudos a serem desenvolvidos internacionalmente. As pessoas que por várias razões saem dos padrões alvo destes estudos, não veem resposta nestes estudos para as suas necessidades. As pessoas com diferentes tipos de deficiência fazem parte destes nichos. A necessidade de estudos antropométricos e ergonômicos, que permitam desenvolver modelagens adequadas às suas formas de corpo e medidas, constitui um enorme desafio para a comunidade científica, para o qual este trabalho pretende contribuir.

Foi nesta esfera de realização pessoal, de auto estima, de valoração de igualdade ao seu semelhante, que foi pensado este estudo sobre o padrão corpóreo



das pessoas com Síndrome de Down, com o objetivo de estabelecer as suas características físicas e identificar as diferenças antropométricas entre as pessoas com e sem este tipo de deficiência, com o propósito de proporcionar soluções às insatisfações relativas ao vestuário, estabelecendo as devidas diferenças e desenvolvendo uma modelagem base específica, assim como o desenvolvimento de uma metodologia ou guia para a construção de vestuário adequado às necessidades deste nicho da população.

A antropometria, ergonomia e o conforto estão intrinsecamente ligados na esfera do corpo humano e do vestuário. A cada movimento executado, uma interação positiva deverá acontecer com o vestuário e proporcionar, ainda que inconscientemente, satisfação física, termo fisiológica, psicológica e social, grandezas primordiais para o equilíbrio entre as forças corpo/vestuário. Desta forma, estaremos a contribuir para uma maior inclusão social de nichos da população que não se veem representados pela oferta da indústria de moda.

## REVISÃO DA LITERATURA

No âmbito da antropometria foram realizados alguns estudos em indivíduos com Síndrome de Down nas últimas décadas, a fim de obter levantamento de informação que possa ser utilizada como referência na análise de variáveis relacionadas, mais especificamente ao seu peso corporal, estatura e dobras cutâneas. Ainda assim, poucos são os estudos que abordam essas variáveis em conjunto, sendo mais comum a informação isolada de apenas uma variável por estudo, talvez pelo fato de existirem dificuldades operacionais na recolha das informações junto da população, resultando numa escassez de investigação.

Outros estudos abordam os parâmetros comparativos entre as curvas padrão da estatura das pessoas com Síndrome de Down com limites por região, justificado pelo autor como: "a definição e o delineamento dos padrões de crescimento requerem métodos precisos de medidas e sistemas de registro



confiáveis, representativos de uma dada população, considerando as condições adequadas, distinguindo as diferenças biológicas próprias de cada população" (HALL, 1989).

As curvas de crescimento das pessoas com Síndrome de Down, da infância à idade adulta, despertam também o interesse de estudiosos nesta área. Admite-se que a média da estatura dos indivíduos com Síndrome de Down na idade adulta é reduzida em aproximadamente dois desvios padrão (MUSTACCHI, 2002).

O estado nutricional nas pessoas com Síndrome de Down também é foco de muitos estudos englobando a antropometria para estabelecer as devidas relações de peso, altura e estrutura corpórea. A antropometria, pela facilidade de execução e baixo custo, tem-se revelado como o método isolado mais utilizado para o diagnóstico nutricional populacional, sobretudo na infância (SARNI, 2001).

No campo da Educação Física esta investigação deu-se com maior pressuposto ou validação no que se refere à saúde em geral. Temas como obesidade e avaliação da composição corporal foram melhor explorados. O número de genes, de marcadores e de regiões cromossômicas associadas ou ligadas aos fenótipos da obesidade humana é maior do que 200 (CHAGNON, 2000).

A psicologia é uma das áreas científicas que tem desenvolvido vários estudos em torno da Síndrome de Down, abordando principalmente as autopercepções. Definir autopercepções de uma forma conceitual denota certa dificuldade, mas há um consenso entre os autores sobre o significado de forma ampla, que vai de encontro às premissas que as autopercepções são um conjunto de percepções que cada um tem acerca de si próprio.

Tratando-se da população com deficiência mental, seja ela leve ou não, compreender essas percepções na sua totalidade e a importância no trato comportamental, esta temática é de extrema significância. Contudo os estudos com enfoque nas autopercepções são bem escassos, como referencia Campos (2005). "Utilizando como instrumento a Escala Pictórica da Competência Percebida e



Aceitação Social para Crianças com Paralisia Cerebral, adaptada para a realidade Portuguesa, que para a sua elaboração se apoiaram na Pictorial Scale of Perceived Competence and Social Acceptance in Young Children” (HARTER, 1984).

Em alguns estudos, vários autores citados por Nunes e Ferreira (1993), questionam as abordagens conceituais em relação à deficiência mental e todos concordam que existe a necessidade de se proceder a uma análise com maiores debates entre os especialistas no assunto, pois acreditam que as alterações são importantes, mas também complexas. Tornar-se inativos e não produtivos ou ainda não devidamente inseridos na sociedade, pode representar uma consequência e não somente uma causa, pois as pessoas com deficiência que vivem sob restrições e limitações que podem e devem ser superadas e constantemente estimuladas por pessoas do seu convívio, pelo próprio meio em que vivem, por interesses culturais, responderiam com uma maior positividade e sentido de pertença, superando as dificuldades impostas pela própria sociedade.

Maestrello citado por Ferreira (1993), ressalta que, em anos mais recentes, a grande ênfase permanece sobre o papel social do deficiente mental e sobre as condições que propiciam o seu ajustamento à comunidade. A pessoa com deficiência mental “deixa de ser visto como alguém a exigir cuidados especiais e separados, e passa a ser visto como integrante da comunidade como um todo”.

As habilidades individuais e as suas peculiaridades baseiam-se nas áreas do comportamento adaptativo. Assim, é necessário avaliar as várias vertentes do comportamento adaptativo, em que, é descrito como “a eficiência ou o grau em que um indivíduo atende aos padrões de independência pessoal e responsabilidade social esperados para a sua idade e grupo social” (FERREIRA, 1993).

Áreas como comunicação, saúde, segurança, lazer, trabalho, vida acadêmica, área pessoal e aptidões sociais são de intensa relevância para as pessoas com Síndrome de Down perante o seu comportamento adaptativo, de acordo com a AAMR (Associação Americana de Retardo Mental). Além disso, a



avaliação deve ser contínua e dinâmica, e os profissionais envolvidos deverão atuar por meio de observações sistemáticas.

A não existência de um levantamento antropométrico das pessoas com Síndrome de Down dificulta as várias vertentes de estudos, seja no campo da ciência, design, ou outras áreas. Os dados antropométricos disponíveis são considerados relativos a uma determinada população, pois denotam características específicas e determinantes próprios do ambiente. Alguns exemplos de países que procuraram nas suas pesquisas recolher dados antropométricos bem como a forma do corpo dos seus consumidores, porém com pessoas sem deficiências. EUA, Reino Unido, Alemanha e Campanha Dimensionamento Nacional Francesa são alguns exemplos mais recentes (VURUSKAN, 2011). Existe uma necessidade de se definirem referências para as pessoas com Síndrome de Down e gerar uma padronização das tabelas de medidas, sistema de tamanhos e base de dados estatísticos resultantes do mapeamento dos diferentes biótipos desta população específica.

## **DESENVOLVIMENTO EXPERIMENTAL**

### **Métodos e Procedimentos**

O Body Scanner 3D KBI-Kinect Body Imaging, utilizado neste estudo, é um sistema tridimensional capaz de digitalizar a superfície 3D do corpo inteiro, através da utilização de quatro sensores Kinect da Microsoft. Existem duas versões desta tecnologia: o Kinect para Windows e o Kinect para Xbox. Apesar de ambos os Kinetics poderem ser utilizados no sistema KBI, a tecnologia que oferece maior precisão pela rapidez de aquisição, é a versão SDK para Windows.

A captura de imagens estáticas é realizada em menos de um segundo. Podendo apresentar um erro de 2 a 3 mm na profundidade, caso a distância entre o indivíduo e o scanner não esteja de acordo com os parâmetros citados pelo mesmo, ou ainda a câmera de infravermelhos não esteja devidamente



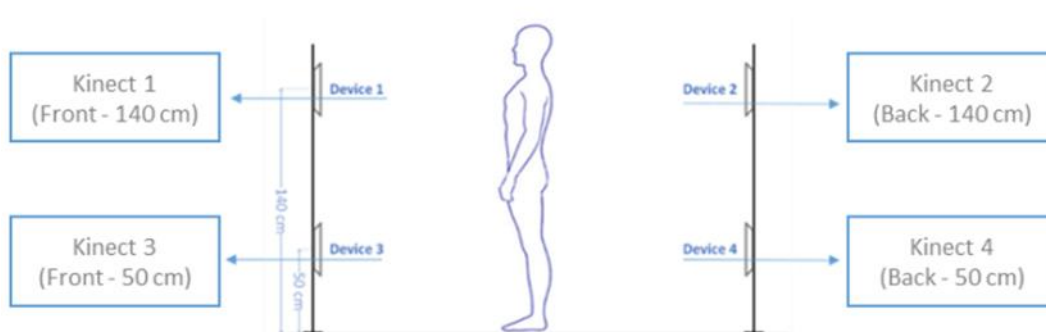
calibrada no sensor Kinect. A calibração do sistema é fundamental para o rigor da medição, e deve ser realizada sempre que se inicia um estudo ou haja movimento nos sensores. O processo de calibração passa pela utilização de um alvo (Target) posicionado a meio de cada par de sensores, de acordo com as instruções de calibração do fornecedor (KBI-Kinect Body Imaging - User's Manual).

O sistema KBI utiliza quatro sensores Kinect, que permitem a cobertura do corpo inteiro, frente e costas. Os sensores são montados na vertical, dois na frente e dois na parte de trás, a uma distância aproximada de 2,6 metros (a estatura do indivíduo digitalizado poderá interferir nesta distância, caso não seja possível capturar toda a imagem do participante. Nesta situação terá de ser aumentada a distância entre os pares de sensores e efetuada uma nova calibração).

O programa KBI-Kinect Body Imaging utiliza Grupos para a organização dos sensores. O par de sensores dispostos do mesmo lado pertencem a um mesmo Grupo.

A Figura 1 representa um exemplo de formação dos Grupos, e onde podemos observar as alturas até ao chão de cada um dos sensores.

Fig. 1. Disposição dos grupos dos sensores



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Kinect Body Imaging - User's Manual (2012).

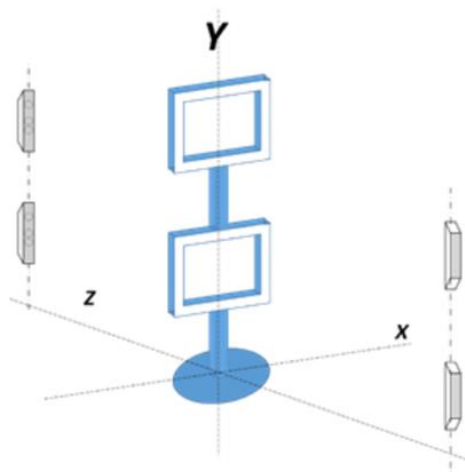
Após a formação dos Grupos, inicia-se a calibração do sistema. Este procedimento deverá ser efetuado com grande rigor, de modo a eliminar possíveis erros de profundidade na captura da imagem.

A superfície da imagem tridimensional capturada por cada sensor é interpretada no sistema de coordenadas do Kinect, e ocorre um processo de registro para reconstruir uma superfície corporal completa digitalizada. A utilização do Target com cantos fáceis de detectar, para os quais é possível determinar as coordenadas X, Y e Z, permite que os sensores façam uma leitura rigorosa para calibração do sistema. Esta moldura metálica utilizada na construção do Target, possui uma superfície plana, uma face frontal paralela com a face traseira, e medidas de construção rigorosas e conhecidas.

Este processo de registro deverá ocorrer apenas antes de iniciar o processo de aquisição, desde que o equipamento permaneça inalterado.

As coordenadas X, Y e Z de cada uma das 8 esquinas, para os sensores do Grupo 1 e para os sensores do Grupo 2, deverão ser definidas e incluídas no ficheiro de calibração do sistema. O eixo Y determina a altura, o eixo X a largura e o eixo Z representa a profundidade.

Fig. 2. Target geométrico e as coordenadas Y, X e Z.



Fonte: Elaborado pelo autor.





Após um registo bem-sucedido de calibração, todas as métricas de mapeamento para a tridimensionalidade entrarão em vigor e serão salvas automaticamente no diretório do programa.

A partir deste momento já é possível iniciar a aquisição da primeira captura do indivíduo, e o sistema abrirá a janela com a imagem capturada.

Com a imagem capturada, o passo seguinte será gravar a aquisição e abrir o Software do sistema, que permite a visualização e manipulação da imagem tridimensional. As imagens são posteriormente limpas e tratadas. A partir deste momento o sistema está pronto a fornecer de forma automática todas os valores de medidas e volumes do corpo digitalizado.

## **AMOSTRA**

A seleção da amostra obedeceu uma forma intencional de escolha, sendo todos os participantes, pessoas com Síndrome de Down residentes em Portugal. Para a seleção dos participantes foram contactadas as Associações Portuguesas de Pais e Amigos do Cidadão Deficiente Mental (APPACDM) sedeadas em Braga e a Cooperativa de Educação e Reabilitação de Cidadãos Inadaptados do Concelho de Guimarães (CERCIGUI).

A primeira realização das medições aconteceu na CERCIGUI nos meses de janeiro e fevereiro do ano de 2016. Nesta associação foram medidos 32 participantes com Síndrome de Down, 14 do sexo masculino e 18 do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 19 e 47 anos de idade. Posteriormente, os resultados desta amostra, foram enquadrados como uma fase inicial de pré-teste. O pré-teste foi fundamental para efetuar ajustes no equipamento, detecção de posturas corporais impróprias e percepção das falhas e dificuldades encontradas. A compreensão do processo por parte de todos os envolvidos foi de fundamental importância para o sucesso das medições.

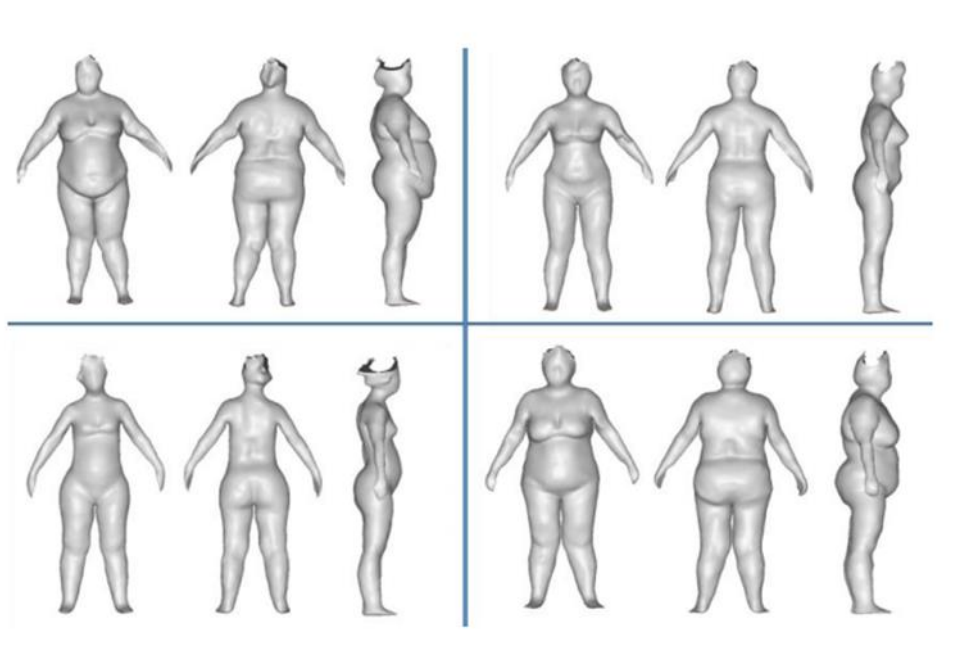
Posteriormente, foi dada continuidade às medições, nos meses de maio e junho, na APPACDM de Braga – Complexo de Gualtar. Foram efetuadas 28 novas medições, tendo sido criados os grupos em função do gênero e idade, com 15 homens e 13 mulheres e idades compreendidas entre 25 e os 50 anos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Geração de Imagens Adquiridas pelo Body Scanner 3D

Os participantes, de forma individual, ficaram apenas com o seu vestuário interior e foi efetuada a captura da imagem corporal. A captura foi repetida por mais de quatro vezes, para possibilitar uma margem de segurança para média e diminuição do desvio padrão.

Fig. 3. Imagem Body Scanner apenas com vestuário interior do grupo feminino de participantes do estudo - APPACDM – Braga



Fonte: Foto do autor. Imagens digitalizadas pelo sistema KBI

### Análise Corporal Comparativa



A partir da recolha das medições e imagens virtuais dos corpos por meio do body scanner 3D, utilizaram-se abordagens qualitativas e quantitativas. A análise visual associada com medições das variáveis escolhidas no estudo (busto, cintura, quadril e abdômen) e a sua correlação da razão busto/cintura, quadril/cintura, permitiu a classificação das formas corpóreas da população em questão, baseado nos estudos de Karla Simmons (2003) que desenvolveu uma metodologia de identificação dos tipos de corpos das mulheres americanas com o software Female Figure Identification (FFIT) para vestuário.

Numa primeira fase foi efetuada uma comparação da medida busto com a média das medidas cintura, abdômen, quadril. Ao passo que esse resultado eliminaria a forma Oval ( $\text{Busto} > \text{Média Cintura/Abdómen/Quadril}$ ) ou Diamante ( $\text{Busto} < \text{Média Cintura/Abdómen/Quadril}$ ), associou-se visualmente às outras formas. O cálculo da razão entre busto e cintura e também anca e cintura em alguns casos, com resultado pequeno (pouco acima de 1 cm) evidencia a forma Ampulheta. Existindo uma diferença maior na região do quadril, caracterizará a forma Ampulheta Inferior. Quando ocorre uma diferença considerável entre as medidas da circunferência do busto e quadril, evidencia a forma Colher. Outro parâmetro utilizado foi a linha da cintura, que para a forma Triângulo não tem marcação.

A população em estudo encontra-se na sua maioria como Endomorfos, pois apresentam formas arredondadas, com grandes depósitos de gorduras, abdômen cheio e grande, pernas e braços curtos (SHELDON, 1940).

De acordo com as formas geométricas e classificações FFIT (ISTOOK, 2002), foram feitas as análises comparativas das diferentes formas corporais encontradas neste estudo através do sistema de digitalização corporal 3D – KBI.

Os grupos foram criados de acordo com as idades, para uma análise posterior de possíveis diferenças. O Grupo 1 compreende as idades entre 21 e

30 anos; o Grupo 2 entre as idades 31 e 40 anos; e o Grupo 3 entre as idades 41 e 50 anos.

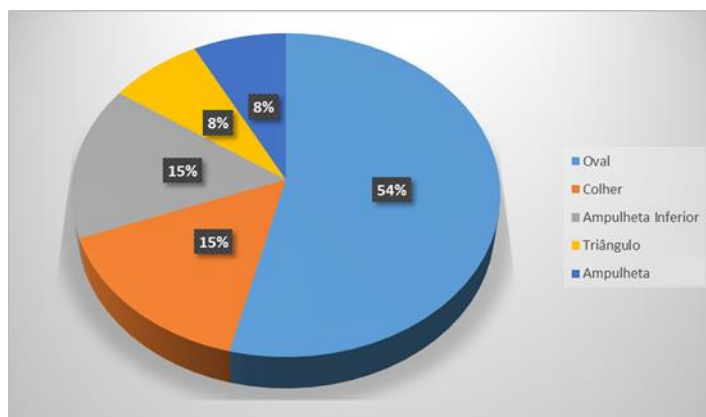
A Figura 4 representa os principais biótipos encontrados na população feminina da amostra estudada para o Grupo 1.

Fig. 4. Comparação entre os principais biótipos e os indivíduos da população feminina em estudo.

ID	Subjects	Variables/Measured	Classification Software FFIT	Classification SHELDON	
ID 006		BUST	105,30	 OVAL	
		WAIST	97,10		
		ABDOMEN	105,60		
		HIP	104,90		
ID 016		BUST	129,29	 OVAL	
		WAIST	111,15		
		ABDOMEN	118,97		
		HIP	121,41		
ID 019		BUST	83,32	 TRIANGLE	
		WAIST	69,47		
		ABDOMEN	78,36		
		HIP	85,06		
ID 023		BUST	118,35	 OVAL	
		WAIST	98,71		
		ABDOMEN	106,85		
		HIP	121,45		

Fonte: Elaborado pelo autor. Imagens digitalizadas pelo sistema KBI

Fig. 5. Forma dos corpos da população feminina com Síndrome de Down estudada.



Fonte: Elaborado pelo autor





## Resultado das Tabelas de Medidas

Para cada participante foi criado uma folha de cálculo no programa Microsoft Excel com as suas medidas, selecionando apenas 33 medidas do corpo (incluindo a altura), a massa corporal e a sua idade. As medidas foram selecionadas de modo a permitir o desenvolvimento da metodologia de modelagem e assim alcançar os objetivos do estudo.

A Tabela 1 apresenta os valores de medidas de cada um dos elementos da população feminina dos participantes da Instituição APPACDM (Braga, Portugal).

Tabela 1. Tabela de Medidas Femininas - Participantes APPACDM (Portugal)

Ordem	ID002	ID006	ID007	ID008	ID009	ID010	ID011	ID014	ID015	ID016	ID019	ID020	ID023
Age	42	30	38	37	34	48	34	34	32	25	27	35	30
Weight	45,000	57,600	78,100	60,400	65,000	77,300	77,800	61,900	62,400	93,000	46,600	54,600	74,100
1. Neck circumference	41,92	42,62	42,68	43,43	43,76	41,84	41,59	43,14	37,72	47,69	34,61	43,23	43,71
2. Shoulder width	34,30	37,64	41,56	40,91	42,43	42,37	38,33	39,34	41,20	42,23	33,32	41,14	41,31
3. Shoulder depth	14,59	16,10	14,10	15,70	15,89	17,21	14,41	18,39	14,19	19,35	16,23	16,52	16,97
4. Bust circumference	84,76	105,25	108,84	107,33	113,93	109,74	100,71	100,19	105,02	129,29	83,32	95,69	118,35
5. Waist circumference	73,00	97,10	92,89	93,96	99,78	93,97	86,49	85,34	89,62	111,15	69,47	75,71	98,71
6. Abdomen circumference	84,45	105,56	104,34	106,44	106,90	120,58	98,04	96,88	101,48	118,97	78,36	89,96	106,85
7. Hip circumference	100,39	104,86	111,10	112,15	115,06	128,70	117,87	109,66	104,82	121,41	85,06	99,59	121,45
8. Upper thigh circumference	62,41	58,00	72,46	64,04	57,18	72,83	71,00	66,14	60,50	70,85	59,92	60,07	68,07
9. Mid thigh circumference	48,60	46,14	57,21	48,82	46,69	60,05	63,54	51,02	48,67	59,26	48,38	49,98	54,53
10. Knee circumference	34,72	35,02	42,55	35,08	32,20	42,51	45,40	37,86	35,34	41,71	40,20	38,36	45,92
11. Calf girth circumference	36,44	37,16	43,19	36,82	37,22	41,95	43,21	39,88	37,71	45,28	40,43	40,34	46,85
12. Ankle circumference	22,20	23,57	26,88	24,07	23,20	28,19	29,78	27,15	23,78	27,34	28,48	27,11	29,27
13. Base neck	32,18	39,72	31,64	37,71	32,25	38,22	34,01	34,45	34,14	39,58	34,32	33,98	35,96
14. Front neck height	109,99	109,52	121,07	107,64	111,18	118,96	130,58	117,19	118,88	123,49	114,17	114,17	115,28
15. Back neck height	113,73	113,47	125,07	111,69	115,39	124,01	134,06	121,30	127,99	117,48	118,32	118,20	120,00
17. Across shoulder front length	19,89	20,04	23,26	21,43	22,70	25,16	27,11	23,61	22,15	25,22	17,70	23,25	24,53
17. Across shoulder back length	22,86	23,18	23,63	23,28	24,15	26,31	26,18	25,03	24,13	26,41	20,84	24,55	25,99
18. Bust height	93,53	90,27	102,56	91,80	95,46	100,74	110,59	96,86	100,32	103,32	98,81	97,71	96,40
19. Front neck to left bust	18,22	23,11	23,26	19,24	20,71	21,45	23,71	22,76	22,85	27,07	17,57	19,56	21,89
20. Front neck to right bust	18,79	23,33	22,40	18,97	19,40	22,05	24,22	23,16	23,26	27,85	17,25	20,16	22,20
21. Waist height	83,33	77,30	96,22	79,71	86,06	88,91	101,39	89,59	91,38	93,56	86,52	88,56	87,82
22. Front full length (neck-bust-waist)	32,86	43,06	33,81	37,87	33,61	40,83	38,34	38,43	38,25	41,83	33,92	35,92	37,18
23. Back full length (neck-bust-waist)	35,87	39,71	33,39	37,86	36,87	40,08	36,12	36,09	35,14	38,84	35,35	34,96	37,64
24. Hip Height	64,71	66,25	82,32	68,01	67,55	71,61	75,92	69,70	81,63	83,63	76,02	69,76	70,55
25. Crotch height	56,06	50,90	62,41	54,41	53,46	60,73	67,47	59,40	61,79	62,22	56,74	59,09	57,74
26. Crotch length-front	38,34	37,98	48,67	27,44	39,49	46,36	46,65	41,60	40,71	33,40	36,72	37,22	46,37
27. Crotch length-back	35,29	35,03	46,81	37,18	54,80	45,59	45,42	42,52	38,34	61,54	39,00	38,19	40,21
28. Crotch length full	73,63	73,01	95,47	64,62	94,29	89,03	92,07	84,12	79,04	94,94	75,73	75,75	86,58
29. Thigh height	55,42	50,41	62,08	53,71	52,36	59,89	67,25	58,71	61,23	59,80	56,65	58,66	57,47
30. Elbow circumference	22,29	24,99	30,31	28,27	25,60	28,02	25,91	26,89	23,30	30,10	22,57	24,61	26,39
31. Wrist circumference	15,24	16,71	21,33	21,54	18,40	16,74	16,34	15,30	14,18	16,70	15,93	12,97	15,78
32. Upper arm circumference (bicep)	27,77	27,53	35,84	30,87	30,87	41,83	29,10	42,52	36,92	48,15	30,53	40,14	42,36
33. Height	1,31	1,34	1,46	1,32	1,34	1,43	1,56	1,42	1,44	1,48	1,39	1,40	1,39

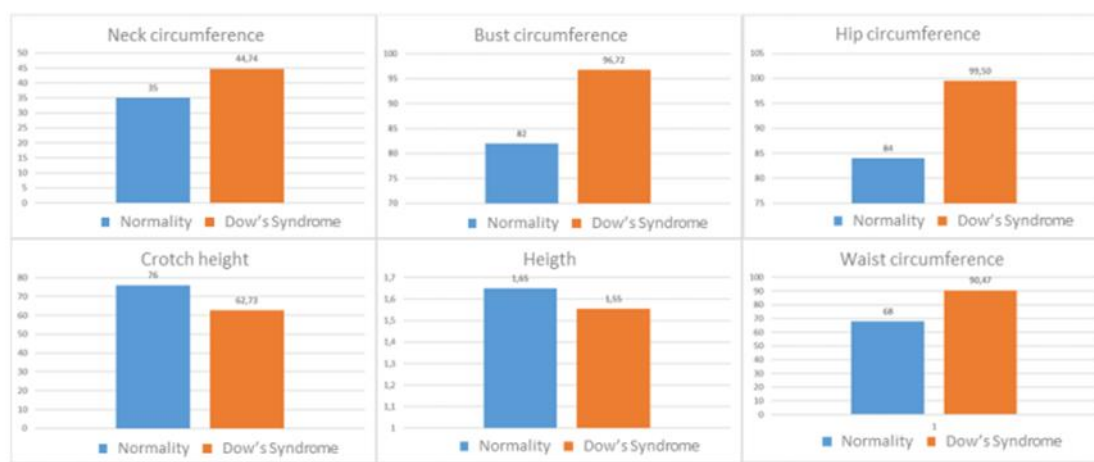
Fonte: Arquivo do autor - Body Scanner 3D

## Gráficos Comparativos

Para uma melhor compreensão das diferenças das principais medidas, foram efetuadas comparações com os valores da população considerada normal. Assim, foram desenvolvidos gráficos comparativos. A Figura 6 apresenta exemplos

dessas comparações, entre indivíduos saudáveis de 1,65 m de estatura (medidas de tabelas padrão de Portugal) (MÁRIO DE ARAÚJO, 1996) e indivíduos masculinos com Síndrome de Down participantes no estudo.

Fig. 6. Gráfico comparativo masculino normalidade e Síndrome de Down



Fonte: Arquivo do autor

### Considerações Finais

O levantamento bibliográfico e a comparação dos dados antropométricos permitiram uma análise detalhada dos corpos, com os seus biótipos dominantes, e uma extensão dos conhecimentos sobre a temática.

Das 105 medidas que o sistema disponibiliza de forma automática foram selecionadas 33 medidas, as que maior impacto tem no desenvolvimento da metodologia de modelagem plana que represente as características do corpo padrão destas pessoas.

A análise às formas dos corpos foi efetuada de modo a os separar de acordo com os principais biótipos, tendo sido possível identificar um padrão muito típico.

A comparação das medidas de pessoas ditas “normais” e das pessoas com Síndrome de Down participantes neste estudo, comprovou a existência de diferenças muito significativas, com grande impacto na metodologia de modelagem adequada a este nicho da população, nomeadamente: diferenças significativas entre o comprimento dos membros inferiores e superiores, com medidas abaixo dos valores médios, sendo essa uma das características mais relevantes da pessoa com Síndrome de Down; circunferência do pescoço





apresenta medidas superiores de diâmetro e encurtamento do mesmo; dimensões superiores e bem próximas umas das outras nas medidas das circunferências da cintura, abdômen e quadril, o que justifica a predominância da forma corpórea oval. Em relação à altura, tanto a amostra feminina como a masculina, apresentam baixa estatura em relação às medidas normalizadas.

Não se verificaram alterações consideráveis nas medidas entre os participantes do mesmo gênero e idades diferentes, não sendo necessária a formação dos grupos por idades.

Os corpos das pessoas com Síndrome de Down têm características próprias, às quais os processos tradicionais de modelagem e confecção de vestuário não respondem. No entanto, procuram o mesmo conforto, em todas as suas variáveis, o mesmo design, a mesma adequação e pluralidade do sentido de vestir, do sentido de pertença, procuram o pronto atendimento das suas necessidades e a mesma visibilidade da importância de existir, contrário a todas as normas, rótulos e posturas que os coloque à margem.

### Referências

ARAÚJO, Mário. Tecnologia do vestuário. 1996.

BARBOSA, Livia; CAMPBELL, Colin. Cultura, consumo e identidade. FGV Editora, 2006.

CAMPOS, Maria. Autopercepções em crianças e jovens com síndrome de Down: estudo da competência percebida e da aceitação social. 2005.

CHAGNON, Yvon C. et al. The human obesity gene map: the 1999 update. Obesity, v. 8, n. 1, p. 89-117, 2000.

FERREIRA, Júlio Romero. Deficiência mental: o que as pesquisas brasileiras têm revelado. Tendências e Desafios da Educação Especial, 1993.

HALL, Judith G.; FROSTER-ISKENIUS, Ursula G.; ALLANSON, Judith E. Handbook of normal physical measurements. Oxford University Press, 1989.

HARTER, Susan; PIKE, Robin. The pictorial scale of perceived competence and social acceptance for young children. Child development, p. 1969-1982, 1984.





ISTOOK, L. C.; SIMMONS, K. P.; DEVARAJAN, P. Female figure identification technique (FFIT) for apparel. In: Proceedings of the International Conference on Fashion and Textiles. 2002.

MUSTACCHI, Zan. Curvas padrão pândero-estatural de portadores de Síndrome de Down procedentes da região urbana da cidade de São Paulo. 2002. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

SARNI, Roseli Saccardo. Avaliação da condição nutricional de crianças e adolescentes— método antropométrico. Temas de nutrição em pediatria, v. 2, p. 28-38, 2001.

SHELDON, William H.; STEVENS, Stanley S.; TUCKER, William B. The varieties of human physique. 1940.

SIMMONS, Karla Peavy et al. Body shape analysis using three-dimensional body scanning technology. 2003.

VURUSKAN, Arzu; BULGUN, Ender. Identification of female body shapes based on numerical evaluations. International Journal of Clothing Science and Technology, v. 23, n. 1, p. 46-60, 2011.