

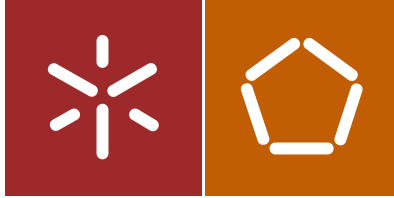


Raquel de Campos

Desenvolvimento e validação de uma metodologia de design de vestuário para crianças com sobrepeso e obesidade, a partir de um estudo antropométrico com recurso à tecnologia de digitalização corporal 3D

Universidade do Minho
Escola de Engenharia





Universidade do Minho
Escola de Engenharia

Raquel de Campos

Desenvolvimento e validação de uma metodologia de design de vestuário para crianças com sobrepeso e obesidade, a partir de um estudo antropométrico com recurso à tecnologia de digitalização corporal 3D

Tese de Doutoramento
Engenharia Têxtil

Trabalho efetuado sob a orientação do
Professor Miguel Ângelo Fernandes Carvalho

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração da presente tese. Confirmando que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri à prática de plágio ou a qualquer forma de falsificação de resultados.

Mais declaro que tomei conhecimento integral do Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

Universidade do Minho, Fevereiro de 2019.

Nome completo: Raquel de Campos

Assinatura:

RAQUEL DE CAMPOS

Página deixada em branco propositadamente

Dedicatória

Dedico este trabalho
À
minha amada família.

Página deixada em branco propositadamente

AGRADECIMENTOS

Sou muito grata ao *Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS)* Campus Erechim pelo consentimento de afastamento das minhas funções de trabalho e pelo auxílio financeiro para a realização desta investigação.

Agradeço também aos meus colegas de Instituição e de Departamento pela ajuda concedida.

Agradeço especialmente aos diretores e professores das escolas onde foi realizada esta investigação.

Ao meu Orientador Miguel Ângelo Fernandes Carvalho pela troca de conhecimentos e motivação.

Aos meus pais e irmãos pelo amor incondicional, incentivo e encorajamento em fazer doutoramento em outro país.

Ao meu namorado pela compreensão e por me ter proporcionado momentos felizes em Portugal e por ter-me agregado à sua querida família e amigos.

Às minhas “famílias” Portuguesas e do meu namorado por me terem acolhido em datas comemorativas em que a saudade é ainda maior.

Aos meus queridos amigos, pela ajuda, troca de ideias e apoio psicológico.

Página deixada em branco propositadamente

RESUMO

Em Portugal, tal como acontece em muitos outros países, o número de crianças com sobrepeso e obesidade tem vindo a crescer. No entanto, a indústria de confeção voltada para este segmento não está preparada para lhes oferecer produtos adequados à sua forma corporal e às suas medidas, visto que as tabelas de medidas padrão utilizadas na produção do vestuário são baseadas nas medidas médias da população, não considerando assim as suas características. Não obstante a existência de alguns estudos antropométricos no país que envolvem a participação de crianças com sobrepeso e obesidade, estes são mais recorrentes na área da saúde, não sendo estas medidas válidas nem suficientes para o desenvolvimento de vestuário infantil. Os estudos antropométricos existentes com possibilidade de aplicação no processo de desenvolvimento de vestuário visam maioritariamente a população adulta, não sendo possível encontrar em Portugal estudos antropométricos dirigidos especificamente para o vestuário das crianças com sobrepeso e obesidade. Por outro lado, os estudos orientados para o vestuário infantil em geral visam mais a área do *design* de produto e não o processo de modelação de vestuário. Assim, esta investigação tem como objetivo principal desenvolver tabelas de medidas padrão para o desenvolvimento de vestuário infantil direcionado para crianças com sobrepeso e obesidade, adequadas às suas necessidades antropométricas e ergonómicas. A investigação partiu de um estudo exploratório, recorrendo à revisão de literatura, ao levantamento do mercado e à aplicação de entrevistas, e prosseguiu com a recolha de dados antropométricos da população-alvo com recurso à tecnologia de digitalização corporal 3D (utilizando o sistema *KBI- Kinect Body Imaging*) e com o tratamento, análise e validação de dados. Para tal, foi desenvolvido um estudo antropométrico em três cidades do Norte de Portugal: Braga, Guimarães e Vila Nova de Famalicão. A amostra foi de conveniência e envolveu 816 crianças, de ambos os géneros, entre os dois e os doze anos de idade. A amostra final foi de (n=205) crianças, correspondendo a 58.54% (n=120) do género masculino e 41.46% (n = 85) do género feminino, entre os cinco e os doze anos, com sobrepeso e obesidade. Os dados quantitativos (medidas corporais) e qualitativos (imagens corporais, entrevistas) permitiram compreender as suas medidas e forma corporal, bem como perceber as suas necessidades antropométricas e ergonómicas e, desta forma, foi possível desenvolver novas tabelas de medidas padrão, adequadas a este segmento infantil crescente. Como resultado, a indústria de vestuário poderá oferecer produtos de vestuário com o ajuste e o conforto adequados ao corpo destas crianças.

Página deixada em branco propositadamente

ABSTRACT

In Portugal, as in many other countries, the number of overweight and obese children has been increasing. However, the manufacturing industry focused on this segment is not prepared to offer them suitable products, since the measurements tables used in the production of clothing are based on the average measurements of the population, thus not considering their characteristics. Despite the existence of some anthropometric studies in the country, involving overweight and obese children, these are more recurring in the healthcare sector, and for this reason these measurements are not valid nor enough for the development of children's clothing. The existing anthropometric studies able to be used during clothing manufacturing process are mainly aimed at the adult population, and it is not possible to find in Portugal anthropometric studies specifically aimed at the clothing of overweight and obese children. Besides, the studies aimed at children's clothing generally focus more on the area of product design rather than on pattern design. Therefore, this research has as main objective the development of measurements tables for the development of children's clothing aimed at overweight and obese children, suitable to their anthropometric and ergonomic needs. The research was based on an exploratory study, starting with the use of literature review, market survey and application of interviews, and continued through the collection of anthropometric data from the target population using a 3D body scanning technology (using *KBI- Kinect Body Imaging system*), with data treatment, analysis and validation. For that, an anthropometric study was developed in three cities in the north of Portugal: Braga, Guimaraes and Vila Nova de Famalicao. The sample was of convenience and involved 816 children, of both genders, between two and twelve years old. The final sample consisted of (n=205) children, corresponding to 58.54% (n=120) of male gender and 41.46% (n=85) of female gender, between five and twelve years old, who were overweight and obese. The quantitative data (body measurements) and qualitative data (body images, interviews) made it possible to understand their measurements and body shapes, as well as to understand their anthropometric and ergonomic needs and, in this way, it was possible to develop new measurements tables, appropriate to this growing segment of child population. As a result, the clothing industry will be able to offer clothing products with the proper *fit* and comfort to the body of these children.

Página deixada em branco propositadamente

ÍNDICE

AGRADECIMENTOS	vii
RESUMO	ix
ABSTRACT	xi
ÍNDICE	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xix
LISTA DE ABREVIATURAS	xxv
INTRODUÇÃO.....	1
Enquadramento.....	1
Motivação.....	2
Oportunidade de estudo	3
Questão da investigação.....	4
Questões que motivaram a investigação:.....	4
Objetivo geral.....	4
Objetivos específicos	5
Metodologia da pesquisa.....	5
Estrutura da Tese	8
CAPÍTULO I –	11
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	11
1.1 INTRODUÇÃO.....	11
1.2 SOBREPESO E OBESIDADE	11
1.3 OBESIDADE INFANTIL.....	13
1.3.1 Fatores causadores da obesidade	15
1.3.2 Diagnósticos sobre o sobrepeso e a obesidade	16
1.4 PROBLEMAS RELATIVOS À OBESIDADE E O CONSTRANGIMENTO NO USO DO VESTUÁRIO.....	21

1.5 CONFORTO DO VESTUÁRIO	23
1.6 CONFORTO ERGONÓMICO.....	24
1.7 ESTUDO ANTROPOMÉTRICO.....	26
1.7.1 Metodologia para a realização de estudos antropométricos.....	28
1.7.2 Posição para a recolha de dados antropométricos	31
1.7.3 Tecnologia de digitalização corporal 3D	31
1.7.4 Estudos antropométricos com tecnologia de digitalização corporal 3D	35
1.7.5 Estudos antropométricos com tecnologia de digitalização corporal 3D em crianças	36
1.8 CLASSIFICAÇÃO DA FORMA CORPORAL.....	38
1.9 METODOLOGIA DE DESIGN.....	44
1. 9. 1 Modelação do vestuário.....	44
1.9.2 Métodos de Modelação	46
1.10 TABELAS DE MEDIDAS.....	51
1.10.1 Tabelas de medidas infantis.....	54
1.11 CONCLUSÃO	58
CAPÍTULO II-	60
PESQUISA DE MERCADO	61
2.1 INTRODUÇÃO	61
2.2 MERCADO DE VESTUÁRIO INFANTIL.....	61
2.3 MERCADO DE VESTUÁRIO INFANTIL PARA CRIANÇAS COM SOBREPESO	63
2.4 VISÃO DO VESTUÁRIO INFANTIL ENCONTRADO EM PORTUGAL.....	66
2.5 CONCLUSÃO	69
CAPÍTULO III-.....	71
APLICAÇÃO DE ENTREVISTAS	71
3.1 INTRODUÇÃO	71

3.2 QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PAIS	71
3.2.1 Método Utilizado	71
3.2.2 Resultados e discussão	72
3.3 ENTREVISTA COM OS USUÁRIOS: CRIANÇAS	72
3.3.1 Método Utilizado	72
3.3.2 Amostra	73
3.3.3 Resultados e discussão	74
3.4 ENTREVISTA EM EMPRESAS, RETALHO FÍSICO E ONLINE	76
3.4.1 Método Utilizado	76
3.4.2 Amostra	76
3.4.3 Resultados e discussão - Empresas com marca de vestuário infantil	76
3.4.4 Resultados e discussão - Empresas de retalho em loja física e <i>e-commerce</i>	77
3.5 ENTREVISTA UNIVERSIDADE E CENTROS DE FORMAÇÃO	78
3.6 CONCLUSÃO	78
CAPÍTULO IV –	81
RECOLHA DE DADOS.....	81
4.1 INTRODUÇÃO	81
4.2 LOGÍSTICA PARA A RECOLHA DOS DADOS ANTROPOMÉTRICOS.....	81
4.2.1 Formação no sistema de digitalização 3D.....	82
4.2.2 Participantes – Desenho da amostra e população	82
4.2.3 Planificação de reuniões com os diretores dos agrupamentos escolares e com os professores.....	84
4.2.4 Obtenção do consentimento dos pais	85
4.3 RECOLHA DE DADOS ANTROPOMÉTRICOS	86
4.3.1 Métodos e equipamento para a recolha de dados antropométricos	86
4.3.2 Transporte, Montagem e Calibração do Equipamento.....	91
4.3.3 Protocolo para a Recolha de Dados Antropométricos	95

4.4 CONCLUSÃO.....	99
CAPÍTULO V –	102
TRATAMENTO E ANÁLISE DE DADOS.....	103
5.1 INTRODUÇÃO.....	103
5.2 TRATAMENTO DOS DADOS RECOLHIDOS NO ESTUDO ANTROPOMÉTRICO.....	103
5.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	107
5.3.1 Caraterização da amostra.....	108
5.3.2 Caraterização das escolas	108
5.3.3 Caraterização do estado nutricional	110
5.3.4 Correlações na amostra total.....	112
5.4 CARATERIZAÇÃO DA AMOSTRA COM SOBREPESO E OBESIDADE.....	113
5.4.1 Diferenças de acordo com a idade	114
5.5 CONCLUSÃO.....	116
CAPÍTULO VI –	119
RESULTADOS E DISCUSSÃO	119
6.1 INTRODUÇÃO.....	119
6.2 ETAPAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE TABELAS DE MEDIDAS.....	119
6.3 MEDIDAS RELEVANTES PARA O ESTUDO	120
6.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA EM COMPONENTES PRINCIPAIS.....	123
6.4.1 Verificação de Pressupostos	124
6.4.2 Extração dos fatores	125
6.4.3 Análise e <i>profiling</i> das componentes principais	129
6.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA DE <i>CLUSTERS</i> – DEFINIÇÃO DOS TAMANHOS	135
6.6.1 Análise qualitativa: classificação da forma corporal	148
6.6.2 Análise quantitativa: classificação da forma corporal	150
6.6.3 Discussão dos resultados das análises qualitativa e quantitativa.....	151

6.7 CONCLUSÃO	152
CAPÍTULO VII-	154
VALIDAÇÃO	154
7.1 INTRODUÇÃO	154
7.2 METODOLOGIA	155
7.2.1 Escolha dos avatares de ambos os géneros	155
7.2.2 Desenvolvimento da modelação base em sistema CAD 2D	160
7.2.3 Simulação dos modelos base em sistema CAD 3D e Avaliação do vestir e conforto ergonómico.....	165
7.3. TABELAS DE MEDIDAS FINAIS	178
7.4 COMPARAÇÃO DAS TABELAS DE MEDIDAS FINAL	180
7.5 DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO DE MANEQUIM	184
7.6 DESENVOLVIMENTO DA TÉCNICA DE MODELAÇÃO TRIDIMENSIONAL SOBRE O MANEQUIM EM ESCALA REDUZIDA	186
7.7 CONCLUSÃO	192
CAPÍTULO VIII-	194
CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS FUTURAS.....	194
8.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS	194
8.2 PERSPECTIVAS FUTURAS	200
REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....	202
APÊNDICE	216

Página deixada em branco propositadamente

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Fluxograma da metodologia utilizada (do próprio autor, 2018).....	6
Figura 2. Representação de alguns dados sobre a obesidade em Portugal (APCOI). ...	12
Figura 3. Peso e altura ideal para crianças (dados baseados nas informações apresentadas por Cole et al., 2000).	19
Figura 4. Curva do percentil do <i>IMC</i> para género masculino (<i>Direcção-Geral de Saúde</i> , 2012).	20
Figura 5. Curva do percentil do <i>IMC</i> para género feminino (<i>Direcção-Geral de Saúde</i> , 2012).	20
Figura 6. Alguns dos problemas relativos à obesidade (adaptado do Pinterest).	21
Figura 7. Exemplo de aplicação para digitalização corporal (Naked 3D Body Scanner).	34
Figura 8. Ferramentas de auxílio ao comércio online que utilizam as formas corporais (My Virtual Model e Fits.me).	43
Figura 9. Exemplo de metodologia de modelação realizada pelos alfaiates (Museo del Traje-Madrid, 2018).....	45
Figura 10. Exemplos dos sub-métodos de modelação (adaptado de Beduschi, 2013)..	48
Figura 11. E-commerce Português (farfetch.com).	62
Figura 12. E-commerce inglês (childrensalon.com).....	63
Figura 13. Produto Plus size infantil (alibaba.com).	64
Figura 14. Tabela de medidas do sítio da internet da empresa de e-commerce Alibaba (alibaba.com).....	64
Figura 15. Vestuário plus size (macys.com).	65
Figura 16. Ilustração de alguns dos problemas encontrados com o vestuário infantil, em crianças com sobrepeso e obesidade (GETTYIMAGES, 2018).	67
Figura 17. Comparação entre duas crianças do género masculino e com a mesma idade (do próprio autor, 2018).	68
Figura 18. Sensor Microsoft Kinect (Bragança et al., 2014).	87
Figura 19. Cabine de digitalização do sistema KBI (Campos et al., 2017).	88
Figura 20. Cabine de digitalização do sistema KBI montada com a cortina preta (do próprio autor, 2018).	89
Figura 21. Software Kinect Body Imaging (do próprio autor, 2018).	89

Figura 22. Imagem da leitura das medidas do lado direito do corpo (do próprio autor, 2018).	90
Figura 23. Imagem da leitura das medidas do lado esquerdo do corpo (do próprio autor, 2018).	90
Figura 24. Conjunto dos materiais metálicos da cabine de digitalização do sistema KBI transportados (do próprio autor, 2018).	91
Figura 25. Braçadeiras de suporte das barras da cabine de digitalização do sistema KB (do próprio autor, 2018).	92
Figura 26. Calibração do sistema KBI com recurso a um Target (do próprio autor, 2018).	92
Figura 27. Espaço com luminosidade excessiva para a leitura dos sensores (do próprio autor, 2018).	93
Figura 28. Comparação entre imagem de boa qualidade (A) e imagens fraca e de má qualidade (B e C) (do próprio autor, 2018).	94
Figura 29. Posição a assumir pelas crianças no momento de recolha de dados (com base em Norton & Olds, 2005; Huyssteen, 2006).	97
Figura 30. Marcação da posição dos pés dos participantes e do Target de calibração (do próprio autor, 2018).	98
Figura 31. Proposta de redesign para a cabine de digitalização do sistema KBI (do próprio autor, 2018).	101
Figura 32. Fases da recolha e análise dos dados antropométricos (do próprio autor, 2018).	104
Figura 33. Processo de tratamento das imagens 3D geradas pelo sistema KBI (do próprio autor, 2018).	106
Figura 34. Frequência das crianças segundo a classificação do IMC da OMS (N=661) (do próprio autor, 2018).	111
Figura 35. Distribuição do sobrepeso e obesidade de acordo com o género das crianças (n=205) (do próprio autor, 2018).	113
Figura 36. Distribuição da percentagem de sobrepeso e obesidade para cada um dos géneros (n=205) (do próprio autor, 2018).	114
Figura 37. Distribuição do sobrepeso e obesidade de acordo com a idade (n=205) (do próprio, 2018).	115
Figura 38. Distribuição dos níveis sobrepeso e obesidade de acordo com o tipo de escola (n=205) (do próprio, 2018).	116

Figura 39. Distribuição dos níveis sobrepeso e obesidade por escola (n=205) (do próprio, 2018).	116
Figura 40. Esquema para a geração das tabelas de medidas (do próprio autor, 2018).	119
Figura 41. Tabela de medidas para crianças dos seis aos doze anos de idade (Heinrich, 2005).	121
Figura 42. Medidas selecionadas para o estudo da população de crianças com sobrepeso e obesidade (do próprio autor, 2018).	122
Figura 43. Variáveis selecionadas (do próprio autor, 2018).	124
Figura 44. Scree plot (género masculino à esquerda; género feminino à direita) (do próprio autor, 2018).	127
Figura 45. Diagrama de dispersão para o género masculino entre as variáveis Altura e Circunferência Abdominal e as Circunferências do Busto, Cintura, Anca (Quadril) (do próprio autor, 2018).	143
Figura 46. Diagrama de dispersão para o género feminino entre as variáveis Altura e Circunferência Abdominal e as circunferências do Busto, Cintura, Anca (Quadril) (do próprio autor, 2018).	144
Figura 47. Exemplos das principais formas do corpo identificadas na análise qualitativa (do próprio autor, 2018).	149
Figura 48. Avatares selecionados para o género feminino (do próprio autor, 2018).	158
Figura 49. Avatares selecionados para o género masculino (do próprio autor, 2018).	159
Figura 50. Moldes base do corpo do género feminino (do próprio autor, 2018).	161
Figura 51. Moldes Base do corpo do género masculino (do próprio autor, 2018).	162
Figura 52. Molde base da calça do género masculino (do próprio autor, 2018).	163
Figura 53. Molde base da calça do género masculino (do próprio autor, 2018).	164
Figura 54. Frente e costas da primeira simulação: molde base do corpo para o género feminino (do próprio autor, 2018).	165
Figura 55. Correções efetuadas aos moldes base do corpo para ambos os géneros (do próprio autor, 2018).	167
Figura 56. Correções efetuadas aos moldes base das calças para ambos os géneros (do próprio autor, 2018).	168
Figura 57. Validação dos modelos base do corpo e calça após as alterações para o género feminino (do próprio autor, 2018).	169
Figura 58. Validação dos modelos base do corpo e calça após as alterações para o género masculino (do próprio autor, 2018).	170

Figura 59. Mapas de avaliação fornecidos pelo sistema CAD 3D CLO3D (do próprio autor, 2018).	171
Figura 60. Parâmetro Strain do sistema CLO3D: Avaliação dos moldes base do género feminino (do próprio autor, 2018).	172
Figura 61. Parâmetro Stress do sistema CLO3D: Avaliação dos moldes base do género feminino (do próprio autor, 2018).	173
Figura 62. Parâmetro Fit do sistema CLO3D: Avaliação dos moldes base do género feminino (do próprio autor, 2018).	174
Figura 63. Parâmetro Strain do sistema CLO3D: Avaliação dos moldes base do género masculino (do próprio autor, 2018).	175
Figura 64. Parâmetro Stress do sistema CLO3D: Avaliação dos moldes base do género masculino (do próprio autor, 2018).	176
Figura 65. Parâmetro Fit do sistema CLO3D: Avaliação dos moldes base do género masculino (do próprio autor, 2018).	177
Figura 66. Protótipo de manequim criança do género feminino do <i>Cluster 2</i> (do próprio autor, 2018).	185
Figura 67. Protótipo final do manequim 3D impresso em PLA (do próprio autor, 2018).	186
Figura 68. Processo de modelação tridimensional sobre o manequim 3D para obtenção dos moldes base do corpo e calça (do próprio autor, 2018).	188
Figura 69. Comparação dos moldes base do corpo segundo os métodos de Modelação Plana e Tridimensional (do próprio autor, 2018).	189
Figura 70. Comparação dos moldes base da manga segundo os métodos de Modelação Plana e Tridimensional (do próprio autor, 2018).	190
Figura 71. Comparação dos moldes base da calça segundo os métodos de Modelação Plana e Tridimensional (do próprio autor, 2018).	191

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. IMC em adultos (dados baseados Camolas et al., 2017).....	17
Tabela 2. IMC em crianças (dados baseados nas informações apresentadas por Cole et al., 2000).....	18
Tabela 3. Comparação entre o método de medição manual e a digitalização corporal 3D (do próprio autor, 2018).....	30
Tabela 4. Tipos de tecnologia de digitalização 3D (adaptada Daanen e Haar, 2013 <i>apud</i> Bragança <i>et al.</i> , 2018).....	33
Tabela 5. Resumo de pesquisas efetuadas com crianças com recurso à tecnologia de digitalização corporal 3D (do próprio autor, 2018).....	37
Tabela 6. Visão geral dos principais estudos da forma do corpo (adaptado de Cottle, 2012).....	39
Tabela 7. Classificação de Biótipos (Campos et al., 2018).....	41
Tabela 8. Principais Normas Técnicas e Tabelas de curso de vestuário infantil – Fundamentação das tabelas de medidas (do próprio autor, 2018).....	55
Tabela 9. Autores que desenvolveram investigação em variáveis relevantes à metodologia desta investigação (do próprio autor, 2018).....	59
Tabela 10. Distribuição das crianças por género (n=661) e respetiva percentagem (do próprio autor, 2018).....	108
Tabela 11. Distribuição das crianças por escolas e cidades (n=661) e respetiva percentagem (do próprio autor, 2018).....	109
Tabela 12. Distribuição das crianças por tipo de escola (n=661) e respetiva percentagem (do próprio autor, 2018).....	109
Tabela 13. Distribuição das crianças de acordo com a classificação do <i>IMC</i> da <i>OMS</i> (n=661) e respetiva percentagem (do próprio autor, 2018).....	110
Tabela 14. Distribuição dos níveis de <i>IMC</i> de acordo com o género das crianças (n=661) (do próprio autor, 2018).....	110
Tabela 15. Caraterização das medidas (N=661) (do próprio autor, 2018).....	111
Tabela 16. Matriz de correlação entre as medidas das crianças (N=661) (do próprio autor, 2018).....	112
Tabela 17. Output SPSS para KMO e Teste de Bartlett (do próprio autor, 2018).....	125
Tabela 18. Total de variância explicada (do próprio autor, 2018).....	126
Tabela 19. Comunalidades (do próprio autor, 2018).....	128

Tabela 20. Matriz de componente ^a (género masculino) (do próprio autor, 2018).	130
Tabela 21. Matriz de componente ^a (género feminino) (do próprio autor, 2018).....	130
Tabela 22. Matriz de componente rotacionada (Género masculino) (do próprio autor, 2018).	132
Tabela 23. Matriz de componente rotacionada (Género feminino) (do próprio autor, 2018).	132
Tabela 24. Média das medidas corporais em cada um dos <i>Clusters</i> obtidos, para o género feminino (do próprio autor, 2018).	140
Tabela 25. Média das medidas corporais em cada um dos <i>Clusters</i> obtidos, para o género masculino (do próprio autor, 2018).	141
Tabela 26. Definição da média das medidas corporais dos grupos intermédios, para o género feminino (do próprio autor, 2018).	145
Tabela 27. Definição da média das medidas corporais dos grupos intermédios, para o género masculino do próprio autor, 2018).	146
Tabela 28. Classificação da forma corporal infantil para cada um dos géneros através da análise quantitativa (do próprio autor, 2018).	150
Tabela 29. Medidas chave para ambos os géneros do Cluster 2 (do próprio autor, 2018).	156
Tabela 30. Medidas corporais do Cluster 2, utilizadas para o desenvolvimento dos moldes base de ambos os géneros (do próprio autor, 2018).	160
Tabela 31. Tabela de Medidas Final para crianças do género feminino com sobrepeso e obesidade (do próprio autor, 2018).	179
Tabela 32. Tabela de Medidas Final para crianças do género masculino com sobrepeso e obesidade (do próprio autor, 2018).	180
Tabela 33. Valores de medida em centímetros das diferentes tabelas de medidas, para as medidas fundamentais da criança (do próprio autor, 2018).	182

LISTA DE ABREVIATURAS

ACP - Análise de componentes principais

ADEXO-Associação Doentes Obesos e Ex-Obesos de Portugal

APCOI - Associação Portuguesa Contra a Obesidade Infantil

ASTM - American Society for Testing and Materials

BMI - Body Mass Index

BVI - Body Volume Index

CAESAR - Civilian American and European Surface Anthropometry Resource

CAD - Computer-Aided Design (desenho assistido por computador)

CAM - Computer-Aided Manufacturing (manufatura assistida por computador)

CC - Circunferência Cintura

CDC - Centro de Controlo e Prevenção de Doenças

CIRCAB - Circunferência da cabeça

COSI - Childhood Overweight Surveillance Initiative

DP - Desvio Padrão

EN - Norma Europeia

EUA - Estados Unidos da América

FIMI - Feira Internacional de moda infantil

IEA - International Ergonomics Association

IFRS - Instituto Federal do Rio Grande do Sul

IMC - Índice de Massa Corporal

IOTF - International Obesity Task Force

ISO - International Organization for Standardization

IVC - Índice de Volume Corporal

KBI - Kinect Body Imaging

KMO - Kaiser-Meyer-Olkin

LASS - Loughborough Anthropometric Shadow Scanner

NCHS - National Centre for Health and Statistics

NP - Norma Portuguesa

OMS - Organização Mundial de Saúde

PMG - Percentagem de Massa Gorda

RGB - Red, Green and Blue

SPEO - Sociedade Portuguesa para os Estudos da Obesidade

SPSS - Statistical Package for the Social Sciences

UE - União Europeia

US - United States

WEAR - World Engineering Anthropometry Resource

3D - Três dimensões

INTRODUÇÃO

Enquadramento

De acordo com os estudos da *Organização Mundial de Saúde (OMS, 2017)*, a obesidade infantil atingiu nas últimas décadas proporções epidémicas e tem aumentado em diferentes países. Segundo Shin e Kim (2013), as crianças que estão acima do peso considerado ideal possuem dificuldades que vão desde a socialização até à aquisição e à utilização de vestuário produzido em série, devido ao desconforto causado pelas modelações do vestuário, as quais não proporcionam um ajuste adequado (Kang *et al.*, 2001).

Shin e Istook (2008) e Shin e Kim (2013) referem que essas crianças utilizam vestuário em tamanhos maiores do que aqueles indicados para as suas idades. Tanto o vestuário infantil como o vestuário destinado para um público adulto são muitas vezes inadequado para os seus corpos. Uma vez que não apresentam as medidas nem as folgas necessárias, sendo desenvolvidas utilizando modelações que contribuem para o seu desconforto. Na maioria dos casos, não possuem as proporções adequadas, que para servirem na largura utilizam tamanhos de outras idades, ou adultos o que possuem uma estética inadequada para a sua idade.

Esta situação verifica-se também nas marcas de vestuário infantil encontradas em Portugal. Além disso, este vestuário requer modificações nos comprimentos (entrepernas e braços), resultando em custos acrescidos e perda de tempo e dinheiro (Shin e Istook, 2008; Nafiu e Burke, 2013). Por outro lado, o vestuário feito sob medida apresenta ainda custos elevados.

De acordo com Nafiu e Burke (2013), para que as crianças com sobrepeso e obesidade não vivenciem experiências negativas e pressões psicológicas, este problema deve ser solucionado ou minimizado. No entanto, os fabricantes de vestuário infantil, tanto em Portugal como noutros países, não estão preparados para oferecer produtos dirigidos para as crianças com sobrepeso e obesidade.

Ainda assim, Shin e Kim (2013) salientam que a indústria do vestuário, retalhistas e lojas de diferentes marcas, perceberam as alterações e o aumento das medidas corporais das crianças ocorridos nos últimos anos, pelo que têm vindo a aumentar a sua oferta de

tamanhos. Contudo, ao fazê-lo, não levam em consideração as características corporais dessas crianças, uma vez que as tabelas de medidas padrão existentes são baseadas nas medidas médias da população (Kang *et al.*, 2001; Boueri, 2008; Alemany *et al.*, 2010; Nafiu e Burke, 2013; Kim, 2013; Sabra *et al.*, 2013; Campos *et al.*, 2017).

Para muitos autores, a melhoria da qualidade e do conforto dos produtos de vestuário disponíveis no mercado está relacionada com os estudos antropométricos a partir do público-alvo, voltados para a elaboração de tabelas de medidas que realmente o representem (Iida, 2005; Heinrich, Carvalho e Barroso, 2008; Silveira, 2008; Boguslawska-Baczek, 2013).

Por este motivo, a compreensão das características antropométricas da população infantil Portuguesa com sobrepeso e obesidade é fundamental para a elaboração de tabelas de medidas padrão e conseqüentemente para o desenvolvimento de vestuário adequado aos seus corpos. Desta forma, o conforto em todas suas variáveis será maior, e em particular o conforto ergonómico e estético, contribuindo para a melhoria da sua autoestima.

Motivação

A proposta desta investigação foi motivada pela vivência da investigadora na indústria do vestuário e na docência, a qual lhe permitiu reconhecer as dificuldades relacionadas com as tabelas de medidas, os problemas/dificuldades durante o processo de modelação dos produtos e conseqüentemente a importância do ajuste e do conforto do vestuário para a venda e aceitação dos produtos.

Tendo desenvolvido a função de modelista na indústria do vestuário durante sete anos em diferentes empresas de confeção de produtos de vestuário, foi possível perceber estes problemas e identificar necessidades. A função de modelista numa pequena empresa de vestuário implica o desenvolvimento simultâneo de diferentes atividades, por vezes sem as ferramentas nem o conhecimento adequado.

Um exemplo desta realidade, ainda atual, prende-se com o de que uma parte das empresas de pequena dimensão no Brasil (mas também em Portugal e em outros países) ainda desenvolve a sua modelação manualmente em moldes de papel, utilizando tabelas de medidas desatualizadas, desconhecendo em muitos casos a origem dessas mesmas

tabelas e que não levam em consideração as alterações do corpo humano ao longo das últimas décadas (Kang *et al.*, 2001; Silveira e Silva, 2007; Shin e Istook, 2008; Alemany *et al.*, 2010; Kim, 2013). Nas empresas de maior dimensão acrescem outras dificuldades, relacionadas com a gestão diária de uma gama variada de produtos e clientes, com diferentes tabelas de medidas, ou com a criação das suas próprias tabelas de medidas padrão (Shin e Kim, 2013).

É no contexto desta realidade que surge o interesse da investigadora em aprofundar estes conhecimentos, relevantes para o mercado, mas também para a sua prática docente no *Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS)* – no Curso Superior em *Design* de Moda e no Curso Técnico em Vestuário, onde pretende continuar a sensibilizar novos *designers* sobre a importância de manter adequadas as tabelas de medidas padrão às características do público-alvo que pretendem atingir.

Oportunidade de estudo

Apesar de se reconhecer a importância da necessidade de se projetar vestuário adequado para as crianças com sobrepeso e obesidade, poucos estudos têm vindo a ser realizados e a oferta de mercado neste segmento é ainda escassa (Nafiu e Burke, 2013). Estão disponíveis diversos estudos na área da saúde referentes às medidas das crianças com sobrepeso e obesidade em Portugal, mas as informações são limitadas apenas à altura e ao peso, não sendo, por conseguinte, adequadas para o desenvolvimento de vestuário infantil.

Segundo Kim (2013), muitos países têm vindo a realizar estudos antropométricos voltados para a atualização das tabelas de medidas do vestuário, mas a maioria desses estudos estão voltados para a faixa etária ativa da população adulta e, em relação à área de desenvolvimento de produto do vestuário, focam mais o *design*, pelo que existem apenas alguns estudos envolvendo este público aqui em questão.

Analisando-se a oferta atual de produtos de vestuário destinada ao público infantil com sobrepeso e obesidade, através de uma pesquisa realizada em lojas de grandes superfícies comerciais, sítios na internet de compras *on-line* e marcas do mercado

Europeu, principalmente o do mercado Português, não foi possível encontrar produtos destinados a esse segmento.

Assim, esta investigação está inserida no âmbito desta falta de estudos e de oferta de vestuário no mercado nacional e internacional, e da vontade de responder a essa necessidade de tabelas de medidas padrão adequadas às características das crianças com sobrepeso e obesidade.

Questão da investigação

Como desenvolver tabelas de medidas padrão que permitam à indústria de vestuário infantil, desenvolver produtos que elevam o conforto ergonómico às crianças Portuguesas com sobrepeso e obesidade?

Questões que motivaram a investigação:

As condições de conforto estético e ergonómico encontradas no vestuário infantil Português contemplam as propriedades ergonómicas e antropométricas direcionadas para as características e necessidades das crianças com sobrepeso e obesidade?

As tabelas de medidas padrão infantil utilizadas em Portugal são apropriadas para às crianças com sobrepeso e obesidade?

Partindo de um estudo antropométrico com a utilização da tecnologia de digitalização corporal 3D da população-alvo, é possível construir tabelas de medidas que a representem e permitam desenvolver uma modelação específica?

Quais são os principais biótipos das crianças Portuguesas com sobrepeso e obesidade?

As variáveis aplicadas para a realização da modelação base do vestuário infantil podem proporcionar maior conforto ergonómico às crianças com sobrepeso e obesidade?

Objetivo geral

O objetivo geral desta investigação é dar suporte ao desenvolvimento de vestuário infantil, através da criação de novas tabelas de medidas padrão e do desenvolvimento de

modelação base adequada às necessidades antropométricas e ergonómicas da população infantil entre os cinco e os doze anos de idade com sobrepeso e obesidade, do Norte de Portugal, partindo de um estudo antropométrico com recurso à tecnologia de digitalização corporal 3D.

Objetivos específicos

a) Desenvolver a base teórica do estudo proposto, a partir de uma revisão bibliográfica, analisando estudos internacionais neste âmbito, permitindo orientar o desenvolvimento da investigação;

b) Identificar as condições de conforto estético e ergonómico associadas ao vestuário infantil, constatando os principais problemas para o grupo das crianças com sobrepeso e obesidade;

c) Analisar as principais tabelas de medidas padrão utilizadas para o segmento infantil pela indústria de vestuário Português, comparando-as com as novas tabelas de medidas resultantes deste estudo;

d) Realizar um estudo antropométrico da população-alvo, com recurso à tecnologia de digitalização corporal 3D;

e) Construir tabelas de medidas padrão específicas, que respondam de forma eficaz às características e necessidades das crianças com sobrepeso e obesidade;

f) Identificar os principais biótipos das crianças Portuguesas com sobrepeso e obesidade;

g) Desenvolver modelação base a partir das novas tabelas de medidas padrão, adequadas às crianças com sobrepeso e obesidade.

Metodologia da pesquisa

Quanto à natureza desta investigação, articula-se como uma pesquisa aplicada. Neste sentido, o estudo desenvolvido é um estudo exploratório. Segundo Pardal e Lopes (2011), a metodologia da investigação pode variar na sua organização, escolha de métodos e natureza conforme o investigador. De acordo com Gill (2008), é necessário a

definição de um plano, que deve ser seguido na investigação, para que o investigador possa conseguir responder às questões e aos objetivos propostos.

Tomando como importante a definição do plano de metodologia para realizar a investigação, optou-se pela pesquisa de métodos mistos, que, segundo Sale *et al.* (2002), Pardal e Lopes (2011) e Creswell e Creswell (2017), combina técnicas qualitativas e quantitativas para a recolha e para o tratamento de dados.

Assim, foram utilizadas diferentes estratégias para a recolha dos dados quantitativos e qualitativos. As estratégias selecionadas para esta investigação são apresentadas a seguir na Figura 1:

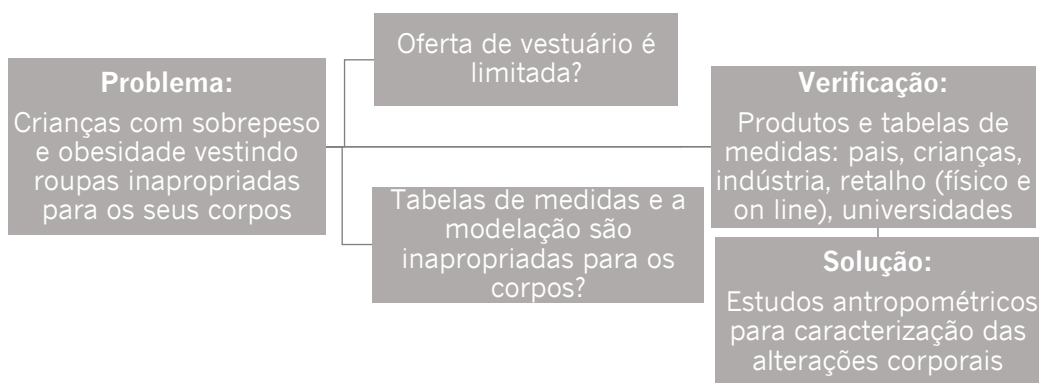


Figura 1. Fluxograma da metodologia utilizada (do próprio autor, 2018).

Levantamento de literatura e documentos

Para a construção do estado da arte e dos conceitos relevantes para esta investigação, foi realizado um levantamento bibliográfico a partir da consulta em publicações científicas nacionais e internacionais, documentos na área da saúde em Portugal, e de reportagens em plataformas digitais acerca do tema proposto.

Pesquisa de campo

Durante esta pesquisa foram realizadas observações em três áreas principais: verificação da oferta de vestuário infantil; análise das tabelas de medidas padrão infantis utilizadas pelo setor; e análise dos corpos das crianças com sobrepeso e obesidade. Para

tal foram efetuadas visitas à feira do setor, mais recentemente à feira *FIMI- Feira Internacional de moda infantil SS18*.

Foram observadas várias páginas de *e-commerce* dirigidas ao segmento de moda infantil e visitas a vários pontos de venda de vestuário em diferentes cidades Portuguesas, e em particular nas três cidades do Norte de Portugal, onde foi efetuado o levantamento antropométrico (Braga, Guimarães e Vila Nova de Famalicão).

Aplicação de entrevistas

Foi utilizado o modelo de entrevista não-estruturada, o qual, segundo Pardal e Lopes (2011), permite uma maior liberdade de conversação. Dependendo da conversa, o pesquisador poderá variar a ordem das perguntas ou omitir algumas delas. Nele, o entrevistado é encorajado a fornecer respostas, o que pode revelar atitudes.

Foram realizadas entrevistas com crianças e com responsáveis da indústria e do retalho (físico e *on-line*). O roteiro das entrevistas propôs-se recolher informações sobre tabelas de medidas padrão utilizadas pelo segmento de vestuário infantil de Portugal, hábitos de consumo e perceção das mudanças corporais das crianças e identificação dos principais problemas no processo de modelação do vestuário infantil. Foram também realizadas entrevistas com modelistas.

Estudo antropométrico

Os dados antropométricos (medidas, volumes e forma corporal) das crianças do Norte de Portugal foram obtidos através do uso de um equipamento de digitalização corporal 3D - *Body Scanner 3D - KBI - Kinect Body Imaging*.

A estratégia selecionada para o tratamento dos dados e das informações adquiridas na pesquisa de campo envolveu a transcrição de como as tabelas de medidas são apresentadas, e quais os problemas relativos ao vestuário utilizado pelas crianças.

O tratamento dos dados recolhidos a partir das entrevistas com crianças e empresários foi realizado através do uso do *Microsoft Excel* e das técnicas qualitativa e quantitativa. A análise estatística dos dados antropométricos foi realizada utilizando o *software SPSS - Statistical Package for the Social Sciences*.

A análise dos resultados foi realizada por meio da triangulação das informações, constituindo-se recursos para obter respostas. Segundo Creswell e Creswell (2017), os dados podem ser analisados em simultâneo ou de forma sequencial.

Estrutura da Tese

A tese está organizada de forma a facilitar a sua leitura, estando dividida em oito capítulos principais, conforme se descreve a seguir:

Capítulo I - Este capítulo é dedicado à revisão bibliográfica, apresentando a delimitação do campo de investigação. Recorreu-se a citações ou a interpretações de leituras sobre: os problemas relativos à obesidade infantil; os aspetos de conforto no vestuário; metodologia, equipamentos e tecnologias de digitalização corporal 3D para a realização de estudos antropométricos; tabelas de medidas utilizadas pela indústria, principalmente no segmento infantil; a estudos dos biótipos para a melhor compreensão do corpo e modelação do vestuário.

Capítulo II - Este capítulo apresenta a análise do mercado de vestuário infantil, com foco no mercado Português, observando as características da oferta de vestuário infantil, e de que forma contemplam as necessidades das crianças com sobrepeso e obesidade.

Capítulo III - Este capítulo está reservado aos procedimentos definidos para a realização das entrevistas com os pais, as crianças dessa investigação e as empresas de confeção e do retalho físico e *on-line* do segmento infantil.

Capítulo IV - Este capítulo envolve a organização da metodologia utilizada para a recolha de dados antropométricos das crianças residentes no Norte de Portugal.

Capítulo V - Neste capítulo é descrito o tratamento dos dados antropométricos recolhidos e a análise estatística realizada para a caracterização da amostra, do estado e das crianças com sobrepeso e obesidade.

Capítulo VI - Este capítulo está reservado à análise estatística para o desenvolvimento das tabelas de medidas destinadas as crianças com sobrepeso e

obesidade, a análise da forma corporal das crianças, os resultados e a discussão também é tratadas nesse capítulo

Capítulo VII - Este capítulo é reservado à validação das tabelas de medidas desenvolvidas para as crianças com sobrepeso e obesidade e o estudo de modelação base também é efetuado.

Capítulo VIII - No último capítulo são apresentadas as considerações finais obtidas com o trabalho realizado e apresentadas as principais sugestões para trabalhos futuros nesta área do conhecimento.

Página deixada em branco propositadamente

CAPÍTULO I – REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1.1 INTRODUÇÃO

A revisão de literatura efetuada apresenta as definições e os conceitos que são a base para a fundamentação desta investigação. Partiu da caracterização da obesidade no Mundo e em Portugal, refletindo sobre os problemas da adequação do vestuário para as crianças com sobrepeso e obesidade e sobre como os estudos antropométricos direcionados para a padronização das tabelas de medidas podem contribuir para a melhoria do conforto no vestuário desta população.

Assim, foi avaliada a forma como as tecnologias de digitalização corporal 3D tem vindo a agregar valor, facilitando o cumprimento deste objetivo. O conhecimento destes aspetos permitiu apoiar a estruturação e a implementação dos estudos antropométricos com o objetivo de proporcionar um melhor ajuste do vestuário infantil, direcionado a um público com sobrepeso e obesidade.

1.2 SOBREPESO E OBESIDADE

A obesidade é caracterizada pelo acúmulo e excesso de tecido adiposo (Camolas, *et al.*, 2017), enquanto que o sobrepeso¹ consiste num peso acima dos padrões de crescimento da população, que são medidos conforme o sexo, a altura e a idade (Lima *et al.*, 2004 e Gamba, 1999 *apud* Fagundes *et al.*, 2008).

A *Organização Mundial de Saúde* (OMS, 2007), na década de 1970, definiu a obesidade como uma doença, a qual, nos dias atuais, atingiu proporções epidémicas, passando-se de um cenário de desnutrição para a obesidade (Marchi-Alves *et al.*, 2011, *European Commission*, 2014^a, Camolas *et. al.*, 2017). A obesidade é considerada pela OMS como a segunda principal causa de morte no mundo que pode ser prevenida, a seguir

¹ Na literatura encontram-se diferentes termos para definir o mesmo estado nutricional que antecede a obesidade, nomeadamente: pré-obesidade, excesso de peso e sobrepeso. São encontrados os termos baixo peso e desnutridos para os que estão abaixo do peso normal. Neste trabalho de investigação serão utilizados os termos “sobrepeso” e “baixo peso”.

ao tabaco (dados da Associação Portuguesa Contra a Obesidade Infantil – APCOI²). A obesidade tem tido prioridade em muitos programas de saúde devido à gravidade que representa em termos humanos e financeiros, com custos elevados para os sistemas nacionais de saúde (Toral, Slater e Silva, 2007).

Segundo Camolas *et. al.* (2017) destaca que o problema do sobrepeso e obesidade em Portugal é provavelmente o principal problema de saúde pública, afetando mais de 50% dos adultos, destacando ainda que representa a principal despesa de saúde para o Estado Português, o qual gasta anualmente de 350 milhões de euros, o que corresponde a 3,5% das despesas totais com a saúde. Na Figura 2, abaixo, estão representados alguns dados sobre a obesidade em Portugal.



Figura 2. Representação de alguns dados sobre a obesidade em Portugal (APCOI).

² <http://www.apcoi.pt/obesidade-infantil/>

1.3 OBESIDADE INFANTIL

Neste mesmo cenário, a obesidade infantil no século XXI atingiu proporções epidémicas no âmbito mundial, estimando-se que cerca de 200 milhões de crianças em idade escolar estão com sobrepeso, das quais 40 a 50 milhões são obesas (OMS, 2009). A realidade da obesidade infantil na União Europeia - UE não foge a essas proporções epidémicas (European Commission, 2014^a e European Commission, 2014^b).

Desta forma, o plano *EU Action Plan on Childhood Obesity 2014-2020* (European Commission, 2014^b), inclui medidas abrangentes comuns aos Estados-Membros da UE, destinadas a travar o aumento da obesidade em crianças e jovens (0-18 anos) até 2020, e baseia-se em oito áreas de ação: Apoiar um início de vida saudável; Promover ambientes mais saudáveis, especialmente em escolas e pré-escolas; Tornar a opção saudável a opção mais fácil; Restringir marketing e publicidade para crianças; Informar e capacitar as famílias; Incentivar a atividade física; Monitorizar e avaliar; Aumentar a pesquisa (European Commission, 2014^b).

Segundo informações divulgadas pelo *Sistema Europeu de Vigilância de Nutrição Infantil* e a *Iniciativa de Vigilância da Obesidade Infantil (COSI)*³, coordenado pelo Escritório Europeu da OMS, o sobrepeso e a obesidade infantil têm-se mantido constantes e particularmente preocupantes entre as crianças, em diferentes grupos etários e estratos socioeconómicos, estando mais presente nos grupos mais desfavoráveis (Portugal, 2015; Portugal, 2017).

Os países do sul da Europa possuem as taxas mais elevadas de crianças com sobrepeso e obesidade, estando Portugal entre os países Europeus com o maior número

³ A Organização Mundial de Saúde lançou em 2007 o maior Sistema Europeu de vigilância da obesidade infantil, o *WHO European Childhood Obesity Surveillance Initiative - COSI/WHO Europe*. Portugal participa do estudo desde a primeira ronda de recolha de dados, que decorreu no ano letivo de 2007/2008, e participaram 13 países da União Europeia, já na última ronda (2015/2016) participaram 35 países. Este sistema permite a monitorização da obesidade infantil e produz dados comparáveis a cada 2-3 anos, utilizam o grupo etário dos 6 aos 8 anos, porque estas idades precedem a puberdade, e nos 6 anos acontece o segundo período do crescimento da gordura corporal (Portugal, 2017).

de crianças com sobrepeso e obesidade (*European Commission, 2014^a, Portugal, 2015, Portugal, 2017*).

De acordo com dados apresentados nos documentos *Portugal (2015), Portugal (2017)* e *Direcção-Geral de Saúde (2015)*, Portugal também se encontra no grupo dos países que possuem um número crescente de população infantil com sobrepeso e obesidade. Atualmente, em Portugal, a obesidade infantil é vista como um alerta para a saúde pública, sendo um dos eixos prioritários do plano nacional⁴ de extensão da saúde de 2020 (*Portugal, 2015*).

Ainda em Portugal, 31,6% das crianças entre os seis e os oito anos de idade não fazem parte da condição de magreza que os média expõem, e não se enquadram no *Índice de Massa Corporal (IMC)* normal, correspondendo esse total a 17,7% de crianças com sobrepeso e 13,9% com obesidade (*Portugal, 2015; Rito et al., 2012 apud DGS, 2015; Portugal, 2017*).

Dentro desta perspetiva, a *Associação Portuguesa Contra a Obesidade Infantil (APCOI)* apresenta dados de um estudo realizado no ano letivo 2016-2017 com 17.698 crianças entre os dois e os dez anos das sete unidades territoriais Portuguesas (NUTS II), e ressaltam que 28,5% das crianças Portuguesas estão acima do peso ideal, sendo que 12,7% são obesas.

Relativamente à obesidade infantil no Norte de Portugal, encontram-se alguns estudos, no entanto, os dados disponíveis, tanto no cenário mundial como no Português, são difíceis de ser comparados entre si, visto que os estudos não apresentam as mesmas amostras, idades e métodos de classificação do sobrepeso e da obesidade.

Ainda assim, os dados apontam e expõem números que evidenciam o quanto o sobrepeso e a obesidade infantil têm crescido e quão preocupantes e relevantes são para a realização de estudos visando minimizar os problemas desta epidemia.

⁴ Governantes de Portugal assumiram o compromisso em dois documentos dos Estados-Membros da União Europeia para combater a obesidade. Em 2006 na Carta Europeia da Luta contra a obesidade, e em 2013 na Declaração de Viena sobre Nutrição e Doenças não transmissíveis (*Portugal, 2017*).

1.3.1 Fatores causadores da obesidade

A obesidade é consequência de diversos fatores, nomeadamente fatores genéticos, metabólicos, psicológicos, ambientais e comportamentais (Sousa, Loureiro e do Carmo, 2008), e possui origem endógena ou exógena. A origem do tipo endógena está relacionada com os problemas genéticos, tais como os problemas hormonais ou as doenças endócrinas (Freitas, Coelho e Ribeiro, 2009; Sousa, Loureiro e do Carmo, 2008). Já no que diz respeito à origem exógena, esta relaciona-se com o estilo de vida das pessoas (Melo, Luft e Meyer, 2003).

Os fatores genéticos representam apenas 1% dos casos, sendo os restantes 99% relacionados com as situações ambientais (Damiani, Carvalho e Oliveira, 2000 *apud* Luiz *et al.*, 2005, Marchi-Alves *et al.*, 2011). O estilo de vida atual proporcionou um ambiente favorável ao desenvolvimento da obesidade infantil (Pimenta e Palma, 2001 e Naifu e Burke, 2013; *European Commission*, 2014^b), na medida em que incluiu os maus hábitos alimentares e a falta de atividade física.

As famílias mudaram os hábitos alimentares devido à falta de tempo para a preparação dos alimentos (Mendes, 2010) e, em consequência destes, passaram a consumir bebidas e alimentos industrializados, ricos em açúcares e gorduras (Oliveira e Fisberg, 2003). Passaram a fazer muitas refeições em restaurantes, o que levou à diminuição do consumo de alimentos naturais (Trichês e da Costa, 2011) e, no caso de Portugal, à perda dos valores tradicionais da alimentação mediterrânica (*Direcção-Geral de Saúde*, 2015; Camolas, 2017).

Pais obesos também propiciam um estilo de vida inadequado e exercem influência para a manifestação da obesidade nas crianças (Trichês e da Costa, 2011). Estas influências de uma dieta inadequada, associada à ausência de atividade física, uma vez que as crianças permanecem mais tempo dentro de casa (Trichês e da Costa, 2011) em frente a aparelhos de televisão, computadores e telemóveis (Sousa, Loureiro, do Carmo, 2008), faz com que a energia ingerida seja superior à energia gasta, consequentemente, o resultado é o aumento do peso e uma acumulação de gordura (Pimenta e Palma, 2001), situação que pode trazer sérios problemas à qualidade de vida da criança.

Luiz *et al.* (2005) assinalam que a obesidade infantil pode ter início em qualquer idade, no entanto, o seu aparecimento é mais comum entre os cinco e os seis anos de idade

e na adolescência, pois nestas fases aumentam as células adiposas (Katch e McArdle, 1996 *apud* Ribeiro, 2008). Importa destacar que as crianças obesas apresentam um risco maior de se manterem no mesmo estado na fase adulta (Sousa, Loureiro e do Carmo, 2008; Luiz *et al.*, 2005).

1.3.2 Diagnósticos sobre o sobrepeso e a obesidade

Para evitar a obesidade, é necessário efetuar-se o diagnóstico o mais cedo possível. Para a classificação do sobrepeso e da obesidade existem métodos indiretos e precisos, tais como: radiologia, ultrassonografia, ressonância magnética nuclear ou tomografia computadorizada, bioimpedância, densitometria, entre outros (Soares e Petroski, 2013, Camolas *et al.*, 2017). No entanto, estes métodos requerem equipamentos especializados com altos custos financeiros (Camolas *et al.*, 2017), pelo que, por essa razão, não são viáveis para este estudo.

Existem outros métodos mais acessíveis para a classificação do sobrepeso e da obesidade. Estes podem ser calculados através da utilização de indicadores antropométricos como a massa corporal, a altura, as dobras cutâneas e a medida de circunferência da cintura (Marchi-Alves *et al.*, 2001, Portugal, 2015, Camolas, *et al.*, 2017). A circunferência da cintura (CC) reflete a distribuição da gordura abdominal e é o método mais simples para a avaliação da obesidade, contudo, é mais utilizado em adultos do que em crianças (Rego e Peças, 2007; Camolas, *et al.*, 2017), além de que requer considerável habilidade do avaliador (Portugal, 2011).

Tanto os indicadores *PMG – Percentagem de Massa Gorda*, que é calculada através da percentagem do peso (Venâncio, Aguilar, Pinto, 2012) – como o *IVC – Índice de Volume Corporal (BVI-Body Volume Index)*, conceito novo, reprodutível através da utilização de sistemas de digitalização corporal 3D (Muralidhara, 2015), não são muito utilizados em estudos nem em programas nacionais. No caso do *IVC*, não foram encontrados índices e valores que permitam determinar a obesidade nas crianças.

O *IMC – Índice de Massa Corporal (BMI - Body Mass Index)* – é o método mais recomendado pela *Organização Mundial de Saúde (OMS)* e é defendido pela *International Obesity Task Force (IOTF)* por ser de fácil aplicação e de baixo custo (Trichês e da Costa, 2011), sendo por isso o indicador antropométrico mais utilizado nos

programas de saúde pública em adultos e crianças, inclusive em Portugal (Camolas, *et al.*, 2017).

A classificação do *IMC* foi desenvolvida no século passado pelo matemático belga Lambert Adolphe Jacques Quetelet (Abrantes, Lamounier e Colosimo, 2003), sendo calculado através da divisão da massa corporal pelo quadrado da altura [$IMC = \text{massa (kg)} / \text{estatura (m)}^2$] (Portugal, 2011). O *IMC* é um bom indicador, pois permite avaliar e diagnosticar precocemente o estado nutricional das pessoas, e permite ainda monitorizar a situação nos países e a comparação desses dados com a literatura (Portugal, 2011). Atualmente existem aplicações para facilitar o cálculo do *IMC*, embora pouco referidas em estudos científicos.

Para a classificação nutricional são utilizados valores de referência. O *Centro de Controlo e Prevenção de Doenças (CDC)*, a *IOTF* e a *OMS* apresentam variações de valores quer entre si, quer entre raças. Em Portugal e na literatura científica são mais utilizados os critérios da *IOTF* e da *OMS* (Portugal, 2015). Nos documentos do Programa Nacional para a Promoção da Alimentação Saudável *Obesidade: otimização da abordagem terapêutica no serviço nacional de saúde* (Camolas *et al.*, 2017), os valores de referência são os da *OMS*. O resultado do *IMC* em adultos (*OMS*) é apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. *IMC* em adultos (dados baseados Camolas *et al.*, 2017).

# VALORES DE IMC PARA ADULTOS.						
	Abaixo do peso	Peso Normal	Sobrepeso	Obesidade I	Obesidade II	Obesidade III
IMC	Abaixo de 18,5	18,5-24,9	25-29,9	30-34,9	35-39,9	40 e acima

Para a classificação do estado nutricional em crianças, os valores do *IMC* apresentam outras diferenças além da raça, especificamente, apresentam diferenças entre género e entre idades (Sousa, Loureiro e do Carmo, 2008). É necessária maior atenção na realização do diagnóstico de sobrepeso e de obesidade nas crianças (Sousa, Loureiro e do Carmo, 2008; Dias, 2011), visto que, nesta fase, a composição corporal está em constante transformação, com oscilação de crescimento em peso e altura (Dias, 2011).

A *OMS* define que a criança terá sobrepeso e obesidade “quando o *IMC*/idade é igual ou superior a um desvio padrão (*DP*) +1 da mediana de referência, equivalente ao

percentil P85 e coincidente com o *IMC* de 25 kg/m² na idade adulta. Igualmente, quando o *IMC*/idade é maior ou igual a um *DP* +2 (equivalente ao P97), coincidente aos 19 anos com um *IMC* de 30 Kg/m², é considerado como o ponto de corte para a obesidade” (*Portugal*, p.22, 2015). Considera ainda que o baixo peso é definido através do ponto de corte de *IMC*/idade menor ou igual a um *DP* -2 (equivalente ao P3) (*Portugal*, p.22, 2015).

Na Tabela 2 são apresentados os valores do *IMC* propostos por Cole *et al.* (2000), utilizados pela *OMS* para a classificação do sobrepeso e da obesidade nas crianças, os quais se encontram separados entre sexo masculino e feminino. Na Figura 3, é possível observar-se o peso e a altura ideal para as crianças.

Tabela 2. *IMC* em crianças (dados baseados nas informações apresentadas por Cole *et al.*, 2000).

# VALORES DE IMC PARA CRIANÇAS.				
Idade	MENINOS		MENINAS	
	Sobrepeso	Obesidade	Sobrepeso	Obesidade
02	18,41	20,09	18,02	19,81
03	17,89	19,57	17,56	19,36
04	17,55	19,29	17,28	19,15
05	17,42	19,30	17,15	19,17
06	17,55	19,78	17,34	19,65
07	17,92	20,63	17,75	20,51
08	18,44	21,60	18,35	21,57
09	19,10	22,77	19,07	22,81
10	19,84	24,00	19,86	24,11
11	20,55	25,10	20,74	25,42
12	21,22	26,02	21,68	26,67

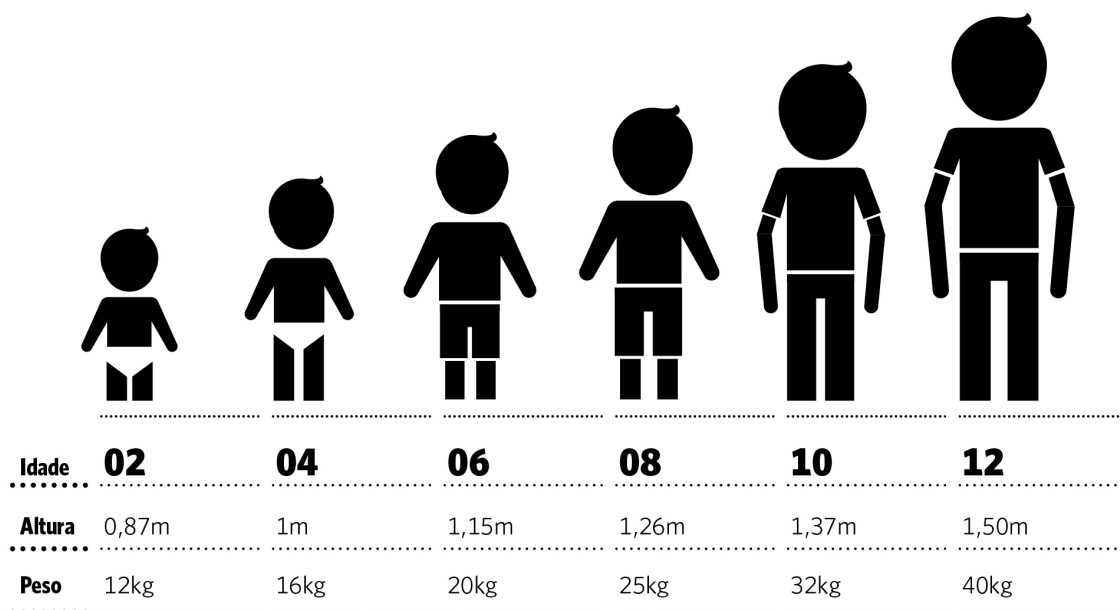


Figura 3. Peso e altura ideal para crianças (dados baseados nas informações apresentadas por Cole *et al.*, 2000).

Para determinar o estado nutricional das crianças dos cinco aos dezanove anos, a *OMS* utiliza as curvas de crescimento do *National Centre for Health and Statistics – NCHS* (Portugal, 2015). Essas curvas de crescimento apresentam um processo moroso de avaliação e comparação. São utilizadas em Portugal desde 1981, permitindo monitorizar o estado nutricional das crianças e comparar os dados entre os países e a literatura (*Direcção-Geral de Saúde*, 2006).

Apresentam variação entre género e entre idades. Nas Figuras 4 e 5 são apresentadas as curvas de percentil da *OMS*, respetivamente género masculino e feminino (Portugal, 2011; *Direcção-Geral de Saúde*, 2012).

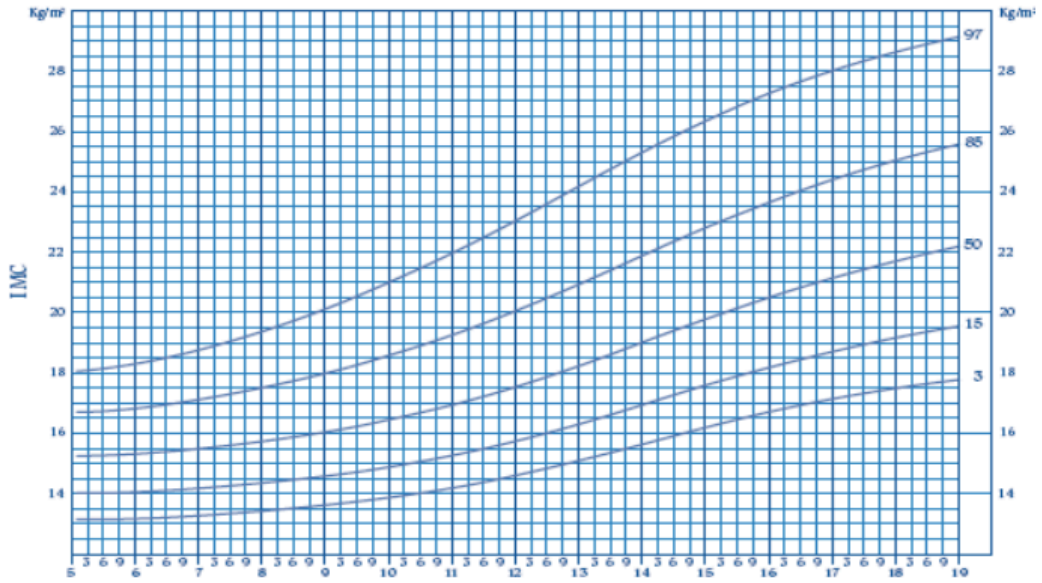


Figura 4. Curva do percentil do *IMC* para género masculino (*Direcção-Geral de Saúde, 2012*).

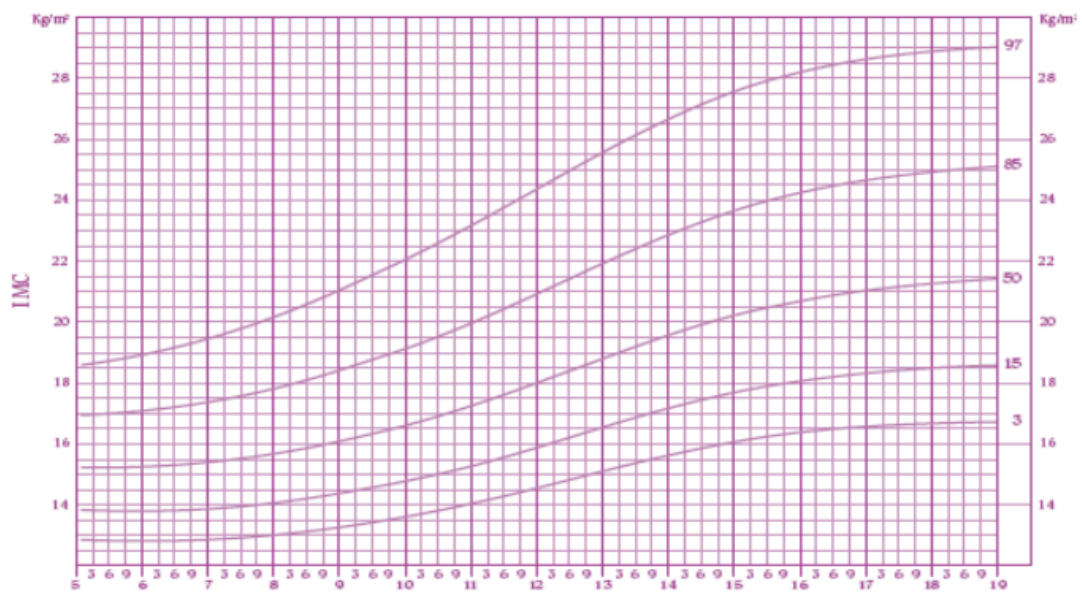


Figura 5. Curva do percentil do *IMC* para género feminino (*Direcção-Geral de Saúde, 2012*).

Quando o valor do *IMC* estabiliza na curva e se mantém constante, significa que o crescimento da criança foi maior em altura do que a massa gorda (Rego e Peças, 2007). De seguida, são apresentados os principais problemas relativos à obesidade e o constrangimento resultante no uso de vestuário.

1.4 PROBLEMAS RELATIVOS À OBESIDADE E O CONSTRANGIMENTO NO USO DO VESTUÁRIO

Segundo diversos autores, à medida que as crianças com sobrepeso e obesidade crescem, tornam-se mais propensas a desenvolver um conjunto de problemas (Figura 6) que irão causar impacto na sua qualidade de vida, nomeadamente vários tipos de distúrbios: no crescimento; respiratórios; cardiovasculares; ortopédicos; psicossociais; metabólicos e dermatológicos (Soares e Petroski, 2003; Sousa, Loureiro, do Carmo, 2008; Ribeiro, 2008). A Figura 6 faz uma representação destes problemas.



Figura 6. Alguns dos problemas relativos à obesidade (adaptado do *Pinterest*).

Betti (2014, p. 152) ressalta que as pessoas com sobrepeso e obesidade ainda hoje são “ridicularizadas”, “animalizadas ou coisificadas”, alvo de discursos que “desumanizam e discriminam de maneira cruel”. Consequentemente, e tal como argumentam os autores Abrantes, Lamounier e Colosimo (2003) e Luiz *et al.* (2005), as crianças que se deparam com estas discriminações e humilhações acabam por desenvolver depressão e sentimentos de rejeição, o que pode provocar dificuldades de interação social e uma procura por atividades individuais e sedentárias, podendo resultar ainda em baixos desempenhos escolares.

Sob o ponto de vista de Brixval *et al.* (2012), o tamanho das peças de vestuário utilizado pelas crianças com sobrepeso e obesidade pode ser uma das causas das críticas

feitas pelos seus colegas. Por sua vez, Zakaria (2011) e Reddy-Best e Harmon (2015) salientam que o desconforto causado por este vestuário e as modelações justas, curtas ou reveladoras do vestuário desportivo, podem causar experiências negativas e, até, contribuir para a desistência da prática desportiva.

As crianças com sobrepeso e obesidade são frequentemente estigmatizadas e, em virtude das questões apontadas, sentem insatisfação, desenvolvendo problemas psicológicos e de autoestima em relação aos seus corpos e ao vestuário utilizado (Moreno, 2014). Na medida em que, muitas vezes, o vestuário destas crianças está desajustado em relação aos seus corpos, além de ser diferente do vestuário utilizado pelos seus colegas.

O vestuário, assim como os corpos, dependem do ambiente no qual o indivíduo está inserido e refletem os valores da sua época⁵, a sua trajetória de vida e as diferenças sociais (Cheung-Lucchese e Alves, 2013). Desta forma, as crianças com sobrepeso e obesidade sentem-se desorientadas no meio de uma sociedade contemporânea que valoriza certos padrões de beleza difundidos pelos *media*, muitas vezes exaltando corpos tendendo para a anorexia (Dias, 2011; Gradin, Dufloth e Freire, 2012).

Em muitos casos, em função dos padrões de beleza e da moda, os indivíduos acabam por se adaptar ao vestuário oferecido no mercado (Reddy-Best e Harmon, 2015; Romeu e Lee, 2015). Segundo Nafiu e Burke (2013), o vestuário pode maximizar ou minimizar o sentimento de bem-estar das crianças, sendo um importante elemento de inclusão e de proteção.

Esta população necessita de ter acesso a uma oferta de produtos em consonância com as suas características e necessidades específicas, produtos que não acentuem tanto as diferenças entre elas e que as façam sentir parte do grupo a que querem pertencer. Assim, uma vez que as crianças com sobrepeso e obesidade representam um mercado sensível, sendo identificados vários tipos de problemas relativos ao conforto no seu vestuário, é

⁵ Na pré-história, um corpo com *IMC* acima do ideal era considerado bonito, pois os alimentos eram escassos (Moreno, 2014), já na idade antiga o corpo harmonioso era o ideal (Eco, 2004). Na idade média, como a igreja exercia forte influência, o corpo estava associado ao pecado (Moreno, 2014). No Renascimento as formas volumosas e arredondadas eram sinónimo de beleza, feminilidade, sensualidade e distinção social, pois apenas as famílias ricas possuíam acesso à boa alimentação (Medeiros e Cardoso, 2010).

necessária uma compreensão sobre a questão das características de conforto do vestuário, com maior impacto nesta população alvo.

1.5 CONFORTO DO VESTUÁRIO

Segundo diversos autores, com o aumento do comércio internacional e num contexto onde ocorre uma forma de produção e distribuição globalizada, na qual o produto é fabricado num país e comercializado noutra, surgiram diversos desafios à indústria têxtil e do vestuário, ao retalho e aos próprios consumidores (Kang *et al.*, 2001; Huyssteen, 2006; Boguslawska-Baczek, 2013; Sabra *et al.*, 2013; Kim, 2013). Entre estes podemos referir a importância da concorrência global e as devoluções de compras realizadas *online*. Muitas destas devoluções de vestuário estão relacionadas com o mau ajuste do vestuário e, conseqüentemente, com problemas de conforto, por não estar adequado aos diferentes tipos de corpos.

De acordo com o ponto de vista de Slater (1986), o conforto total no vestuário está relacionado com os aspetos termofisiológicos, sensoriais, ergonómicos e psicoestéticos. O conforto termofisiológico envolve o estado térmico dos materiais têxteis e a sensação de bem-estar (Bragança *et al.*, 2015). Por seu turno, o conforto sensorial está relacionado com as sensações obtidas através do contato entre a matéria-prima e a pele (Grave, 2004; Martins, 2005).

Em relação ao conforto ergonómico, este está relacionado com a modelação de cada parte da peça, com valores de folgas que facilitem os movimentos sem comprometer o *fit* e a estética desejada, e a utilização de tipos de costuras que proporcionem a melhor adaptação ao corpo e o acompanhem nos seus movimentos ao longo do dia (Silveira, 2008; Araújo e Carvalho, 2013). Por fim, o conforto psicoestético diz respeito à estética, tem a ver com o prazer do uso no meio social e cultural, com a satisfação das necessidades psicológicas e de autoestima (Boueri, 2008; Zakaria, 2011).

Para Iida (2005), um produto de qualidade é funcional, eficiente e possui conforto e aspetos estéticos e ergonómicos. Se estas considerações não forem levadas em consideração durante a fase de desenvolvimento do produto de vestuário, os criadores estarão a afetar o bem-estar emocional e físico do consumidor. Nesta investigação serão priorizados os problemas relativos ao conforto ergonómico, sendo que as crianças com

sobrepeso e obesidade, como todas as outras, necessitam de uma oferta de vestuário que satisfaça todas as variáveis do conforto e segurança, respeitando as suas necessidades em termos de medidas e forma corporal.

1.6 CONFORTO ERGONÓMICO

A *International Ergonomics Association (IEA, 2016)* define ergonomia como o conjunto de conhecimentos científicos relacionados com as interações do homem com o trabalho, equipamentos e o ambiente. Os ergonomistas analisam o trabalho de uma forma global, incluindo os aspetos físicos, cognitivos, sociais, organizacionais e ambientais, entre outros. A aplicação destes conhecimentos pretende melhorar os projetos e proporcionar bem-estar ao ser humano, adaptando tarefas, sistemas, produtos e ambientes às habilidades e limitações das pessoas.

Nas palavras de Nagamachi (1995), inicialmente, os conceitos e as soluções ergonómicas eram voltados para as engenharias, no âmbito do desenvolvimento de equipamentos e máquinas, posteriormente, começaram a ser utilizados para o desenvolvimento de produtos de moda. Dentro das áreas de especialização da ergonomia, conforme Iida (2005), é a ergonomia física a mais utilizada no desenvolvimento de vestuário, sendo esta a área que estuda as características anatómicas, antropométricas, fisiológicas e biomecânicas do ser humano.

Muitos problemas concernentes ao desconforto com o vestuário estão relacionados com o conforto ergonómico. Segundo Huyssteen (2006), Alemany *et al.* (2010) e Gill (2015), o conforto ergonómico pode ser influenciado por características intrínsecas (tecidos, modelação, tabelas de medidas) e extrínsecas (preferências estéticas, marcas).

Os materiais e a modelação dos modelos que resultam numa maior dificuldade de movimentos proporcionam o desconforto, assim como acontece com a preferência estética ou a preferência por um determinado modelo, ou marca, com um ajuste próximo ao corpo, ou por outro lado, com valores de folga demasiado amplos. Estas situações influenciam o grau de conforto percebido pelo utilizador. Por outro lado, as características dos consumidores de vestuário variam relativamente à sua tolerância a estas variações e

aos locais do corpo onde sentem maior desconforto (Heinrich, Carvalho e Barroso, 2008; Silveira, 2008; Nafiu e Burke, 2013).

O desconforto ergonómico entre as diferentes marcas de produtos também está relacionado com as diferenças de tamanho existentes, com a utilização de tabelas de medidas que não estão adequadas ao consumidor e com a ausência de padronização nos métodos de modelação, (Kang *et al.*, 2001; Ashdown, 1998 *apud* Huyssteen, 2006; Sabra *et al.*, 2013). Frequentemente, estes aspetos são desconsiderados na produção em série de *fast fashion*⁶.

Conforme Huyssteen (2006) e Gill (2015), a avaliação do grau de conforto ergonómico pode ser efetuada através de uma avaliação subjetiva, considerando à aparência, ao ajuste e a sensação (influenciada pela cultura ou moda) e através de uma avaliação objetiva, considerando a padronização das tabelas de medidas.

O desconforto ergonómico causado pelo vestuário, gera insegurança nos consumidores no momento de comprar um produto (numa loja física ou virtual) e insatisfação por não conseguir encontrar o vestuário adequado ao seu corpo (Huyssteen, 2006). De referir ainda, no que diz respeito ao problema das tabelas de medidas e dos tamanhos oferecidos por cada marca de vestuário, resultam muitas vezes em produtos danificados nas lojas físicas, em consequência da sua experimentação, por não estarem adequadamente ajustadas ao corpo dos consumidores (Sabra *et al.*, 2013).

Para que as marcas de vestuário possam desenvolver e disponibilizar ao mercado produtos ergonómicos e confortáveis, a resposta, segundo muitos autores, está relacionada com os estudos antropométricos voltados para o desenvolvimento de tabelas de medidas padrão, que representem o melhor possível o corpo do público-alvo que a empresa pretende alcançar (Iida, 2005; Silveira, 2008; Heinrich, Carvalho e Barroso, 2008; Araújo e Carvalho, 2013; Boguslawska-Baczek, 2013; Gill, 2015; Glock *et al.*, 2017). Desta forma, a indústria de vestuário e o retalho obterão maior sucesso comercial em resultado da maior satisfação dos seus consumidores.

⁶ Produção de moda rápida e a baixo custo, levando o consumidor final a consumir continuamente, pois coleções são apresentadas com a última moda semanalmente e/ou diariamente (Brooks, 2015).

Da mesma forma, para que a indústria de vestuário possa oferecer um vestuário confortável, ajustado ao corpo das crianças com sobrepeso e obesidade, necessita de realizar regularmente estes mesmos estudos antropométricos, focando-se apenas nas crianças que se incluam nesta categoria, de modo a que os valores médios não desviem as medidas a utilizar durante a modelação do vestuário.

1.7 ESTUDO ANTROPOMÉTRICO

De acordo com Huyssteen (2006) e Iida (2005), a antropometria deriva do grego *anthropos* que significa “homem” e *metron* que significa “medida” e designa a ciência responsável pelo estudo das medidas corporais das populações. As populações são compostas por indivíduos com variações antropométricas, comportamentais e culturais (Soares, 2005). As variações antropométricas ocorrem em função da etnia, género, idade e, também, em função dos indivíduos, estando também relacionada com a hereditariedade (genotipagem) e as características do indivíduo (fenotipagem).

Os primeiros estudos que retratam a diversidade do corpo humano remontam ao Renascimento e foram realizados através de ilustrações. No livro “*Four Books of Human Proportions*” de Albrecht Durer’s e os desenhos clássicos “*Homem Vitruviano*”, com todas as proporções perfeitas de Leonardo da Vinci (Pheasant, 1996 *apud* Tilley & Dreyfuss *Associates*, 2002).

Os primeiros estudos antropométricos realizados através de normas e procedimentos científicos, foram inicialmente realizados no período da Segunda Guerra Mundial em militares do género masculino. Estes permitem analisar as formas, os movimentos e as medidas dos corpos dos indivíduos de diferentes países (Iida, 2005; Huyssteen, 2006; Silveira, 2008; Araújo e Carvalho, 2013).

Os dados antropométricos, além de serem úteis para os estudos epidemiológicos e para a monitorização do desenvolvimento fisiológico e da obesidade das populações, também são aplicados com o objetivo de desenvolver vários tipos de produtos, incluindo os produtos de vestuário (Liu *et al.*, 2016). Segundo Gill (2015), a recolha de dados voltada para a saúde e para o desenvolvimento de produtos e postos de trabalho difere daquela voltada para criação de tabelas de medidas do vestuário, a qual possui as suas próprias medidas, localizações e práticas de medição.

Com a introdução no mercado de vestuário em diferentes tamanhos pronto a ser adquirido e utilizado pelos consumidores, os estudos antropométricos voltados para a obtenção das medidas que representem esses mesmos consumidores, tornaram-se fundamentais. Gill (2015) descreve que as primeiras pesquisas nesta área ocorreram entre as décadas de 1940-1950 nos EUA, por O'Brien e Shelton⁷, e em 1951 no Reino Unido.

Diversos autores, tais como Kang *et al.* (2001), Huyssteen (2006), Stone (2007), Shin e Istook (2008) e Liu *et al.* (2016) apontam que, em função das mudanças no estilo de vida dos últimos anos, nutrição e composição étnica das populações ocorreram mudanças na distribuição das dimensões corporais, mostrando a necessidade de atualizar regularmente estes mesmos estudos.

Neste sentido, Sybilska e Mielicka (2011) e Boguslawska-Baczek (2013) ressaltam que as crianças estão mais pesadas, mais altas e possuem uma acumulação de gordura na circunferência da cintura e das ancas (quadril). Assim, conforme Huyssteen (2006), os estudos antropométricos devem ser realizados pelo menos a cada década, de modo a validar e atualizar as medidas da população. Contudo, no que diz respeito ao acesso a estas informações e aos dados antropométricos populacionais, estes são pouco acessíveis ou requerem mesmo pagamento de acesso à informação (Huyssteen, 2006; Gill, 2015).

A empresa *Alvanon* fabricante de manequins de apoio à modelação do vestuário, é um exemplo de banco de dados corporais. Tendo realizado, segundo a empresa, mais de 300.000 digitalizações de corpos com recurso à tecnologia de digitalização corporal 3D, utiliza essas medidas para oferecer manequins com formas e medidas adequadas a populações específicas, nomeadamente uma gama de manequins que representa o mercado Europeu e uma gama com um modelo global.

No entanto, um dos problemas que surge ao comparar diferentes estudos antropométricos, ou até utilizar-se os dados resultantes de um estudo, prende-se com o facto de que as metodologias e a amostra utilizada não são as mesmas. Segundo Sabra *et*

⁷ O estudo de Ruth O'Brien e William Shelton procurou resolver o problema das tabelas de medidas para o vestuário feminino. Recolheram 59 medidas de 15.000 mulheres dos *EUA*. Chegaram a um sistema com 27 tamanhos, combinando medidas da parte superior do corpo e indicadores de altura (curta, regular e alta) e circunferência (*slim*, regular e *stout*). A indústria rejeitou este sistema por apresentar demasiados tamanhos, mas serviu de base para muitos outros estudos.

al. (2013), o grupo *WEAR – World Engineering Anthropometry Resource*, formado por pesquisadores de diversos países, procura padronizar as metodologias das pesquisas antropométricas voltadas para o vestuário, de modo a possibilitar a comparação das bases de dados das diferentes populações.

1.7.1 Metodologia para a realização de estudos antropométricos

Segundo Bragança *et al.* (2014), Gill (2015), Loeffler-Wirth *et al.* (2016), Glock *et al.* (2017) e Loeffler-Wirth *et al.* (2017) as medidas corporais podem ser avaliadas isoladamente ou relacionadas com peso, altura, dobras cutâneas e diferentes circunferências corporais. Por outro lado, os estudos podem ser realizados de duas formas: manualmente, com recurso a antropómetros (altura, largura e profundidade do corpo) (Arezes *et al.*, 2006), compassos deslizantes (distâncias curtas: nariz, orelhas ou mãos), chaves de cabeça (altura da cabeça), balanças (peso) e fitas métricas flexíveis (circunferências e dimensões lineares), entre outros; ou através da tecnologia de digitalização corporal 3D, processo que permite obter além das mais variadas medidas, previamente definidas de acordo com os objetivos de cada sistema, a forma tridimensional do corpo medido.

Em Portugal, foi realizado um estudo antropométrico por Arezes *et al.* (2006) utilizando uma outra metodologia, com a utilização de imagens de fotografias digitais. Contudo, esse estudo envolveu apenas uma amostra da população adulta masculina e feminina entre os 17 e os 65 anos de idade, de diferentes localizações do país.

Para Gill (2015), a escolha do método para realizar os estudos antropométricos dependerá dos dados necessários. Huyssteen (2006) acrescenta que tanto o método manual como a tecnologia de digitalização corporal 3D possuem vantagens e desvantagens e requerem formação adequada dos intervenientes no processo, respeitando a metodologia ao longo de todas as medições.

Os principais erros na recolha dos dados antropométricos estão associados à repetibilidade na obtenção das medidas por parte das pessoas envolvidas. Segundo Huyssteen (2006), Sabra *et al.* (2013), Gill (2015) e Glock *et al.* (2017), Loeffler-Wirth *et al.* (2017) estes erros podem ser minimizados com formação adequada, definição de

protocolos e com a padronização dos métodos de medição, os quais deverão ser mantidos ao longo de todo o estudo.

De acordo com Huyssteen (2006), Loeffler-Witrth (2016) e Glock *et al.* (2017), para se obterem dados confiáveis, válidos e com qualidade, os investigadores devem medir a amostra de forma idêntica, do primeiro ao último indivíduo. São encontrados estudos que comparam a confiabilidade dos resultados, como também é possível encontrar estudos que comparam a recolha de dados manuais e dados obtidos através de tecnologia de digitalização corporal 3D.

Uma forma de ultrapassar algumas das limitações de medição dos sistemas de digitalização corporal 3D passa pela combinação com o método manual, obtendo essas medidas com recurso a um instrumento de medição manual.

A Tabela 3, apresenta uma comparação entre o método manual e a digitalização corporal 3D.

Tabela 3. Comparação entre o método de medição manual e a digitalização corporal 3D (do próprio autor, 2018).

Manual	Digitalização Corporal 3D
Estudo antropométrico de pequena escala e curto prazo. Responde/Atende às necessidades de um setor industrial ou de um mercado específico (Huyssteen, 2006).	Estudo antropométrico de larga escala. Implica investimento de recursos e tempo, que influenciará a dimensão da amostra (Huyssteen, 2006).
Mais acessível (Huyssteen, 2006).	Requer mais investimento financeiro.
Requer um longo período para gerar uma amostra significativa da população (Sabra <i>et al.</i> , 2013).	Fornece uma grande quantidade de medidas antropométricas num período de tempo bastante curto (Bragança, Arezes e Carvalho, 2015).
Necessita de contato físico, o qual pode não ser permitido para alguns indivíduos da amostra, por motivos pessoais, religiosos ou culturais (Glock <i>et al.</i> , 2017).	Não necessita de contato físico, proporcionando maior privacidade (Bragança <i>et al.</i> , 2014).
Os instrumentos utilizados são geralmente de calibração simples (Bragança <i>et al.</i> , 2014).	Calibração pode ser morosa, propensa a erros influenciados pela habilidade do operador.
Permite medir dobras cutâneas ou comprimentos ósseos.	Não permite medir dobras cutâneas ou comprimentos ósseos (Bragança <i>et al.</i> , 2014).
As retomadas laboratoriais nas mesmas condições do momento da recolha são impossíveis.	Após a recolha de dados, a figura digitalizada pode ser manipulada, permitindo uma visão de 360° e o biótipo pode ser visualizado para a compreensão da forma e volume do corpo. Permite definir novas medidas de comprimento e de circunferências e extrair medidas adicionais a qualquer momento (Huyssteen, 2006; Bragança <i>et al.</i> , 2014; Giill, 2015; Glock <i>et al.</i> , 2017).
Propenso a erros influenciados pela habilidade do operador em identificar os marcos corporais e posicionar corretamente o instrumento de medição (Huyssteen, 2006; Glock <i>et al.</i> , 2017).	Permite uma recolha de dados mais confiável. (Bragança <i>et al.</i> , 2014; Bragança, Arezes e Carvalho, 2015; Glock <i>et al.</i> , 2017), Loeffler-Wittrh <i>et al.</i> (2017), Loeffler-Wittrh <i>et al.</i> (2018).
Requer a transferência dos dados individualmente.	Não necessita de transferência manual de dados (Glock <i>et al.</i> , 2017).
Não existem limitações de medidas.	Existem limitações em algumas medidas, nomeadamente a circunferência da cabeça e do pescoço.

1.7.2 Posição para a recolha de dados antropométricos

Segundo Iida (2005), Boueri (2008) e Silveira (2008), os estudos antropométricos são realizados através da medição na posição estática, com o corpo parado (para o vestuário casual), ou através de uma medição dinâmica ou funcional, ligada a movimentos das partes do corpo (para o vestuário desportivo).

Importa considerar que, no contexto dos estudos antropométricos, as dimensões antropométricas são diferentes de um lado para o outro (Lohman *et al.*, 1988) *apud* Huyssteen, 2006). Existem as normas ISO 3635 e a *ASTM D 5219 – 02* que definem os procedimentos e as dimensões do corpo para o dimensionamento do vestuário. Segundo a norma *ASTM D 5219 – 02* as medições devem ser recolhidas sobre o corpo nu, sempre do mesmo lado do corpo, com o sujeito em pé, com os braços para baixo, descalço e com os pés afastados em aproximadamente quinze centímetros.

Silveira (2008) e Bragança *et al.* (2014) assinalam que, para a realização de estudos antropométricos, a posição anatómica do corpo deve ser a ortostática, com o rosto para a frente (*Plano de Frankfurt*) e o olhar no horizonte, corpo na posição ereta, com os calcanhares juntos, ombros retos, braços estendidos e paralelos ao tronco, com as palmas da mão voltadas para a frente e as pernas ligeiramente afastadas, dedos retos e com os pés para a frente, os músculos não devem estar tensos e a respiração deve ser normal.

Paralelamente, Glock *et al.* (2017) ressaltam que, em estudos antropométricos envolvendo a utilização de tecnologia de digitalização corporal 3D, os indivíduos devem estar em pé, e com as pernas e os braços mais afastados do corpo para não comprometer a qualidade das imagens e permitir ao sistema definir as medidas até às axilas e no entre pernas (zona da virilha).

1.7.3 Tecnologia de digitalização corporal 3D

Segundo Jones *et al.* (1989) *apud* Bragança, Arezes e Carvalho (2015), Glock *et al.* (2017), a tecnologia de digitalização corporal 3D evoluiu desde o seu primeiro modelo, o qual surgiu na década de 70, na Universidade de Loughborough no Reino Unido, o *Loughborough Anthropometric Shadow Scanner – LASS*. Segundo esses e outros autores, nomeadamente Chun (2007), Alemany *et al.* (2010), Simmons, Istook e Devarajan (2014) Bragança *et al.* (2014), Park e Reed (2015) e Liu *et al.* (2016), nas últimas décadas, a

tecnologia de digitalização corporal 3D revolucionou a realização dos estudos antropométricos voltados para o vestuário, pois tornou a recolha de dados mais rápida e precisa.

De acordo com Sabra *et al.* (2013), Bragança *et al.* (2014), Bragança, Arezes, Carvalho (2015), atualmente, existem no mercado um número considerável de empresas⁸ (cerca de 20) e de modelos de *scanners* corporais 3D que apresentam diferentes características, vantagens, resultados, custos e aplicações. Estes sistemas permitem fazer a leitura ótica do corpo humano através de uma ou mais fontes de luz e captam, com precisão, as medidas do corpo, disponibilizando de imediato a imagem da forma do corpo digitalizado (Daanen e Water, 1998 *apud* Bragança *et al.*, 2014).

Segundo Bragança *et al.* (2018) e Glock *et al.* (2017), estes sistemas, são divididos em quatro tipos, de acordo com a sua tecnologia: sistemas de linha laser, sistemas de luz estruturada, sistemas de câmara com várias vistas e sistemas de ondas milimétricas.

A Tabela 4 faz o resumo de cada uma dessas tecnologias.

⁸ Algumas empresas de scanners corporais 3D:

http://www.human-solutions.com/vidya/front_content.php?changelang=13&lang=13

<http://hourglassy.com/2012/10/big-bust-sizing-help-from-the-me-ality-body-scanner/>

<http://sizestream.com>

<https://www.styku.com>

<https://www.tc2.com>

Tabela 4. Tipos de tecnologia de digitalização 3D (adaptada Daanen e Haar, 2013 *apud* Bragança *et al.*, 2018)

Tecnologia	Leitura	Vantagens/Desvantagens
Sistema de linha laser	Utiliza um laser para projetar sobre o corpo humano uma ou mais listras finas e definidas, sendo visualizadas através de câmaras trianguladas num ângulo fixo.	O corpo é facilmente detetado pelo sensor, que pode calcular de uma forma muito precisa a linha 2D projetada e deformada sobre a superfície 3D.
Sistema de iluminação estruturada	Um sistema de luz projeta um padrão de luz estruturada na superfície do corpo (frente e costas) e a partir do padrão detetado forma uma imagem 3D.	É capaz de capturar os dados do corpo em tempo real.
Sistema de câmara com várias vistas	Combinação de processamento de imagem, tecnologias baseadas em sensores infravermelhos - <i>IR - Infrared</i> . A superfície do corpo humano é medida.	A profundidade do corpo pode ser calculada e convertida numa imagem 3D, sendo que a luz ambiente não interfere. Custos elevados no que respeita ao laser e ao tempo requerido para a digitalização de superfícies grandes. Respirar ou contrair os músculos pode gerar erros.
Sistema de ondas milimétricas	Composto por um projetor padrão de luz, utiliza dois ou mais sensores de luz. Utiliza padrões de reflexão de ondas milimétricas projetadas no corpo.	Curto período de tempo. Custo elevado.

Segundo Bragança, Arezes e Carvalho, (2015), alguns destes equipamentos requerem, antes de se iniciar o processo de digitalização, a identificação dos marcos corporais. Este processo, designado por *landmarking*, é moroso, invasivo e pode envolver erro humano, podendo comprometer a confiabilidade dos resultados, sendo especialmente problemático em pessoas com mais gordura corporal.

É possível encontrar-se muitos estudos que comparam as diferentes tecnologias de digitalização corporal 3D, sobretudo no que diz respeito à confiabilidade dos dados obtidos (Glock *et al.*, 2017). De acordo com Glock *et al.* (2017) e Loeffler-Wittrth *et al.* (2017) a tecnologia 3D é uma excelente ferramenta e pode substituir a recolha de dados manual em estudos antropométricos, pois permite obter uma excelente concordância nas medidas, com exceção da medida da circunferência da cabeça.

A tecnologia de digitalização corporal 3D é usada para uma variedade de aplicações. Segundo Glock *et al.* (2017), nas áreas da medicina ou da odontologia, esta

tecnologia é utilizada na digitalização de partes do corpo humano visando a realização de cirurgias plásticas, estéticas ou reconstrutivas. Outros autores, como Ashdown *et al.* (2004), Shin e Istook (2008) e Sabra *et al.* (2013), mostram que esta tecnologia pode ser também utilizada para determinar o crescimento da população, nas comunicações, na animação gráfica, em jogos digitais e na segurança de aeroportos e bancos, com o objetivo de detetar de peças metálicas sob peças de vestuário.

Ballester *et al.* (2014) refere que, surgiram recentemente inúmeras tecnologias 3D de baixo custo, utilizando as *webcams*, *smartphones* ou sensores *Kinect*. Para Sabra *et al.* (2013), Gill (2015), Ballester *et al.* (2014) e Ballester *et al.* (2015), estas tecnologias possibilitaram mudanças e trouxeram soluções interessantes para a indústria e para o retalho de vestuário, no entanto, ainda são pouco aplicadas.

Algumas empresas têm vindo a utilizar provadores virtuais para personalizar fatos masculinos – *Brooks Brothers*, *Alton Lane* e *Tailored for You* (Gill, 2015) – e calças *jeans* – *Levis Strauss* (Lajoie, 1999 *apud* Huyssteen, 2007). Também se podem encontrar várias aplicações para a caracterização do corpo, como por exemplo: *MyBestFit*, *3D Size Me* e *Naked 3D Body Scanner*, representado na Figura 7.

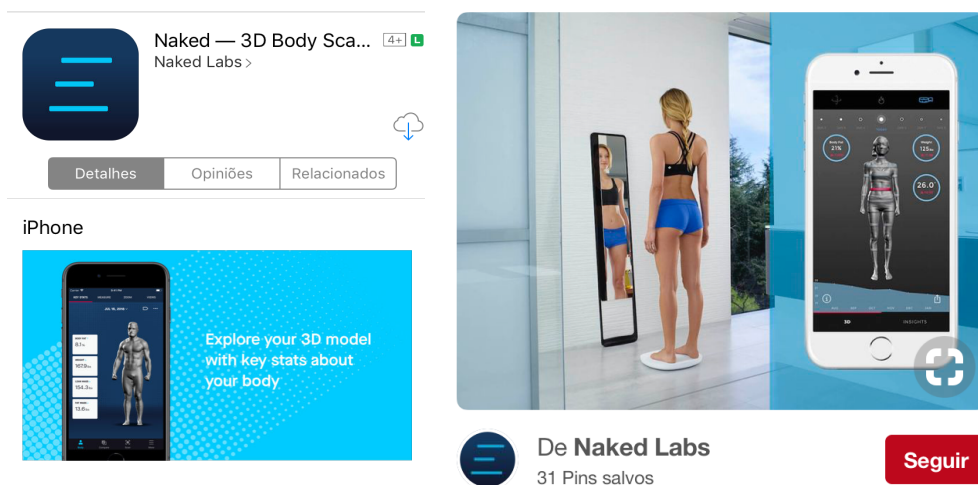


Figura 7. Exemplo de aplicação para digitalização corporal (*Naked 3D Body Scanner*).

1.7.4 Estudos antropométricos com tecnologia de digitalização corporal 3D

Segundo Ballester *et al.* (2014) e Ballester *et al.* (2015), muitos estudos antropométricos realizados com o auxílio da tecnologia de digitalização corporal 3D, têm vindo a ser realizados em todo o mundo, com o objetivo de desenvolver, ou atualizar, as tabelas de medidas do vestuário. Conforme referem Huyssteen (2006), Simmons, Istook e Devarajan (2014 b), estes estudos são realizados em conjunto com departamentos governamentais, retalhistas e empresários da indústria do vestuário, financiando e apoiando as equipas de trabalho, dada a extensão que este tipo de estudos requer.

Lee *et al.* (2007), Heinrich, Carvalho e Barroso (2008), Simmons, Istook e Devarajan (2014 b), Bragança *et al.* (2014) e Park e Reed (2015) apresentam os estudos antropométricos pioneiros que recorreram à utilização da tecnologia de digitalização corporal 3D. Entre eles o estudo *CAESAR*⁹ – “*Civilian American and European Surface Anthropometry Resource*” – foi conduzido na década de 90 em parceria com a *Society of Automotive Engineers* e a *US Air Force*.

Este estudo recolheu medidas manuais e medidas com recurso à tecnologia de digitalização corporal 3D, de ambos os géneros, entre os 18 e os 65 anos de idade de diferentes regiões geográficas e fatores socioeconómicos dos Estados Unidos da América e da Europa. Outro estudo antropométrico pioneiro na utilização da tecnologia de digitalização corporal 3D foi realizado pela empresa Alemã *Human Solutions*, que recolheu dados antropométricos em nove países Europeus com o objetivo de validar o padrão de tamanhos do vestuário Europeu segundo a norma EN 13402 (2006).

Posteriormente, outros países realizaram estudos de natureza semelhante, com o objetivo de atualizar os seus sistemas de referência de tamanho de artigos de vestuário. Assim, e segundo os autores Chun (2007), Lee *et al.* (2007), Shin e Istook (2008), Alemany *et al.* (2010), Sabra *et al.* (2013), Bastos *et al.* (2013), Simmons, Istook e Devarajan (2014^a) (2014^b), podem ser encontrados os estudos: *SizeUSA*, *SizeKorea*, *SizeAustralia*, *SizeSpain*, *SizeUK*, *French National Size Survey*; *SizeMexico*, *SizeCanada*, *SizeBR*, bem como os de outros países como Alemanha, Tailândia, Índia, Grécia, Itália,

⁹ <https://www.sae.org/standardsdev/tsb/cooperative/caefact.htm>
<http://www.shapeanalysis.com/CAESAR.htm>

Holanda, China, Bélgica, Suécia e Roménia. Recentemente, os Estados Unidos e o Canadá também iniciaram o projeto *Size NorthAmerica*.

Muitos destes estudos envolvem uma variedade quanto a idade e género, mas são principalmente voltados para a população adulta e ativa, incluindo medidas recolhidas manualmente e medidas com o uso da tecnologia de digitalização do corporal 3D. O projeto SIZING-SUDOE¹⁰ é uma rede de trabalho orientada para a realização de estudos antropométricos com recurso à tecnologia de digitalização corporal 3D, desenvolvido entre Portugal, Espanha e Sul de França. Este projeto visa atualizar as medidas da população para que as indústrias de vestuário possam desenvolver melhores produtos e serviços.

Em Portugal, este estudo foi realizado pelo CITEVE¹¹, contudo a amostra envolveu, também, apenas a população adulta de ambos os géneros, entre os 18 e os 65 anos de idade, de diferentes localizações do país. Desta forma, não são encontrados em Portugal estudos com recurso à utilização da tecnologia de digitalização 3D em crianças. A seguir são mostrados alguns estudos realizados com a referida tecnologia em crianças.

1.7.5 Estudos antropométricos com tecnologia de digitalização corporal 3D em crianças

Embora a tecnologia de digitalização corporal 3D tenha facilitado os estudos antropométricos em geral, os estudos antropométricos com crianças são considerados difíceis de realizar, tanto manualmente como com recurso a este tipo de tecnologia 3D. Os estudos com crianças encontram-se em menor número do que os estudos realizados com adultos.

Os trabalhos envolvendo crianças requerem cuidados especiais, nomeadamente a necessidade de obter uma autorização escrita dos pais, ao que se acrescenta o de, conforme mencionam Huyssteen (2006) e Shin e Kim (2013), as crianças serem inquietas, sendo muito difícil assumir a posição de medida. A Tabela 5 apresenta alguns dos estudos realizados com crianças com recurso à tecnologia de digitalização corporal 3D.

¹⁰ <http://sizing-sudoe.eu/index.php/pt/>

¹¹ https://www.citeve.pt/vtm_noticia

Tabela 5. Resumo de pesquisas efetuadas com crianças com recurso à tecnologia de digitalização corporal 3D (do próprio autor, 2018).

País/ Ano	Método/ Equipamento	Idade (anos)/ amostra	Implementação	Referência
Coreia do Sul 1998	<i>Body Scanner 3D</i>	4 - 12	Pesquisa Antropométrica Nacional - Ministério da Educação e Desenvolvimento de Recursos Humanos.	Kang <i>et al.</i> (2001)
França 2003-2004	<i>Vitus Smart</i>	5 - 70/ 11.500	<i>France survey</i> Vestuário.	Ballester <i>et al.</i> (2015)
Alemanha 2007-2009	<i>Vitus Smart</i>	6 - 65/ 12000	<i>SizeGERMANY</i> Vestuário.	Ballester <i>et al.</i> (2015)
Espanha 2007- 2014	<i>Vitus Smart</i>	3 - 70/ 12.000	<i>Spanish survey</i> Vestuário.	Ballester <i>et al.</i> (2015)
Coreia do Sul 2010	<i>Hamamatsu</i>	7 - 69/ 14000	<i>Korean survey</i> Vestuário, calçado.	Ballester <i>et al.</i> (2015)
Brasil 2010-2011	<i>Body Scanner 3D</i> ; Outros equipamentos e medidas manuais	6/ 3350	Avaliar se o scanner 3D é uma ferramenta adequada para estudos antropométricos.	Santos <i>et al.</i> (2015)
2008-2010 Inglaterra, Escócia e País de Gales	<i>Body Scanner 3D</i>	4 - 16/ 2885	<i>Shape GB-2013.</i>	Lim & Cassidy (2015)
Alemanha 2011-2016	Tecnologia 3D 24 medidas manuais	5 - 18/ 2.700	Estudo <i>LIFE Child (Leipzig Research Center for Civilization Diseases).</i>	Glock <i>et al.</i> (2017) Loeffler-Wirth <i>et al.</i> (2016) Loeffler- Wirth <i>et al.</i> (2018)
Bélgica 2013	<i>Body Scanner 3D</i> SYM CAD II	3 - 75/ 5.500	<i>SmartFit</i> Vestuário.	Ballester <i>et al.</i> (2015)
Espanha 2014-2015	<i>Body Scanner 3D</i>	3 - 12/ anos 1000	IBV	Ballester <i>et al.</i> (2015)
EUA Michigan 2015	<i>Body Scanner 3D</i> ; 27 medidas manuais	3 - 11/ 137	Estudo para gerar avatares infantis.	Park e Reed (2015)

A partir da análise de alguns estudos antropométricos, realizados também com outras populações, foram detetados poucos estudos disponíveis para as faixas dos dois aos doze anos de idade. Os estudos encontrados no segmento adulto analisam também, juntamente com as medidas corporais adquiridas pelos sistemas, a forma do corpo.

1.8 CLASSIFICAÇÃO DA FORMA CORPORAL

A compreensão das principais formas corporais de uma população em estudo, tem como objetivo procurar melhorar o conforto ergonômico do seu vestuário, reforçando a importância deste tipo de análise. Os estudos realizados com o objetivo de classificar a variação corporal, conforme Cottle (2012), derivam principalmente das áreas de conhecimento antropométrico e somatológico, sendo estas subáreas da Antropometria Física. A palavra Somatologia deriva de “*soma*” (corpo) e “*logos*” (o estudo de), e visa classificar os tipos de corpos, medindo e observando as superfícies e os volumes do corpo, em vez de apenas efetuar descrições numéricas das medidas.

Quanto aos somatótipos (biótipos) das pessoas, de acordo com Carter e Heath (1990) *apud* Huyssteen (2006) e Santos *et al.* (2016), estes variam em função da alimentação, da prática de exercício, da saúde e da etnia.

Tal como observa Cottle (2012), desde a época de Hipócrates no século III a.C. que os estudos das formas corporais têm vindo a ser realizados. No entanto, apenas no século XX é que aumentaram os estudos científicos, com vários autores a dedicarem as suas pesquisas à criação de uma categorização e classificação da forma corporal voltada para o vestuário.

A Tabela 6 mostra uma visão geral dos principais estudos realizados.

Tabela 6. Visão geral dos principais estudos da forma do corpo (adaptado de Cottle, 2012).

Período	Estudos	Ferramentas
Século III a.C.	Hipócrates definiu o corpo em: Magro; Gordo; Baixo; e Alto.	Observação Visual
1940	William Herbert Sheldon (1940) <i>apud</i> Huyssteen (2006) classificam o corpo humano em três somatótipos, baseados em padrões metabólicos e desenvolvimento embrionário. Os indivíduos foram caracterizados como: <i>Ectomorfo</i> : linear e magro, alto, estrutura óssea delicada, ombros e anca com a mesma largura. Membros e tórax alongados. <i>Mesomorfo</i> : duro e musculoso, ombros são mais largos que a anca. <i>Endomorfo</i> : curvilíneo, macio e redondo, frequentemente com a anca (quadril) mais larga que os ombros.	Fotografia
1970	Minott (1972) classifica as formas do corpo do gênero feminino para a padronização do vestuário. Foca o tamanho dos ombros e da anca em relação a outras partes do corpo. Helen Douty (1974) classifica as formas de corpo e princípios estéticos usando a análise visual (Somatometria Visual), com o objetivo de melhorar a adequação do vestuário feita sob medida (Devarajan e Istook, 2004; Huyssteen, 2006).	Fotografia
1980	August (1981) avalia a forma do corpo do gênero feminino em relação ao vestuário. Categorias de corpo (A, X, V e H). Heisey, Brown e Johnson (1986) desenvolvem modelos matemáticos de somatometria para padrões de vestuário. Armstrong (1987) define quatro categorias de corpo do gênero feminino, com base no ombro e na anca, nomeadamente: Ampulheta; Linha Reta; Ombros Largos; e Ombros Estreitos.	Fotografia
1990	Gazzuolo <i>et al.</i> (1992) aplicam modelos matemáticos para desenvolver padrões do vestuário.	Fotografia
Século XXI	Karla Simmons (2002) avalia as formas corporais do gênero feminino da América do Norte. Desenvolve uma ferramenta informática, designada por FFIT© para classificação das principais formas corporais. Connell <i>et al.</i> (2006) desenvolvem a Escala de Avaliação BSAS © para classificar as formas do corpo feminino em nove tipos. Lee <i>et al.</i> (2007) compararam o corpo de mulheres Norte Americanas e Chinesas em sete formas. Bastos e Sabra (2013) classificam o corpo das mulheres Brasileiras em sete formas. Vuruskan e Bulgun (2011) definem a forma do corpo a partir de imagens 3D, considerando as medidas de circunferência e largura, definindo nove formas principais.	3D body scanner

Uma análise destes estudos permite observar que:

- (i) Os primeiros métodos para avaliar e classificar as formas corporais foram mais subjetivos, tendo sido conduzidos principalmente através de uma análise visual. Posteriormente, modelos matemáticos e programas informáticos foram desenvolvidos para auxílio na categorização do tipo corporal;
- (ii) À medida que os métodos mudaram, as ferramentas também evoluíram. É possível destacar o uso de fitas métricas, antropômetros, pinças, fotografias e sistemas de digitalização corporal 3D;
- (iii) A classificação do biótipo direcionada para a indústria do vestuário só apareceu depois dos anos 70;
- (iv) A maioria destes estudos centra-se na classificação das formas corporais femininas adultas.

Segundo Simmons *et al.* (2004), Devarajan e Istook (2004) e Huyssteen (2006), a classificação da forma corporal feminina não possui um acordo universal, pelo que na literatura é possível encontrar autores que classificam as formas do corpo feminino em formas geométricas (Triângulo, Triângulo Invertido, Retângulo, Oval, Círculo, Losango), letras (A, V, H, O, X, Y), nomes de frutas (pera ou maçã) ou outras nomenclaturas. São ainda encontradas classificações como “Ampulheta”, “Feijão”, “Barril”, “Régua”, “Cone”, “Coração”, “Colher”, “Diamante” e “Árvore de Natal”.

Posteriormente aos estudos de Karla Simmons (2002) surgiram novos estudos, os quais classificaram o corpo feminino em nove formas: Colher, Ampulheta, Ampulheta Superior, Ampulheta Inferior, Retângulo, Triângulo, Triângulo Invertido, Oval e Diamante. Esta classificação adveio da utilização de equações matemáticas¹², utilizando as medidas de circunferências do corpo, nomeadamente: Busto, Cintura, Anca e Pequena

¹² Ampulheta: Se $(\text{busto} - \text{anca}) \leq 1$ "AND $(\text{anca} - \text{busto}) < 3.6$ " AND $(\text{busto} - \text{cintura}) \geq 9$ "OU $(\text{anca} - \text{cintura}) \geq 10$ "

Ampulheta Inferior: Se $(\text{anca} - \text{busto}) \geq 3.6$ "AND $(\text{anca} - \text{busto}) < 10$ " AND $(\text{anca} - \text{cintura}) \geq 9$ "AND $(\text{anca alta (pequenas ancas)} / \text{cintura}) < 1.193$

Ampulheta Superior: Se $(\text{busto} - \text{anca}) > 1$ "AND $(\text{busto} - \text{anca}) < 10$ " AND $(\text{busto} - \text{cintura}) \geq 9$ "

Colher: Se $(\text{anca} - \text{busto}) > 2$ "AND $(\text{anca} - \text{cintura}) \geq 7$ " AND $(\text{anca alta (pequenas ancas)} / \text{cintura}) \geq 1.193$










Triângulo: Se $(\text{anca} - \text{busto}) \geq 3,6$ "AND $(\text{anca} - \text{cintura}) < 9$ "

Triângulo Invertido: Se $(\text{busto} - \text{anca}) \geq 3.6$ "AND $(\text{busto} - \text{cintura}) < 9$ "

Retângulo: Se $(\text{anca} - \text{busto}) < 3.6$ "AND $(\text{busto} - \text{anca}) < 3.6$ " AND $(\text{busto} - \text{cintura}) < 9$ "AND $(\text{anca} - \text{cintura}) < 10$ "

Anca. As formas Oval e Diamante são pouco estudadas e as equações destas formas não são disponibilizadas nos estudos de Simmons (2002), Lee *et al.* (2007) e Bastos e Sabra (2014). A Tabela 7 descreve as principais características de cada uma dessas formas, bem como os autores que as desenvolveram.

Tabela 7. Classificação de Biótipos (Campos *et al.*, 2018).

Biótipo		Autores	Caraterísticas
Colher		Simmons (2002) Lee <i>et al.</i> (2007) Bastos e Sabra (2014) Vuruskan e Bulgum (2011)	Apresenta cintura e anca (quadril) definidos. Subgrupo do formato Ampulheta Inferior, com uma forma de anca (quadril) mais arredondada (Vuruskan e Bulgum, 2011).
Ampulheta Inferior		Simmons (2002) Lee <i>et al.</i> (2007) Bastos e Sabra (2014) Vuruskan e Bulgum (2011)	Apresenta cintura. O volume da anca (quadril) é maior do que o busto.
Ampulheta Superior		Simmons (2002) Lee <i>et al.</i> (2007) Bastos e Sabra (2014)	Apresenta cintura. O volume do busto é maior do que a anca (quadril).
Ampulheta		Simmons (2002) Lee <i>et al.</i> (2007) Bastos e Sabra (2014) Vuruskan e Bulgum (2011)	Apresenta cintura. Proporcional entre busto e anca (quadril).
Retângulo		Simmons (2002) Lee <i>et al.</i> (2007) Bastos e Sabra (2014) Vuruskan e Bulgum (2011)	Cintura não é definida.
Oval		Simmons (2002) Vuruskan e Bulgum (2011)	Volume na região da cintura.
Triângulo		Simmons (2002) Lee <i>et al.</i> (2007) Bastos e Sabra (2014)	Volume da anca (quadril) é maior do que o busto.
Triângulo Invertido		Simmons (2002) Lee <i>et al.</i> (2007) Bastos e Sabra (2014)	Volume do busto é maior do que a anca (quadril).
Diamante		Simmons (2002)	Apresenta protuberância na área da cintura.

Segundo a *Alvanon*¹³ desde o início do sistema de dimensionamento para o vestuário *prêt-à-porter*, retalhistas e fabricantes de vestuário Europeus e Norte Americanos trabalhavam com tabelas de medidas e métodos de modelação voltados para um corpo Ampulheta¹⁴, com uma cintura fina e proporcional nas medidas de Anca e Busto. No entanto, estudos antropométricos em diferentes países, mostraram a fragilidade deste tipo de metodologia, uma vez a representatividade deste tipo de corpo não era refletida nesses estudos, onde por exemplo, no estudo *SizeUSA*, apenas 9% das mulheres atuais possuem a forma Ampulheta.

Como resultado destes estudos, é possível encontrar algumas aplicações dos biótipos em tabelas de medidas¹⁵, Sabra *et al.* (2013) referem, a título de exemplo, que algumas marcas passaram a indicar as formas corporais na etiqueta, juntamente com a indicação do tamanho. Outra aplicação das formas corporais surge em ferramentas que facilitam a compra no comércio eletrónico de moda – *Fits.me*, *Qvit*, *Fitlogic*, *True Fit*, *Fit Analytics*, *My Virtual Model* são exemplos de aplicações¹⁶ que auxiliam os clientes no momento de comprar.

Estas ferramentas permitem ao consumidor visualizar o modelo de vestuário num avatar pessoal para efeitos de compra *on-line*, permitindo selecionar apenas os itens de vestuário ao seu gosto pessoal e que possam encaixar nas suas medidas e forma corporal. A Figura 8, apresenta duas ferramentas que utilizam as formas Ampulheta, Triângulo e Triângulo Invertido para a definição corporal.

¹³ <https://alvanon.com>

¹⁴ 1958 *National Bureau of Standards* publicou tabelas de medidas femininas, baseadas na forma Ampulheta e na medida do Busto. Indicava Altura (curta, regular e alta) e Perímetro da parte inferior do corpo.

¹⁵ Algumas Normas classificam a forma corporal feminina com algumas medidas: China - GB/T1335.1-1997- (Peito e Cintura Y, A, B, C); Japão JIS L 4005-2001 (Anca - Cintura Y, A, AB, B) e da Coreia do Sul KS K 0051: 2004 (anca - cintura H, N, A).

¹⁶ Ferramentas que facilitam o comércio eletrónico de moda:

<https://www.truefit.com/en/Home>

<https://www.makeuseof.com/tag/find-perfect-outfit-fitbay-online-body-doubles/>

<https://venturebeat.com/2011/09/13/demo-fitting-reality-virtual-dressing-room/>

<https://fityour.wordpress.com>

<http://www.fitnect.hu>

<https://portal.fits.me/#/login?login>

<https://www.fitanalytics.com/fit-finder>

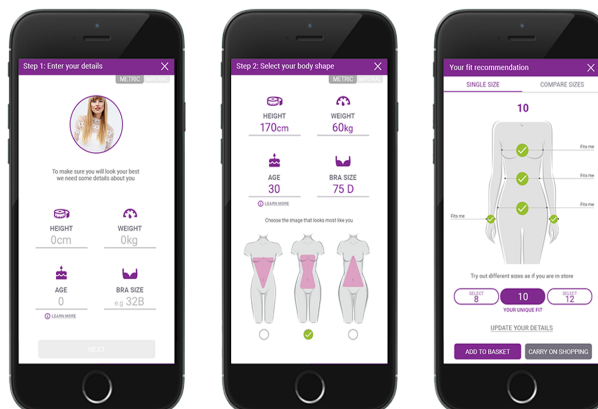
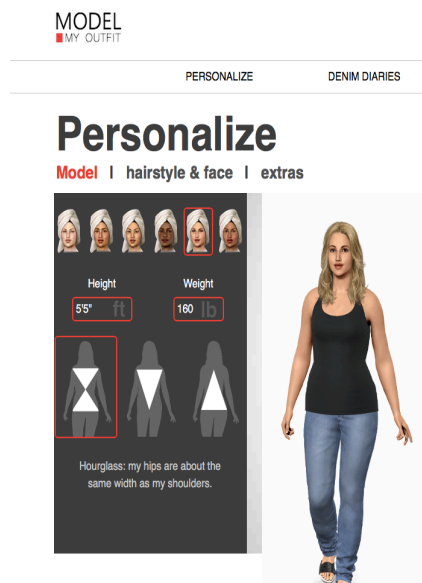


Figura 8. Ferramentas de auxílio ao comércio *online* que utilizam as formas corporais (*My Virtual Model* e *Fits.me*).

Não foram encontradas aplicações que classifiquem a forma corporal infantil. De acordo com Huyssteen (2006), estudos relativos ao somatótipo infantil são, de um modo geral, limitados. Muitos autores estudam o “*body shape*” infantil, mas de uma forma mais voltada para os estudos de Sheldon (1940), analisando as características metabólicas, tais como o facto as crianças do género masculino serem mais mesomorfos e menos endomórficos que as do género feminino (Santos *et al.*, 2016).

Assim, Loeffler-Wittrh *et al.* (2017) definem tipos de corpo agrupando crianças por peso (abaixo do peso, normal e acima do peso) e por idade (jovem, médio e mais velho). Por sua vez, Santos *et al.* (2016) identificaram que as crianças obesas possuem maiores volumes na parte central e possuem valores baixos para altura, braços e ombros, além de que as crianças do género masculino apresentam uma forma de corpo mais central e com menos anca comparativamente às meninas, sendo que as diferenças aumentam na puberdade.

Fabricantes, retalhistas e consumidores beneficiarão com o conhecimento das formas corporais, especialmente no que diz respeito ao desenvolvimento de produtos de vestuário, permitindo assim melhorar o conforto e o *fit* do vestuário.

1.9 METODOLOGIA DE DESIGN

A metodologia de design é a ciência que auxilia os designers no desenvolvimento de produto. Tanto na área do design de produto, quanto na área da moda, existem abordagens metodológicas com procedimentos, técnicas e conjunto de etapas que dependem do resultado da etapa anterior, ou com etapas que acontecem paralelamente para se chegar a resolução de um problema.

A metodologia de design para o desenvolvimento de vestuário começa com uma necessidade a ser resolvida e passa pelas etapas de criação, modelação, corte, costura. Esta investigação está focada na etapa da modelação do vestuário, integrando os conhecimentos da ergonomia para resolver os problemas de dimensionamento das tabelas de medidas e da modelação do vestuário para as crianças com sobrepeso e obesidade, que resultará numa proposta metodológica de design de modelação de vestuário, que responda às suas necessidades.

1.9.1 Modelação do vestuário

Conforme Heinrich, Carvalho e Barroso (2008), Beduschi (2013) e Araújo e Carvalho (2013), a modelação do vestuário é a técnica responsável pela transformação do desenho bidimensional para um artefacto tridimensional. A modelação pode ser realizada sob medida para um determinado utilizador, ou em escala industrial para a produção em série, realizada a partir de tabelas de medidas.

De acordo com Jones (2005) e Gill (2015), os alfaiates¹⁷ contribuíram muito para o desenvolvimento das metodologias de modelação utilizada pelos modelistas de vestuário industrial, como documenta a Figura 9, na medida em que catalogaram medidas corporais, criaram a fita métrica flexível e os manequins (bustos) de modelação (criados por Aléxis Lavigne no final do século XIX). Estas ferramentas são ainda bastante utilizadas nas técnicas de modelação atuais. Os alfaiates desenvolveram técnicas de modelação, respeitando as medidas e as regras de proporção corporal das “*Oito Cabeças*” e dos Planos Cartesianos X e Y . Ainda hoje, os moldes que constituem um modelo são

¹⁷ Os primeiros registos dos alfaiates aparecem na idade média, e em 1580 com Juan de Alcega que publicou o “*Livro de Geometria y Traça*” contendo explicações das técnicas de modelação da alfaiataria, utilizando a medida do tórax como medida chave.

elaborados para a proporção corporal ideal das “Oito Cabeças” e projetados para se adequarem à variação da população.

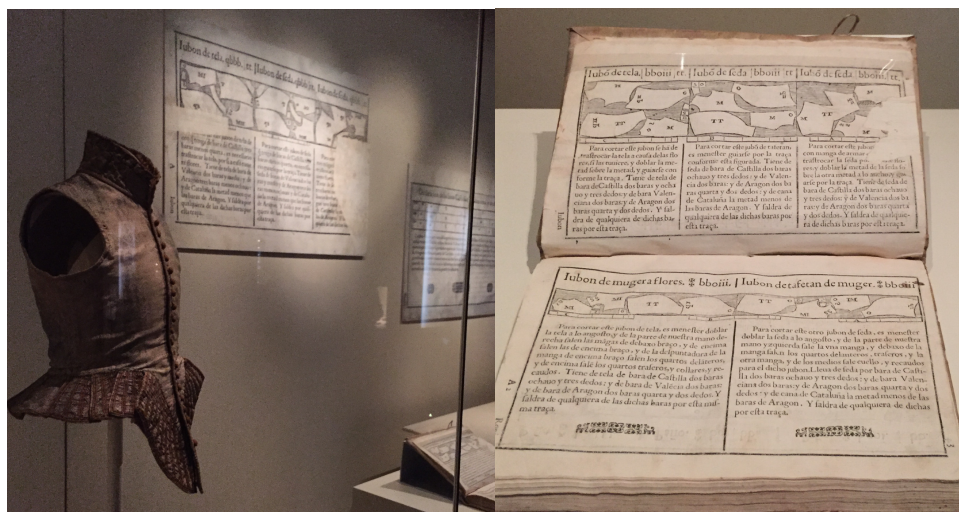


Figura 9. Exemplo de metodologia de modelação realizada pelos alfaiates (*Museo del Traje-Madrid, 2018*).

Segundo Heinrich (2006) o desenvolvimento da modelação industrial passa pelas seguintes etapas: definição da tabela de medida; traçado do diagrama; interpretação do modelo específico; preparação da modelação para o corte do protótipo; avaliação do modelo; ajustes e correções; graduação¹⁸ e peça-piloto.

A modelação de vestuário envolve a subjetividade do modelista para interpretar as formas e os volumes do corpo, sendo necessários conhecimentos sobre materiais, ergonomia, antropometria, conforto e geometria (Souza, 2010 *apud* Beduschi, 2013). Muitos modelistas não registam os seus conhecimentos e técnicas pessoais de interpretação e desenvolvimento, tal como os alfaiates o faziam, perdendo-se conhecimento valioso ao longo dos anos.

Conforme Huyssteen (2006) e Boueri (2008), o modelista elabora os diagramas dos moldes a partir de um desenho técnico, seguindo uma tabela de medidas apropriada ao segmento ao qual o vestuário será destinado. Os diagramas são traçados com riscos retos ou curvos, seguindo orientação horizontal (X) ou vertical (Y), representando as

¹⁸ Graduação (Gradação ou Escalado) é um processo que move os pontos chave de circunferência e comprimento e transforma o modelo em tamanhos menores e maiores, mantendo a aparência do vestuário.

medidas corporais de circunferências e alturas para reproduzir as formas, os volumes e as reentrâncias do corpo (Rosa, 2017).

Tal como salientam Sabra *et al.* (2013) e Gill (2015), estes moldes base removem a necessidade de se criar um novo molde no futuro. As interpretações dos modelos, considerando o valor das folgas em cada parte do corpo, dos detalhes e das margens de costura, são acrescentadas no molde base, mantendo uma consistência no desenvolvimento do processo de modelação, permitindo a mobilidade e o conforto para uma ótima usabilidade do vestuário (Beduschi, 2013).

1.9.2 Métodos de Modelação

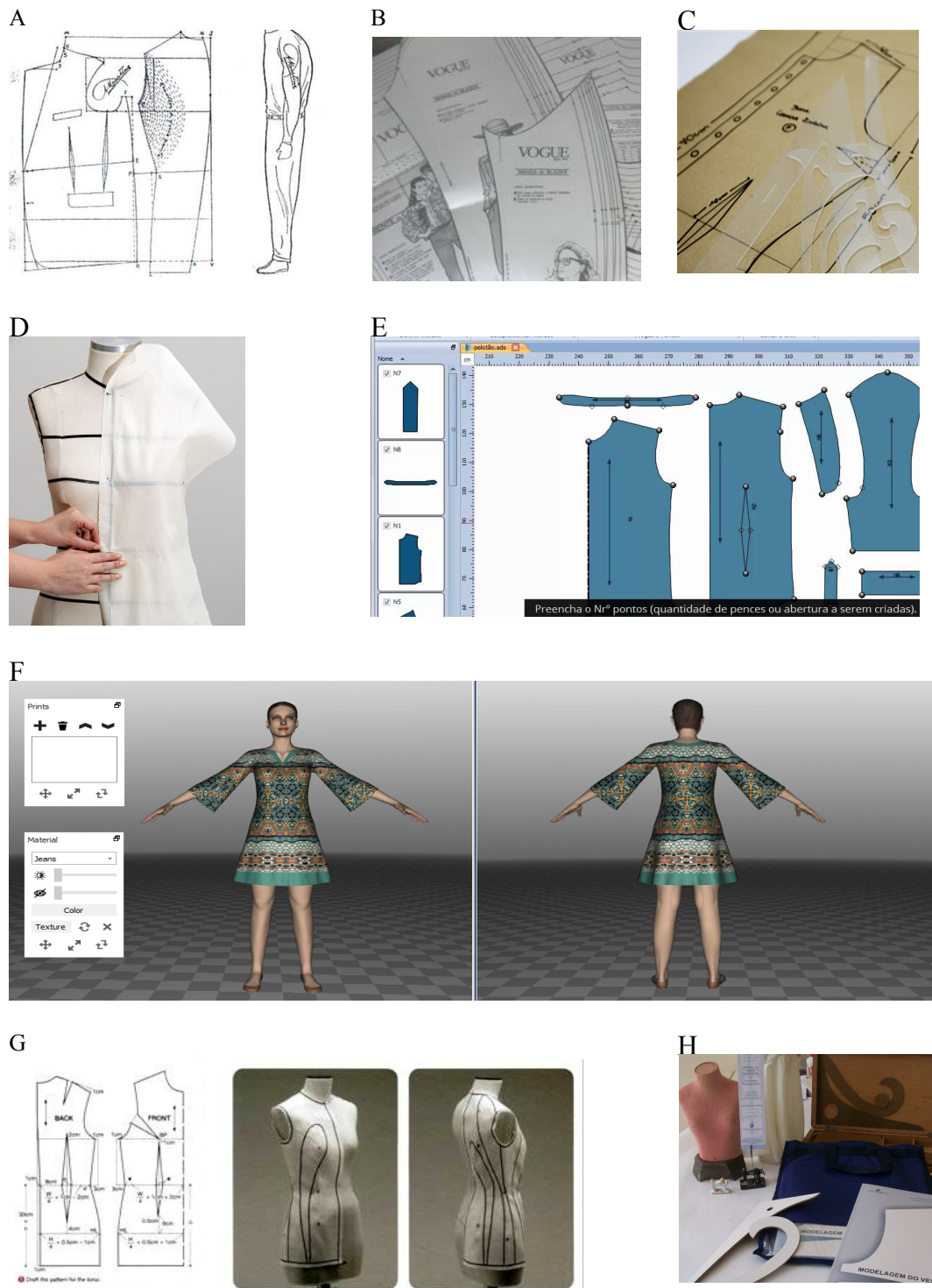
Os métodos de modelação passaram por diversas modificações ao longo dos anos, para que fosse possível otimizar o tempo de desenvolvimento do produto e adequar o produto à forma anatómica das pessoas e às suas atividades cotidianas. Existem diferentes métodos de modelação, utilizados, pelos modelistas para a elaboração do vestuário, os quais, segundo Beduschi (2013) e Gill (2015) podem ser resumidos em:

- Os métodos proporcionais foram os primeiros, surgiram com os alfaiates e foram amplamente difundidos pelas costureiras domésticas. Para a construção dos moldes com esse método todas as medidas são derivadas a partir da circunferência do busto e elaborados através de gabaritos que facilitam o traçado dos moldes. Encontram-se como sub-método: “*Mundial de Corte Anti Provas*”, “*Vogue*”, “*Corte de Ouro*”, “*Cursos de Corte e Costura*” e “*Método Centesimal*”. Este último foi desenvolvido na década de 30, no Brasil pela Mineira *Carmen de Andrade Melo Silva*, os moldes são efetuados com régua em escalas;
- Os métodos diretos apareceram no final do século XIX, utilizam medidas tiradas diretamente do corpo do cliente para posteriormente serem transferidas para o papel seguindo regras mais complicadas. Encontram-se como sub-método a “*Modelação Tridimensional, Modelação em Manequim, Moulage ou Draping*”. A modelação tridimensional está muito associada ao trabalho desenvolvido por *Madeleine Vionnet*, a qual revolucionou o vestuário da década de 20, esta técnica permite maior ajuste do vestuário ao corpo, uma vez que trabalha diretamente no corpo ou em um manequim representativo do

corpo, permitindo visualizar as medidas de: Altura, Largura e Profundidade. Existe ainda hoje uma ausência de publicações em vestuário infantil, sendo muito focado no corpo da mulher adulta;

- Os métodos mistos usam algumas medidas diretas e outras proporcionais. São os mais utilizados pela indústria do vestuário, em pequenas, médias e grandes empresas. Encontra-se como técnica a “*Modelação Plana Industrial*” que reproduz a forma e as dimensões do corpo humano (abdómen, tórax e articulações) através das tabelas de medidas. O traçado do molde combina retas, pontos e curvas, apoiado em letras e números que facilitam o processo de modelação, com linhas de orientação horizontal e vertical. Essa técnica também pode ser desenvolvida com recurso a sistemas *CAD 2D* semelhante ao método manual, mas tira vantagem da maior facilidade de processamento do computador para criar ou alterar moldes existentes. Recentemente surgiram tecnologias para a *Modelação Tridimensional Computadorizada com recurso a sistemas CAD 3D*”.

A Figura 10 representa um exemplo dos sub-métodos de modelação.



Legenda: (A) Corte Anti Provas; (B) Vogue, (C) Plana Manual; (D) Tridimensional; (E) Plana Computadorizada CAD 2D; (F) Tridimensional Computadorizada; (G) Modelação Híbrida; (H) Corte Centesimal

Figura 10. Exemplos dos sub-métodos de modelação (adaptado de Beduschi, 2013).

Segundo Sabra *et al.* (2013), a modelação é efetuada de acordo com a realidade da empresa e depende da época e dos conhecimentos técnicos da sua equipa de modelação, sendo que, muitos modelistas não registam os seus conhecimentos e procedimentos, tal como os alfaiates registavam. Os métodos de modelação manual plana e computadorizada com recurso a sistemas *CAD 2D* são os mais utilizados na indústria, e a modelação tridimensional o mais explorado em *ateliês* de alta costura e produtos personalizados.

A introdução dos tecidos com elasticidade na confeção do vestuário, revolucionou o processo de modelação (Beduschi, 2013), uma vez que eliminou pinças e recortes, contribuindo para um melhor ajuste do vestuário ao corpo. Os sistemas *CAD 2D* também revolucionaram a indústria de vestuário na década de 90, sendo expectável que os simuladores *CAD 3D* revolucionem a indústria nesta segunda década do século XXI.

Segundo Sabra *et al.* (2013), Gilll (2015) e Bruno (2016), os sistemas *CAD 3D* permitem simular a modelação do vestuário num avatar 3D, permitindo definir as suas medidas e forma corporal, manipuláveis para representar a população alvo e as propriedades físicas das matérias primas, permitindo avaliar a sua eficácia em termos de conforto ergonómico e estético, sem necessidade de confeção do protótipo (Sabra *et al.*, 2013, Gilll, 2015 e Bruno, 2016). Exemplos dessas tecnologias¹⁹ mais conhecidas no mercado são: *Clo 3D* e *Marvelous Designer* da *Clo*; *Audaces*; *Vstitcher™*; *OptiTex International*; *Accumark 3D* da *Gerber*; *TUKA3D* da *Tukatech*; *Modaris 3D* da *Lectra*; *Vidya* da *Assyst* (Boldt e Carvalho, 2018);

De acordo com Park e Lee (2011) *apud* Beduschi (2013), Bruno (2016), Boldt e Carvalho (2018) e Boldt *et al.* (2018) a modelação tridimensional computadorizada permite desenvolver o produto com uma produção *just in time*, integrando o *design* e a modelação. Além disso, é mais sustentável, uma vez que não existe a necessidade de confeção do protótipo, pelo menos uma fase inicial, para a validação do vestuário, resultando em menos interações entre quem produz e quem valida os modelos, encurtando o processo e consequentemente reduzindo os custos de desenvolvimento. Segundo Boldt

¹⁹ <https://optitex.com/>; <https://www.tukatech.com/3D-fashion-design-software/TUKA3D/>; <https://www.marvelousdesigner.com/product/features>; <http://3d-a-porter.com/about/>

et al. (2018) estas ferramentas de simulação otimizam a avaliação do ajuste do vestuário e ampliam a compreensão das necessidades de corpos distintos, auxiliando a solucionar os problemas em tempo real.

Os sistemas *CAD 3D* são amplamente utilizados para realizar prototipagens em diferentes áreas da engenharia (Boldt e Carvalho, 2018). Na indústria de confecção de vestuário a validação do protótipo com este método é recente, sendo realizada através de manequins (bustos) de prova ou em modelos 3D de prova obtidos através da digitalização corporal 3D (Berg, 2017).

Este tipo de tecnologia permite a criação de vestuário em sistema personalizado e customizado, permitem prever os resultados em termos de conforto e *fit*, ajudando as empresas no processo de desenvolvimento das suas coleções para satisfazer as necessidades da sua população alvo que estão fora dos padrões de medidas. Essa tecnologia vem conquistando lugar na indústria, no entanto a pequena indústria não utiliza essa tecnologia devido ao custo e à falta de profissionais treinados para desenvolver um trabalho de qualidade.

Um exemplo de um público alvo que apresenta especificidades, e que beneficiaria bastante com a utilização desta tecnologia em constante desenvolvimento, são as crianças com sobrepeso ou obesidade. Foi possível constatar que apesar da existência de diversos métodos e técnicas de modelação, a modelação infantil é ainda pouco trabalhada nos cursos de modelação.

Simmons, Istook e Devarajan (2014b) salientam que pequenas modificações nos moldes podem contribuir para diminuir ou eliminar a sensação de desconforto, mas muitas das alterações raramente fornecem o ajuste desejado. Ampliar a quantidade de tamanhos oferecidos para “*Big e Tall*” é a solução para o problema de ajuste e de conforto do vestuário para as crianças que possuem sobrepeso. Desta forma, é importante compreender como as tabelas de medidas são elaboradas e classificadas atualmente.

1.10 TABELAS DE MEDIDAS

Segundo Gill (2015), Liu *et al.* (2016), Huyssteen (2006) e Olaru, Spânachi, Filipescu, Salistean, (2014), as tabelas de medidas²⁰ são a base para o desenvolvimento de vestuário em série, tendo surgido para facilitar a prática comercial e fornecer informações aos consumidores, empresários e retalhistas. Gill (2015) menciona que, com o *prêt-à-porter*²¹, houve a necessidade de se padronizar²² os modelos em alguns tamanhos, para diminuir os custos, os erros e os desperdícios de fabricação, e assim garantir a qualidade dos produtos. Segundo a *ASTM-American Society for Testing and Materials* (2006) esta prática além de diminuir custos, erros e desperdícios de fabricação, permite minimizar a confusão do consumidor, minimizar a sua insatisfação relacionada com o dimensionamento de vestuário, desenvolver peças de vestuário com qualidade e de acordo com atualizadas medidas antropométricas e conhecimento das características da população de interesse.

De acordo com Taylor (1990) *apud* Huyssteen (2006), existem dois tipos de tabelas de medidas, nomeadamente, aquelas utilizadas pelas empresas de vestuário para a elaboração da modelação base, as quais possuem as medidas reais do corpo, e as tabelas utilizadas no desenvolvimento de cada modelo da coleção, servindo de base ao controlo de qualidade dimensional, as quais apresentam o acréscimo de folga considerado em cada parte do corpo (alargamentos efetuados ao molde base) com as medidas do modelo de vestuário acabado. As tabelas podem também ser apresentadas de acordo com o tipo de matéria prima a utilizar na montagem da peça, nomeadamente tabelas de medidas utilizadas para a elaboração de vestuário em tecidos com elasticidade e sem elasticidade.

As tabelas de medidas variam conforme os países, normas, marcas e segmentos de mercado (Huyssteen, 2006; Silveira, 2008; Boueri, 2008; Heinrich, Carvalho e

²⁰ As primeiras tabelas de medidas foram publicadas em 1815 por Benjamin para a confecção de uniformes masculinos do exército Americano (Aldrich (2007) *apud* Capelassi, 2013. Apenas no início do século 20 foi desenvolvida uma tabela para a população feminina e posteriormente para crianças.

²¹ A expressão significa “pronto para vestir”, surgiu no Pós Segunda Guerra Mundial para identificar a nova forma de produção industrial (Laver, 1989).

²² A padronização do tamanho do vestuário foi realizada em 1958 para o vestuário feminino pelo *National Bureau of Standards* e pelo retorno das mercadorias o governo Americano retirou em 1983. E em 1968, na Suécia, pela *International Organization for Standardization (ISO)*, órgão que regulamenta as normas de medida para as peças de vestuário para homens, mulheres e crianças, de acordo com as medidas do corpo (ABRAVEST, 2016; Walkíria, 2007; Gill, 2015). A *ASTM* começou a publicar tabelas de medidas em 1995.

Barroso, 2008; Capelassi, 2010; Boguslawska-Baczek, 2013; Sabra *et al.*, 2013). No entanto, existem normas que procuram regulamentar e definir os procedimentos de medição do corpo para a produção do vestuário masculino, feminino e infantil (Boguslawska-Baczek, 2013). A nível mundial existe a *International Organization for Standardization (ISO)*²³, a *ASTM*, na União Europeia existem as *Normas Europeias (EN)*²⁴ e outras particulares, como as da empresa *Alvanon*, especializada no dimensionamento de vestuário. Localmente, alguns países apresentam as suas normas que regulamentam as tabelas de medidas. A *Shape GB* normaliza na Inglaterra, Escócia e País de Gales. No caso de Portugal são as *NP (Norma Portuguesa)*.

De acordo com Kang *et al.* (2001), Boueri (2008), Alemany *et al.* (2010), Nafiu e Burke (2013) e Sabra *et al.* (2013) as tabelas de medidas são agrupadas por segmento (feminino, masculino e infantil), através das medidas médias do corpo humano de uma determinada população. Inicialmente as tabelas de medidas para o segmento masculino, foram baseadas nas medidas do tórax e da relação proporcional de outras medidas. Como o corpo feminino possui uma variedade de formas corporal, a abordagem com a medida do busto, não resultou e muitos estudos foram desenvolvidos para resolver este problema.

Para Huyssteen (2006), o agrupamento das tabelas de medidas, determinam um número mínimo de tamanhos através de medidas chaves, que procuram desenvolver vestuário para um número máximo de pessoas. Contudo, segundo Huyssteen (2006), Silveira (2008), Boueri (2008), Capelassi (2010), Alemany *et al.* (2010) e Sabra *et al.* (2013) a elaboração das tabelas de medidas com recurso às medidas médias, tem impacto nos indivíduos cujas medidas estão distantes da média da população, pois elas não consideram os biótipos nem as restrições de quem está distante da média, como é o caso das crianças com sobrepeso e obesidade.

Sob o ponto de vista de Huyssteen (2006), o desenvolvimento de tabelas de medidas que proporcionem conforto e que permitam um bom ajuste do vestuário aos corpos não é uma tarefa fácil. Segundo Araújo e Carvalho (2013), Olaru, Spânachi, Filipescu, Salistean (2014) e Gill (2015), é impossível definir um padrão universal,

²³ ISO 8559-1: 2017, semelhante à *Norma Europeia EN 13402*.

²⁴ *Norma EN 13402* A primeira parte da norma define a lista de dimensões do corpo a ser usada para designar os tamanhos de vestuário. A segunda parte da norma define as dimensões primárias e secundárias do corpo, de acordo com a qual o produto foi projetado. A terceira parte da norma apresenta os intervalos das dimensões e a quarta parte da norma encontra-se ainda em revisão.

devido à grande variação de biótipos entre os países. Conforme referem Sabra *et al.* (2013), Boguslawska-Baczek (2013), Ballester (2015) e Gill (2015), o problema não está apenas nas tabelas de medidas, mas também nas empresas, que, muitas vezes, não utilizam as normas existentes, ou relutam em aceitá-las. Kang *et al.* (2001), Silveira e Silva (2007), Shin e Istook (2008) e Alemany *et al.* (2010) salientam que muitas empresas utilizam tabelas desatualizadas e desajustadas em relação ao corpo dos utilizadores dos seus produtos. Muitas empresas, tal como descreve Ballester (2015), preferem desenvolver as suas tabelas de medidas exclusivas, resultando numa oferta confusa para os consumidores de tabelas de medidas e numerações do vestuário.

Para Huyssteen (2006), Alemany *et al.* (2010) e Gill (2015), as tabelas criadas pelas empresas são utilizadas como estratégia de venda para atrair a vaidade do público, através da utilização do “*dimensionamento da vaidade*”, consistindo este na diminuição do número real da peça de vestuário para que o consumidor se sinta mais elegante. Com esta diminuição dos tamanhos, houve a necessidade das empresas Americanas criarem o tamanho zero, para conseguir responder à procura dos seus clientes Asiáticos naturalmente de menor dimensão corporal. Posteriormente este tamanho gerou polémica²⁵ em relação à fomentação da anorexia.

Esta situação, de acordo com Boueri (2008), Capelassi (2010), Boguslawska-Baczek (2013) e Ballester (2015), ocorre porque em alguns países o uso das tabelas de medidas não é obrigatório. Segundo Ballester (2015), com a internacionalização e com o crescimento do comércio *on-line*, torna-se necessário e importante para as empresas de vestuário possuir tabelas de medidas adequadas ao corpo dos seus utilizadores, e que facilitem a sua interpretação no momento de escolha do tamanho, minimizando insatisfação do consumidor e os custos elevados com trocas e devoluções.

²⁵ Após a morte de uma modelo por anorexia e com o objetivo de colocar fim aos modelos de tamanho zero na passarela ou em campanhas publicitárias, várias semanas de moda baniram modelos com tamanho zero: como foi o caso de Madrid, Milão e Londres.

<https://web.archive.org/web/20120304062710/http://www.britannica.com/blogs/2006/11/skeletons-on-the-runway-the-size-zero-debate>.

1.10.1 Tabelas de medidas infantis

Conforme Huyssteen (2006), as primeiras tabelas de medidas para o vestuário infantil foram elaboradas no final da Primeira Guerra Mundial. Kang *et al.* (2001) destaca que as tabelas de medidas infantil apresentam os mesmos problemas de disparidade entre as medidas corporais e as marcas, as normas e os países. De acordo com Ballester (2015), os principais comitês de padronização, nomeadamente *ASTM - American Society for Testing and Materials*, *ISO*, *SHAPE GB*, *EN*, têm vindo a realizar esforços para o desenvolvimento de tabelas de medidas que melhor se adaptem ao corpo das crianças.

Ainda de acordo com Ballester (2015), as tabelas de medidas infantis são desenvolvidas diferentemente de forma diferente das do vestuário adulto. Comumente, segundo Kang *et al.* (2001), o segmento infantil pode apresentar três categorias de divisão: bebé (Infant, Newborn), infantil (menino e menina, junto) e pré-adolescente (menino e menina, separadamente).

Relativamente ao tamanho infantil, conforme refere Ballester (2015), a sua designação²⁶ é geralmente efetuada através da Idade, e na Ásia através da Altura. Assim, de acordo com Huyssteen (2006) e Gill (2015), a designação é efetuada pela Idade em números consecutivos (8, 9, 10, 11), em intervalos (8, 10, 12, 14), letras (XS, S, M, L; P, M, G) ou através de palavras (*Small, Medium, Large; Pequeno, Médio, Grande*), existindo uma tendência de utilizar a identificação numérica em modelos desenvolvidos em tecido plano e numeração alfanumérica em tecidos em malha ou com elasticidade relevante. As classificações podem ainda ser divididas entre género masculino e feminino ou unissexo.

A Tabela 8 apresenta a fundamentação de algumas tabelas de medidas utilizadas em cursos de modelação e em Normas técnicas para a concepção de vestuário infantil.

²⁶ A designação de tamanhos para produtos do vestuário também pode ser por faixa de medidas do corpo para as quais o produto foi projetado.

Tabela 8. Principais Normas Técnicas e Tabelas de curso de vestuário infantil –
Fundamentação das tabelas de medidas (do próprio autor, 2018).

Normas/Tabela Curso	Classificação	Faixa de Tamanho	Considerações	Referência
<p><i>ASTM D4910-02</i></p> <p>Estados Unidos da América</p>	<p>Bebês:</p> <p>0-24 meses.</p> <p>Não distingue gênero.</p>	<p>Dividido em grupos de três meses:</p> <p>0/3, 3/6, 6/9, 9/12, 12/18 e 18/24 meses.</p>	<p>Medidas em polegadas.</p> <p>Baseada em: meses, altura e peso.</p> <p>Apresenta 33 medidas. Divididas em três grupos: medidas de circunferência, medidas verticais, medidas de largura e comprimento.</p> <p>A amostra para validar a norma foi limitada.</p> <p>O intervalo entre as medidas não é regular.</p>	<p><i>ASTM D4910-02</i></p>
<p><i>ASTM D5826-00</i></p> <p>Estados Unidos da América</p>	<p>Criança: 2-7 anos.</p> <p>Não distingue gênero.</p>	<p>2, 3, 4, 5, 6, 6x / 7 anos</p>	<p>Medidas em polegadas.</p> <p>Baseada em: idade, altura e peso. Apresenta 33 medidas. Divididas em três grupos: medidas de circunferência, medidas verticais, medidas de largura e comprimento.</p> <p>Intervalo entre as medidas não é regular.</p>	<p><i>ASTM D5826-00</i></p>
<p><i>ASTM D6192-98 (2011)</i></p> <p>Estados Unidos da América</p>	<p>Gênero feminino:</p> <p>7-20 anos.</p>	<p>7, 8, 10,12, 14, 16, 18, 20 anos.</p>	<p>Medidas em polegadas.</p> <p>Baseada: idade, altura e peso. Apresenta 33 medidas. Divididas em três grupos: medidas de circunferência, medidas verticais, medidas de largura e comprimento.</p> <p>O intervalo entre as medidas não é regular.</p>	<p>Alvanon</p>

Normas/Tabela Curso	Classificação	Faixa de Tamanho	Considerações	Referência
ASTM D6458-99 (2012) Estados Unidos da América	Género masculino: 7-20 anos.	7, 8, 10,12, 14, 16, 18, 20 anos.	Medidas em polegadas. Baseada em: idade, altura e peso. Apresenta 33 medidas. Divididas em três grupos: medidas de circunferência, medidas verticais, medidas de largura e comprimento. O intervalo entre as medidas não é regular.	Alvanon
Asia	Bebé: Não distingue género. Criança: Não distingue género. Pré-adolescente: Distingue género.	44, 50, 60, 70, 80 centímetros. 90, 100, 110, 120 centímetros. 130,140, 150, 160, 170 centímetros.	Medidas em centímetros. Baseada em: altura Apresenta 17 medidas. O intervalo entre as medidas não é regular. As medidas de altura dos géneros feminino e masculino Pré-adolescente são iguais, mas as de circunferência diferente.	Alvanon
SHAPE GB UK	Bebé: Não distingue género. Criança: Não distingue género. Pré-adolescente: Distingue género.	4T. 5,6,7 anos. 8, 10, 12, 14, 16 anos.	Medidas em polegadas. As medidas de circunferência das crianças de ambos os géneros Pré-adolescente são diferentes.	Alvanon
Alvanon EU	Bebé: Não distingue género. Criança: Não distingue género. Pré-adolescente: Distingue género.	44 e 50 centímetros. Newborn, 3, 6, 9, 12, 18, 24 meses 2, 4, 5, 6, 7 anos. 8, 10, 12, 14, 16 anos.	Medidas em polegadas. As medidas de circunferência das crianças de ambos os géneros Pré-adolescente são diferentes.	Alvanon

Normas/Tabela Curso	Classificação	Faixa de Tamanho	Considerações	Referência
DE Hohenstein Alemanha	Bebé: Não distingue género. Criança: Não distingue género. Pré-adolescente: Distingue género.	Newborn, 6, 12, 24 meses. 4T, 6 anos. 8,10,12,14 anos.	Medidas em polegadas. As medidas de circunferência das crianças de ambos os géneros Pré-adolescente são diferentes.	Alvanon
Tabela Instituto Moda Di Burgo Itália	Criança: Não distingue género.	4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16 anos.	Medidas em centímetros. Baseada em: idade e altura.	<i>Método professional e Il Modellismo</i>
Tabela ESMOD Paris	Bebé: Não distingue género. Criança: Não distingue género.	3, 6, 12, 15, 18 meses. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 anos.	Medidas em centímetros. Baseada em: idade e altura.	<i>Le Vêtement d'enfant, Children's garments.</i> Claire Wargnier. ESMOD Editions.sept . 2014.

Para Shin e Kim (2013), existe a necessidade de se segmentar ainda mais as tabelas de medidas infantis, especificamente entre crianças magras, médias e obesas, para aumentar o conforto e o ajuste do vestuário. Contudo, o ajuste do vestuário depende da modelação elaborada, a qual será analisada no Subcapítulo 1.10.

A existência de tabelas de medidas não é suficiente para enfrentar os problemas de ajuste e conforto (Nafiu e Burke, 2013; Shin e Istook, 2008). É necessário efetuar um adequado estudo das características físicas e das necessidades ergonómicas dos consumidores para desenvolver uma adequada modelação do vestuário, que responda eficazmente a essas características e necessidades. Quando a oferta do mercado é limitada, os consumidores adaptam-se ao vestuário disponível.

Boguslawska-Baczek (2013) salienta que a designação do tamanho nas tabelas de medidas infantis efetuadas com recurso à *Idade* não é correta, uma vez que a *Idade* não é uma medida do corpo, e as crianças com a mesma idade podem apresentar alturas diferentes. Segundo Huyssteen (2006), (Gill, 2015) e Liu *et al.* (2016), algumas normas

e estudos têm vindo a utilizar a designação feita com recurso à *Altura* e a algumas *Circunferências* para a classificação das tabelas de medidas infantis.

Ballester (2015) salienta que as normas combinam as dimensões primária e secundária para codificar o tamanho, e estas dimensões corporais são facilmente compreendidas pelos consumidores. A dimensão primária refere-se à principal medição do corpo e é utilizada para criar os intervalos de tamanho. As dimensões secundárias são medições críticas do corpo para o ajuste do vestuário.

1.11 CONCLUSÃO

Neste capítulo foram abordados os aspetos do sobrepeso e da obesidade infantil, referindo o aumento das taxas de sobrepeso e de obesidade entre as crianças Portuguesas, assim como a falta de oferta de vestuário adequado para responder às suas necessidades. Foi constatado que, atualmente, a indústria de confeção infantil em Portugal não oferece produtos adequados a este mercado-alvo, uma vez que as tabelas de medidas utilizadas na fabricação do vestuário das suas coleções são baseadas em medidas de crianças com *IMC* considerado normal.

A revisão de literatura aqui apresentada procurou efetuar uma reflexão sobre como podem os estudos antropométricos, voltados para a padronização das tabelas de medidas, contribuir para a melhoria do conforto e do *fit* do vestuário. Apresenta também a relevância e a importância de alinhar os esforços e os conhecimentos da antropometria com as novas tecnologias de digitalização corporal 3D, visando a elaboração e a implementação de estudos antropométricos voltados para a melhoria dos produtos de vestuário.

As características antropométricas específicas das crianças com sobrepeso e obesidade devem ser consideradas, assim como a classificação da sua forma corporal, no apoio ao desenvolvimento, por parte da indústria de vestuário, das tabelas de medidas, de acordo com os diferentes tipos de corpo, na medida em que a forma e o volume do corpo afetam diretamente o ajuste do vestuário.

A Tabela 9 apresenta os principais autores que desenvolveram investigação nesta área do conhecimento.

Tabela 9. Autores que desenvolveram investigação em variáveis relevantes à metodologia desta investigação (do próprio autor, 2018).

Variáveis relevantes da metodologia	Principais Autores
Obesidade	<i>OMS (2007), European Commission (2014), Portugal (2011, 2015, 2017), Direcção-Geral de Saúde (2006, 2012, 2015) e Camolas, et al. (2017).</i>
Problemas relativos ao vestuário	<i>Kang et al. (2001), Grave (2004), Silveira (2008), Boueri (2008), Zakaria (2011), Brixval et al. (2012), Nafiu e Burke (2013), Boguslawska-Baczek (2013), Sabra et al. (2013), Shin e Kim (2013), Araújo e Carvalho (2013), Reddy-Best e Harmon (2015), Romeu e Lee (2015), Gill (2015).</i>
Estudos antropométricos	<i>Iida (2005), Huyssteen (2006), ASTM D 5219 – 02, Stone (2007), Shin e Istook (2008), Sybilska e Mielicka (2011), Boguslawska-Baczek (2013), Sabra et al. (2013), Bragança et al. (2014), Bragança, Arezes e Carvalho (2015), Gill (2015), Liu et al. (2016).</i>
Estudos antropométricos com recurso à tecnologia de digitalização corporal 3D	<i>Ashdown et al. (2004), Lee et al. (2007), Chun (2007), Shin e Istook (2008), Alemany et al. (2010), Sabra et al. (2013), Bastos et al. (2013), Simmons, Istook e Devarajan (2014^a) (2014^b), Ballester et al. (2014), Bragança et al. (2014), Ballester et al. (2015), Bragança, Arezes, Carvalho (2015), Park e Reed (2015), Santos et al. (2015), Lim & Cassidy (2015), Gill (2015), Liu et al. (2016), Loeffler-Wirth et al. (2017) Glock et al. (2017) e Bragança et al. (2018).</i>
Classificação da forma corporal	<i>Simmons (2002), Simmons et al. (2004), Devarajan e Istook (2004), Lee et al. (2007), Vuruskan e Bulgun (2011), Cottle (2012), Bastos e Sabra (2014) e Simmons, Istook e Devarajan (2014).</i>
Tabelas de medida	<i>Kang et al. (2001), Huyssteen (2006), ASTM-American Society for Testing and Materials (2006), Shin e Istook (2008), Heinrich, Carvalho e Barroso (2008), Alemany et al. (2010), Capelassi (2010), Boguslawska-Baczek (2013), Nafiu e Burke (2013), Araújo e Carvalho (2013), Shin e Kim (2013), Olaru, Spânachi, Filipescu, Salistean (2014), Gill (2015), Ballester (2015), Liu et al. (2016).</i>
Modelação e Validação do Vestuário	<i>Heinrich, Carvalho e Barroso (2008), Beduschi (2013), Araújo e Carvalho (2013), Boldt e Carvalho (2018) e Boldt et al. (2018).</i>

Página deixada em branco propositadamente



CAPÍTULO II- PESQUISA DE MERCADO

2.1 INTRODUÇÃO

Este capítulo aborda o mercado de vestuário voltado para o segmento infantil, principalmente em Portugal. Analisa a existência de marcas e produtos destinados a crianças com sobrepeso e obesidade. Avalia também o cenário das tabelas de medidas encontradas nas lojas físicas e virtuais do segmento infantil, principalmente entre as marcas Portuguesas.

2.2 MERCADO DE VESTUÁRIO INFANTIL

Nas últimas décadas, tem-se notado um crescimento no mercado de vestuário infantil. Segundo dados obtidos pela *Euromonitor International* e apresentados no *sítio* da internet do Portugal Têxtil²⁷, os segmentos de vestuário infantil e desportivo foram os que mais cresceram em vendas de 2016 para 2017.

Este crescimento deve-se à personalidade das crianças de hoje, as quais, de acordo com Shin e Kim (2013) e o *Relatório de Inteligência Setorial Infantil*²⁸, possuem mais opinião e estão mais exigentes. A publicidade (Zanette, Lourenço e Brito, 2013) e a tecnologia mais presente na vida das pessoas, especificamente as redes sociais, as celebridades e os *digital influencers* (Bruno, 2016), têm contribuído para aumentar os desejos de consumo das crianças, interferindo nos hábitos de consumo das suas famílias.

Conforme Shin e Kim (2013), percebe-se também que os grandes conglomerados e as marcas de luxo, que anteriormente trabalhavam apenas com o público adulto, começaram a inserir-se neste mercado. Para Shin e Kim (2013) e Bruno (2016), a inserção das tecnologias e das ferramentas digitais facilitou as compras *online*, intensificando um novo modelo de retalho virtual.

Observa-se também o crescimento do comércio eletrónico de luxo voltado para produtos infantis. A título de exemplo, encontra-se a <petite-à-porter.com>, a

²⁷ <https://www.portugaltextil.com/vendas-de-roupa-desportiva-e-infantil-disparam/>

²⁸ <https://sebraeinteligenciasetorial.com.br/produtos/relatorios-de-inteligencia/moda-infantil/5762b6c735533219001887af>

<childrensalon.com> e, no caso do *e-commerce* Português, a <farfetch.com>, que representa grandes marcas internacionais, apresentando um volume de faturação anual de centenas de milhões de euros.

A empresa de *e-commerce* Portuguesa *Farfetch* representado na Figura 11, disponibiliza várias marcas de luxo como: *Balenciaga*, *Burberry*, *Dolce & Gabbana*, *Fendi*, *Givenchy*, *Gucci*, entre outras.

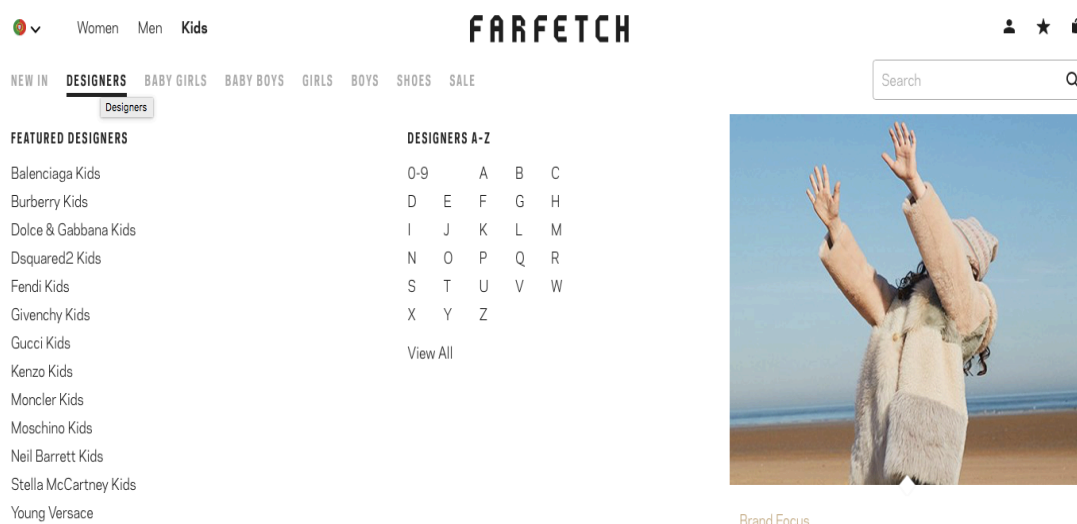


Figura 11. *E-commerce* Português (farfetch.com).

A empresa de *e-commerce* Inglês <childrensalon.com> representado na Figura 12, possui produtos de 277 *designers* deste segmento. Segundo dados do Portugal Têxtil²⁹, no ano de 2017, este retalho virtual obteve uma receita de 42,7 milhões de libras Inglesas, enquanto uma outra empresa Britânica, que trabalha no retalho físico, a *Luxury Kids Group*, faturou apenas 40 milhões de euros nesse mesmo ano de 2017, demonstrando a relevância do comércio eletrónico, e a importância de satisfazer à primeira as necessidades dos clientes no ajuste e conforto com o vestuário adquirido.

²⁹ <https://www.portugaltexil.com/o-luxo-por-miudos/>

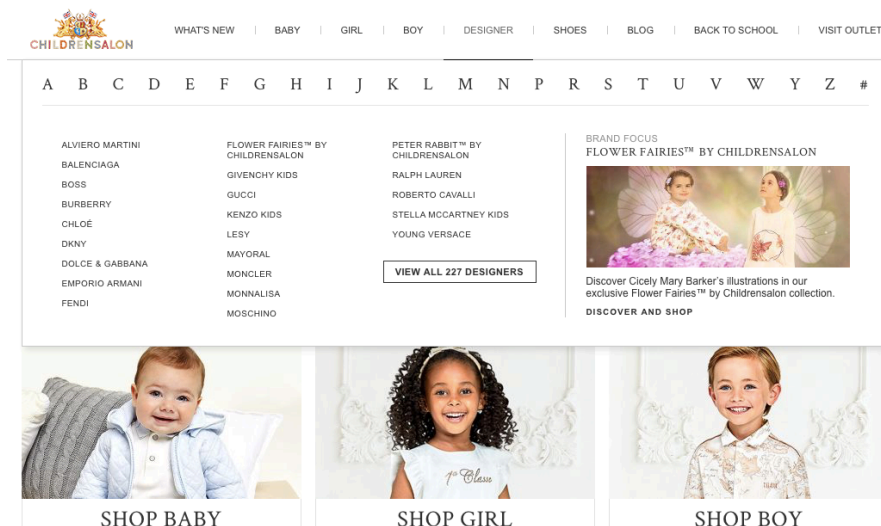


Figura 12. E-commerce inglês (childrensalon.com).

Uma vez abordado o crescimento do mercado de vestuário infantil, procurou-se encontrar marcas ou produtos para crianças com sobrepeso e obesidade, os quais são apresentados a seguir.

2.3 MERCADO DE VESTUÁRIO INFANTIL PARA CRIANÇAS COM SOBREPESO

Foram realizadas pesquisas em plataformas digitais, tendo-se encontrado algumas propostas específicas para este nicho nos mercados da China e EUA. Nos sítios da internet Chineses direcionados para as compras *online* foram encontradas algumas propostas, nomeadamente nos gigantes *Alibaba* (<alibaba.com>) e *Aliexpress* (<aliexpress.com>).

No entanto, além de possuírem uma oferta muito limitada em termos de marcas e de produtos, os produtos encontrados possuem uma estética que está mais de acordo com um público adolescente, ou então está voltada para a fantasia, fora do âmbito desta investigação. A Figura 13 apresenta um exemplo deste tipo de produtos.

Product Type:	Baby Dress
Material:	Chiffon
Fabric Type:	Picture or as your request
US Size:	9-12m 12-18m 2T 3T 4T 5 6 7 8
Size:	80 90 100 110 120 130 140 150 160
MOQ:	5 Pcs
Payment term:	TT Western Union PayPal
Shipping way:	FedEx DHL UPS TNT EMS SF



Figura 13. Produto *Plus size* infantil (alibaba.com).

Na Figura 14 são apresentadas as informações sobre as medidas infantis fornecidas aos consumidores da empresa de *e-commerce* Chinesa *Alibaba* (<alibaba.com >). Este sítio da internet, maioritariamente com produtos de baixo custo, apresenta desenhos indicativos (na parte superior e inferior), no entanto, as informações do desenho e das medidas estão desencontradas. A tabela de tamanhos é elaborada entre os tamanhos XS a XXL e apresenta as seguintes informações: Idade, Altura, Costas, Busto e Cintura.

	SIZE	XS	S	M	L	XL	XXL
	Age	1-2	2-3	3-4	1-2	6	7
	Child height	1-2	90	100	1-2	120	130
	Chest	1-2	53	57	1-2	67	73
	Waist	1-2	20*2	20*2	21*2	22*2	22*2
	Shoulder	1-2	23	26	29	1-2	35
	SIZE	XS	S	M	L	XL	XXL
	Age	1-2	2-3	3-4	1-2	6	7
	Child height	1-2	90	100	1-2	120	130
	Chest	1-2	53	57	1-2	67	73
	Waist	1-2	20*2	20*2	21*2	22*2	22*2
	Shoulder	1-2	23	26	29	1-2	35

Figura 14. Tabela de medidas do sítio da internet da empresa de *e-commerce* *Alibaba* (alibaba.com).

Já nos *EUA* encontra-se uma oferta um pouco maior, nomeadamente nos sítios da internet destinados às compras *online*, tais como o *SHOP* (<shop.com>), com as marcas *Dockers*, *Levi's*, *Mudd*, *Old Navy*, *Timberland*, *J. Crew*, *Delia's*, *American Eagle*, *Juicy Couture*, *Forever 21* e *GAP*; *Jennybeans* (<jennybeans.com>); *Hey mom it fits!* (<heymomitfits.com>); *GAP* (<gap.com>); *Old Navy* (<oldnavy.com>); *Kohls* (<kohls.com >); e *Macys* (<macys.com >). No entanto, estes produtos também possuem um *design* voltado mais para um público juvenil. A Figura 15 representa alguns dos modelos da oferta do Grupo Macy's.

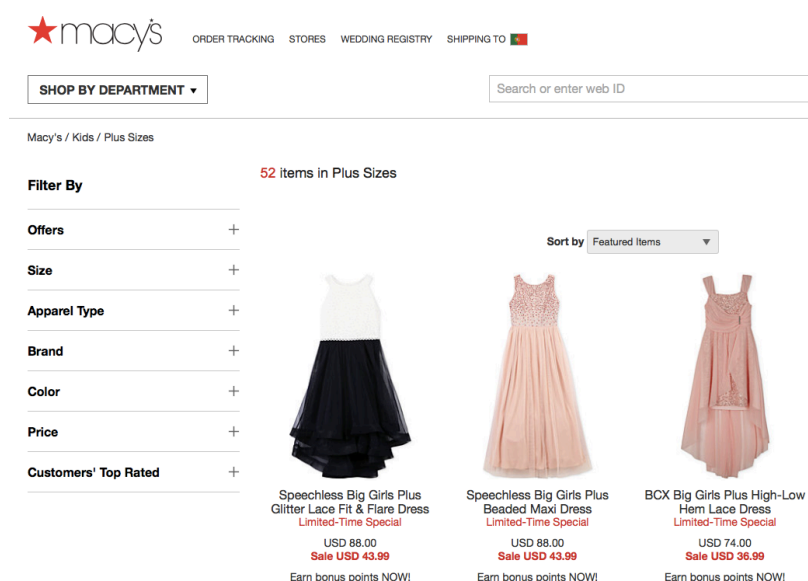


Figura 15. Vestuário *plus size* (macys.com).

Através de diferentes pesquisas *online*, utilizando as palavras “*plus size*”³⁰ para o público infantil, foi encontrada alguma informação no sítio da internet <Fibre2fashion.com>³¹, onde aponta informações do *NPD Group*, relatando a dificuldade de encontrar vestuário para meninos e meninas entre os nove e os doze anos. Sobre o tema referem que as crianças utilizam vestuário maior (algumas vezes vestuário de adolescentes ou mesmo de adultos), sem considerar a natural diferença de proporção entre os seus corpos. As calças e o vestuário de festa são os itens de vestuário mais difíceis de comprar para as crianças acima do peso.

³⁰ O termo *Plus Size* é utilizado para definir o vestuário com medidas acima do padrão usado nas lojas (Moreno, 2014).

³¹ <https://www.fibre2fashion.com/industry-article/88/plus-points-of-plus-size-clothing?page=2>

Também foram encontradas publicações provenientes de *bloggers* Brasileiras³² com “*dicas*” sobre como vestir as crianças com sobrepeso e obesidade em festas, e sobre como comprar vestuário para elas. Esta situação estigmatiza ainda mais as crianças com sobrepeso e obesidade, e não resolve os problemas relacionados com a adequação do vestuário ao corpo das crianças. Uma oferta limitada de vestuário adequado para as crianças com sobrepeso e obesidade faz com que estas optem por peças de vestuário direcionadas para outras faixas etárias e formas corporais. Deste modo, foi importante observar os produtos existentes em Portugal.

2.4 VISÃO DO VESTUÁRIO INFANTIL ENCONTRADO EM PORTUGAL

Com o objetivo de compreender mais sobre o vestuário que as crianças estão a utilizar e os principais problemas encontrados com a sua utilização, foram efetuadas observações em:

- Visitas semanais a centros comerciais, praças de alimentação e lojas do Norte de Portugal, em particular nas cidades de Braga, Guimarães e Porto;
- Sítios da internet de marcas de vestuário Portuguesas destinadas ao segmento infantil (Apêndice 1);
- Visita à *Feira Internacional de Moda Infantil – FIMI*, que se realizou na cidade de Cascais, em Portugal, nos dias 18 e 26 de março de 2018;
- Visitas a escolas da região Norte de Portugal, em particular nas cidades de Braga, Guimarães e Vila Nova de Famalicão.

Caraterísticas do vestuário utilizado pelas crianças com sobrepeso

Através da observação realizada nas escolas e nos centros comerciais, foi possível perceber vários problemas relacionados com a modelação do vestuário infantil, relativamente ao tipo de vestuário utilizado pelas crianças com sobrepeso e obesidade, nomeadamente:

- A maioria das crianças utiliza um tamanho muito superior, apresentando problemas no comprimento das pernas das calças, bermudas e saias, no

³²<http://noticias.cenoticias.com/3411585?origin=relative&pageId=bb65165f-2ccb-4654-b3f7-c280681767b5&PageIndex=0>
<https://www.blog.vistaabrange.com.br/dicas-moda-plus-size-infantil/#more-331>

comprimento e na largura das mangas, no comprimento do vestuário utilizado na parte de cima do corpo, tais como camisas e casacos;

- Pela curvatura das costas e volume da região abdominal não apresentam o caimento adequado nestas regiões;
- Dificuldades relacionadas com a abertura na zona do colarinho, dificultando a entrada da cabeça durante as tarefas de vestir/despir;
- Modelos confeccionados em tecido sem elasticidade que não apresentam valores de folga adequados. Estes não permitem efetuar movimentos livremente em várias situações, apresentando por exemplo cavas demasiado apertadas ou justas demais na região da coxa, do abdómen, anca (quadril), cintura e articulações, e que podem resultar em alergias ou feridas na pele.

Na Figura 16 são apresentadas algumas imagens ilustrativas dos problemas encontrados, na medida em que as crianças analisadas neste estudo não foram fotografadas.

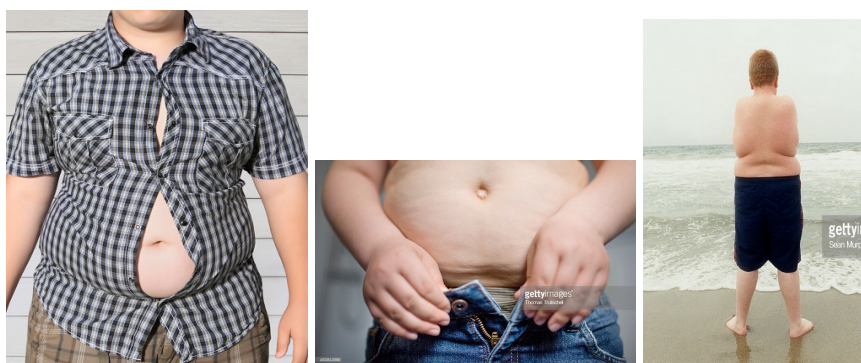


Figura 16. Ilustração de alguns dos problemas encontrados com o vestuário infantil, em crianças com sobrepeso e obesidade (GETTYIMAGES, 2018).

Fabricantes Portugueses de vestuário infantil

Tal como referido anteriormente, as crianças com sobrepeso e obesidade possuem proporções corporais diferentes daquelas que apresentam um peso considerado como normal. Na Figura 17 são apresentadas imagens de duas crianças do género masculino, com sete anos de idade, digitalizados durante este estudo, com recurso à tecnologia de digitalização corporal 3D, permitindo comparar a sua forma corporal e as suas principais medidas.

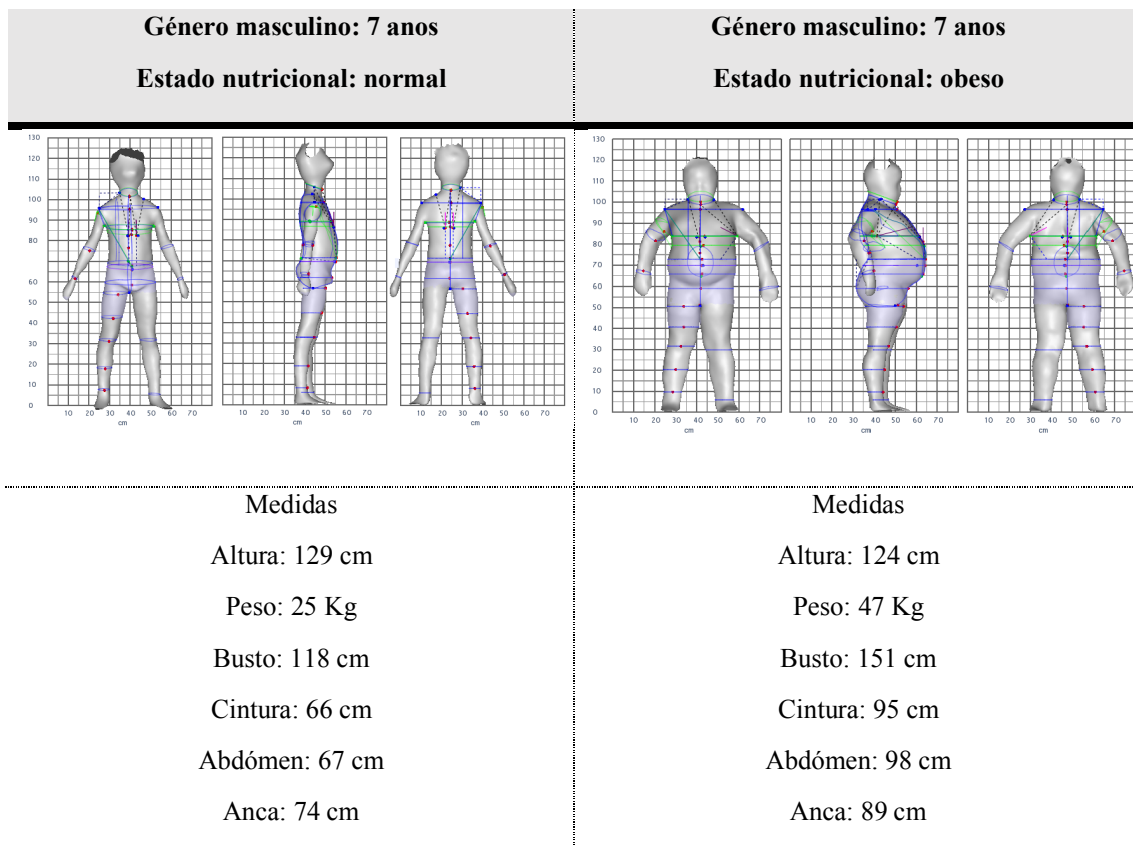


Figura 17. Comparação entre duas crianças do género masculino e com a mesma idade (do próprio autor, 2018).

Tal como pode ser observado na Figura 17, as duas crianças do mesmo género e idade, apresentam uma grande variação nas medidas de circunferência, com totais de diferença de trinta e três centímetros no busto, vinte e nove centímetros na cintura, trinta e um centímetros no abdómen e quinze centímetros na anca. Será impossível a qualquer marca de vestuário satisfazer as necessidades de duas crianças tão diferentes, que desejem adquirir os seus modelos.

Através da pesquisa e das observações efetuadas, foi possível perceber que os fabricantes Portugueses de vestuário infantil não estão ainda preparados para oferecer produtos de vestuário a crianças com sobrepeso e obesidade (Campos *et al.*, 2017). Não foi encontrada uma oferta de vestuário adequado às suas medidas e forma corporal, não foram encontradas tabelas de medidas, nem metodologias de modelação, que respondam às suas necessidades antropométricas e ergonómicas.

Segundo Shin e Kim (2013), as crianças possuem necessidades diferentes consoante as suas idades. Além do aspeto da idade, as formas corporais e regiões do corpo

responsáveis pelo desconforto com o vestuário, nomeadamente as axilas e a virilha, necessitam de ser consideradas durante o processo de elaboração das tabelas de medidas e durante o processo de desenvolvimento da modelação do vestuário. Só assim será possível proporcionar às crianças com sobrepeso e obesidade, os mesmos níveis de conforto, funcionalidade e segurança.

Margarida Nascimento, diretora de produto da marca Portuguesa de vestuário infantil *Zippy*, corrobora com este pensamento. Um relato efetuado ao Jornal *online Portugal Têxtil*³³ sobre o estudo realizado em 2017 com o intuito de caracterizar o estilo de vida e os valores de compra das famílias Portuguesas, observou que o preço não é o principal fator de compra, mas sim as funcionalidades do vestuário, acrescentando que as idades das crianças devem ser respeitadas na estética dos produtos. Como exemplo, refere que os bebés necessitam de uma maior preocupação com o nível de conforto e artigos fáceis de vestir, até aos dois anos a funcionalidade é o aspeto mais valorizado, e a partir dos três anos o estilo/*design* é fundamental.

2.5 CONCLUSÃO

Nas últimas décadas, com a alteração dos hábitos alimentares e do estilo de vida, as medidas e as proporções corporais das pessoas mudaram consideravelmente. O aumento das circunferências corporais das populações, ressaltam a necessidade de se efetuar um dimensionamento do vestuário, considerando mesmo ofertas de vestuário *plus size*. Atualmente, muitos *designers*, marcas e retalhistas vêm adicionando tamanhos para acompanhar esta crescente procura por um vestuário em tamanho maior.

A partir da pesquisa bibliográfica e de mercado foi possível verificar que no panorama nacional e internacional poucos produtos de vestuário são projetados para responder às formas corporais das crianças com sobrepeso e obesidade e proporcionar conforto e ajuste ideal ao seu corpo.

A forma do corpo afeta diretamente o ajuste do vestuário. Estas necessidades específicas dos nichos populacionais devem ser abordadas ao projetar o vestuário. É o caso das crianças com sobrepeso e obesidade que enfrentam dificuldade em encontrar

³³ <https://www.portugaltextil.com/a-zippy-orgulha-se-de-ter-muito-produto-feito-em-portugal/>
<https://www.portugaltextil.com/zippy-revela-nova-atitude/>.

vestuário adequado. Isso pode representar uma oportunidade de mercado para que as marcas ofereçam vestuário adequado para essa população, aumentando sua autoestima e aceitação social. Desta forma, ressalta-se a importância de alinhar os esforços com conhecimentos e tecnologias para a realização de estudos para desenvolver tabelas de medidas e metodologias de modelação adequadas às medidas e aos corpos dessas crianças.

CAPÍTULO III- APLICAÇÃO DE ENTREVISTAS

3.1 INTRODUÇÃO

Após observação da realidade nacional e internacional da oferta de vestuário adequado às características e necessidades das crianças com sobrepeso e obesidade, foi realizada a recolha de dados qualitativos com entrevistas junto dos principais intervenientes, nomeadamente: os pais e as crianças, empresários da indústria e do comércio físico e *online*, bem como estabelecimentos de ensino, envolvendo formação em modelação de vestuário, nomeadamente as Universidades e os Centros de Formação Profissional.

O objetivo da aplicação destas entrevistas, era validar o problema observado, em relação ao conforto do vestuário utilizado pelas crianças com sobrepeso e obesidade em Portugal. Verificando os hábitos de consumo, problemas encontrados no vestuário infantil, identificação das necessidades ergonómicas e estéticas das crianças, até à verificação das tabelas de medidas utilizadas por empresas de vestuário infantil Portuguesas.

Assim, foram desenvolvidos e aplicados questionários específicos a cada um destes intervenientes.

3.2 QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PAIS

3.2.1 Método Utilizado

Numa primeira fase da investigação, foi desenvolvido um questionário para ser aplicado aos pais das crianças (Apêndice 2). O documento escrito foi entregue na primeira escola, na cidade de Vila Nova de Famalicão, juntamente com o *Termo de Consentimento* (Apêndice 3), para ser enviado aos pais das crianças.

O questionário foi desenvolvido com perguntas abertas e semiabertas, as quais, segundo Lopes e Pardal (2011), permitem maiores possibilidades de informação. O questionário era composto por um total de oito perguntas, sendo quatro delas abertas e

quatro semiabertas. O principal objetivo do questionário era obter informações sobre o tamanho do vestuário utilizado pelas crianças, os seus hábitos de consumo e quais os principais problemas/dificuldades encontrados em relação ao vestuário dos seus filhos.

3.2.2 Resultados e discussão

Objetivava-se ter resultados e respostas, no entanto, em relação aos cem questionários enviados, nenhum pai respondeu. Desta forma, optou-se por não se prosseguir com a aplicação deste questionário dirigido aos pais das crianças frequentadoras das escolas, pois os resultados expectáveis iriam ser muito fracos.

Posteriormente, foram efetuados contatos telefónicos, e por meio eletrónico, com três órgãos³⁴ Portugueses de apoio e combate à obesidade, com a intenção de propor a realização de entrevistas e efetuar um grupo focal com pais de crianças obesas. Após inúmeras recusas à participação nesta investigação, foi decidido cancelar a aplicação do questionário dirigido aos pais das crianças com sobrepeso e obesidade.

3.3 ENTREVISTA COM OS USUÁRIOS: CRIANÇAS

3.3.1 Método Utilizado

Foi realizado um estudo piloto na primeira escola onde se efetuou o estudo antropométrico, na cidade de Vila Nova de Famalicão. As entrevistas ocorreram no momento da caracterização da amostra (idade, género), antes das crianças entrarem na cabine de digitalização 3D. O objetivo era compreender quais as necessidades ergonómicas e estéticas das crianças em relação ao seu vestuário, principalmente aquelas com sobrepeso e obesidade. Era também um objetivo obter informações sobre o desconforto que as crianças encontravam em relação ao seu vestuário e sobre preferências e os hábitos de consumo de seus pais.

O modelo de entrevista escolhido foi o “não-estruturado”, o qual, segundo Lopes e Pardal (2011), permite uma maior liberdade de conversação e, dependendo da conversa,

³⁴ *ADEXO - Associação Doentes Obesos e Ex-Obesos de Portugal; APCOI - Associação Portuguesa Contra a Obesidade Infantil; SPEO - Sociedade Portuguesa para os Estudos da Obesidade.*

possibilita que o pesquisador possa variar a ordem das perguntas ou omitir algumas delas. Ainda para Lopes e Pardal (2011), o entrevistado é encorajado a fornecer respostas, sendo que estas podem revelar comportamentos.

De acordo com Huyssteen (2006), a realização de pesquisas com crianças é difícil, pois elas ficam cansadas com facilidade. Assim, foi elaborada uma pequena lista de seis perguntas abertas, que intencionalmente apresentavam semelhanças, a fim de se identificar a coerência das respostas das crianças. De acordo com Lopes e Pardal (2011), para que o entrevistado forneça mais respostas, as perguntas devem começar com “*O quê*” e o “*Como*”. As perguntas efetuadas às crianças foram:

1. *O que mais gostas no teu vestuário?*
2. *Que tipo de vestuário preferes usar?*
3. *Quais são as partes do teu corpo onde o vestuário geralmente causa desconforto?*
4. *Que problemas possui o teu vestuário? Quais os locais que causam desconforto?*
5. *Vais comprar o teu vestuário com os teus pais? Escolhes ou são os teus pais quem escolhem o teu vestuário?*
6. *Onde é que os teus pais costumam comprar o teu vestuário?*

A primeira e a segunda perguntas possuem semelhanças e procuram obter respostas em relação aos gostos e preferências das crianças, estando mais relacionadas com o *design* do vestuário. A terceira e a sexta perguntas estão relacionadas com os problemas ergonómicos do vestuário. A quarta e a quinta perguntas estão relacionadas com os hábitos de compra.

3.3.2 Amostra

A fim de evitar constrangimentos pela exclusão das crianças fora do grupo de sobrepeso e obesidade, a entrevista, e toda a recolha de dados deste trabalho, foi realizada com todas as crianças que estavam autorizadas a participar na recolha de dados antropométricos e que, por vontade própria, estavam decididas a participar no momento do contato.

O estudo abrangeu uma amostra de conveniência de trinta e duas crianças ($n = 32$) entre os seis e os onze anos de idade, de nacionalidade Portuguesa, da cidade de Vila

Nova de Famalicão, sendo 44% do género feminino (n = 14) e 56% do género masculino (n = 18).

3.3.3 Resultados e discussão

A aplicação deste questionário permitiu validar os problemas observados no capítulo anterior, bem como obter informações mais aprofundadas, relevantes para o desenvolvimento das tabelas de medidas representativas das características e necessidades específicas das crianças com sobrepeso e obesidade. O tratamento das respostas recolhidas mostrou os seguintes resultados.

1) *Preferências das crianças em relação ao seu vestuário:*

41 % ambas - estéticas e ergonómicas.

31% relacionadas com o conforto ergonómico - “não aperte”.

28% relacionadas com a estética (personagens, estampados e cores).

2) *Preferências das crianças em relação ao tipo de vestuário:*

78% relacionadas com “vestuário para brincar”, “solto”, “festa”.

22% possuem preferência por vestuário justo ao corpo.

3) *Em relação ao conforto do vestuário utilizado:*

66% afirmaram que causa desconforto.

34% afirmaram que o seu vestuário não causa desconforto.

4) *Em relação aos locais que causam desconforto, ou aos problemas detetados no vestuário:*

31% selecionaram a cintura.

18% referiram questões relacionadas com o comprimento excessivo.

15% referiram questões relacionadas com o comprimento demasiado curto.

12% selecionaram a coxa.

3% braço.

21% afirmaram não ter nenhum problema.

Através da observação dos resultados obtidos nas perguntas 3 e 4, percebe-se alguma incoerência nas respostas das crianças, na medida em que, na pergunta 3, 34% das crianças afirmaram que o seu vestuário não causa desconforto, no entanto, na pergunta 4, 21% das crianças responderam que o seu vestuário apresenta algum tipo de problema ou causa desconforto.

5) *Relativamente aos aspetos de compra:*

78% afirmaram que sempre participam no processo de compra.

12% referem participações pontuais.

10% afirmam não participar na compra do seu vestuário, referindo que a mesma é efetuada pela mãe, pai ou avó.

6) *Em relação aos locais de compra:*

41% referem lojas de *fast fashion*: *Zara* (citada 10 vezes), *Left*, *H&M* e *Primark*.

37% não se lembram.

13% referem Supermercados.

6% lojas locais da sua área de residência.

3% das crianças refere compras efetuadas *online*.

Apesar da ergonomia, e dos processos de desenvolvimento de produto, defenderem a participação dos utilizadores nos processos de criação, percebe-se que as crianças mais jovens possuíam pouca capacidade de compreender as perguntas da entrevista, contradizendo-se em alguns momentos nas suas respostas. Apesar destas contradições, a entrevista efetuada junto das crianças permitiu obter informações importantes sobre o ponto de vista das crianças.

No entanto, tendo em consideração que as entrevistas necessitavam de um período de contato relevante, ao qual se juntava a recolha de dados antropométricos, e considerando o tempo de permanência nas escolas, o esgotamento e a falta de paciência das crianças, optou-se por não se prosseguir com as entrevistas.

3.4 ENTREVISTA EM EMPRESAS, RETALHO FÍSICO E ONLINE

3.4.1 Método Utilizado

O modelo escolhido para a entrevista (Apêndice 4) foi também o “*não-estruturado*”, visto que, segundo Lopes e Pardal (2011), este modelo de entrevista permite fazer a análise de dados de uma forma qualitativa.

As entrevistas foram realizadas na *Feira Internacional de Moda Infantil - FIMI*, que se realizou na cidade de Cascais - Portugal, nos dias 18 e 26 de março de 2018. Nesta feira, as marcas de moda infantil Portuguesas apresentaram as suas coleções em exposições e desfiles de moda.

3.4.2 Amostra

Foram realizadas entrevistas com vinte e três pessoas, sendo catorze destas entrevistas efetuadas com profissionais da indústria de vestuário com marca infantil própria e nove entrevistas efetuadas com profissionais que trabalham no retalho de vestuário infantil (duas no retalho físico e sete no *e-commerce*).

3.4.3 Resultados e discussão - Empresas com marca de vestuário infantil

Público-alvo, Gama de Tamanhos e Venda

Todas as empresas contactadas nesta entrevista comercializam os seus produtos em lojas físicas e *online* através do seu sítio na internet. Em relação à descrição do seu público-alvo, apenas duas empresas o descreveram. Quanto à gama de tamanhos oferecido, foi verificada uma grande variação entre as empresas, tendo sido registadas as seguintes ofertas: 0-10 anos; 0-6 anos; 0-14 anos; 6-8 anos; 0-12 anos; 0-16 anos; 0-5 anos. Apenas 28% das empresas alvo da entrevista apresentavam a mesma gama de tamanhos, sendo a mais comum a gama dos 0-10 anos de idade, para ambos os géneros.

Formação na área de Criação e Modelação

Apenas 3% das empresas apresentam colaboradores com formação na área do *design* para o desenvolvimento das suas coleções, em contraste com as outras 97%, onde

o proprietário é o responsável pela criação, sendo que, mais de metade destes não possui nenhuma formação específica na área, e os restantes possuem apenas formação em outras áreas, não relacionadas diretamente com a moda.

Em relação à modelação de vestuário, 21% das empresas alvo desta entrevista possuem colaboradores com formação em modelação, designadas internamente por modelistas, para realizar a modelação das peças de vestuário da sua coleção. 14% das empresas subcontratam este serviço a terceiros. As restantes 65%, a grande maioria das empresas, obtém a modelação das suas coleções através de um colaborador sem formação técnica na área, nomeadamente uma costureira ou outro colaborador da produção. Foi ainda observado que 85% das empresas entrevistadas ainda desenvolvem os seus moldes exclusivamente em papel, sem recurso a sistemas *CAD 2D*.

Tabelas de medidas, Prototipagem e Mudanças corporais

Em relação às tabelas de medidas utilizadas, 64% das empresas utilizam a tabela de medidas referida pela Norma Portuguesa *NP-EN13402*, 36% das empresas referem ter adaptado as tabelas de medidas ao longo do tempo, de acordo com as suas necessidades.

O tamanho base utilizado para o desenvolvimento do protótipo varia muito entre as empresas. O tamanho mais utilizado é o tamanho adequado à criança de dois anos, representando, no entanto, apenas 10%. Em relação ao processo de validação dos protótipos, 35% das empresas afirmaram desenvolver este processo diretamente no corpo de crianças, enquanto as restantes comercializam as suas coleções sem validar os modelos da coleção.

Quando questionados sobre se haviam observado diferenças nas mudanças corporais das crianças ao longo dos anos, 70% dos profissionais responderam que as crianças estão mais altas e mais pesadas, no entanto, nenhuma das empresas oferece produtos para essas crianças com sobrepeso e obesidade.

3.4.4 Resultados e discussão - Empresas de retalho em loja física e *e-commerce*

Em relação às entrevistas efetuadas às empresas que possuem loja física, foi verificado que as marcas não utilizam a mesma gama de tamanhos e que não vestem igualmente o mesmo tipo de corpos. As duas empresas entrevistadas referem ofertas de

vestuário para crianças dos 0-14 anos e dos 0-16 anos. Em relação à sua oferta para crianças com sobrepeso, referem colmatar essa necessidade com a escolha de tamanhos maiores por parte das crianças, exemplificando que uma criança de oito anos com sobrepeso irá vestir o tamanho de uma criança de doze ou catorze anos.

Em relação às empresas que utilizam apenas o comércio eletrónico para comercializar os seus produtos, das sete empresas entrevistados, nenhuma apresentou a mesma gama de tamanhos, tendo sido registadas as seguintes ofertas ao mercado: 6-12 anos; 0-2 anos; 0-6 anos; 0-7 anos; 0-12 anos; 0-18 anos; 6 meses-12 anos. De salientar que apenas uma das empresas possuía informação relativamente às tabelas de medidas na sua loja *online*.

3.5 ENTREVISTA UNIVERSIDADE E CENTROS DE FORMAÇÃO

Foram contactadas Universidades e Centros de Formação que possuem cursos de formação ou oferecem a disciplina de modelação. Procurava-se obter informações sobre as tabelas de medidas utilizadas e sobre os métodos de modelação que ensinam. Das cinco instituições contactadas, apenas uma respondeu, referindo que trabalha com tabelas de clientes e como tal não poderiam fornecer esse tipo de informações.

3.6 CONCLUSÃO

Além do impacto físico e psicológico, o sobrepeso e a obesidade infantil tem grande implicação na interação social e nos aspetos do quotidiano das crianças. Um deles é a compra e uso de vestuário. Atualmente, as empresas de confeção de vestuário e o retalho (*físico/e-commerce*) infantil de Portugal, não respondem adequadamente as necessidades das crianças com sobrepeso e obesidade. As necessidades destas crianças não são solucionadas apenas com a ampliação dos tamanhos. Mesmo que os volumes das crianças estejam acomodados com as circunferências de busto, cintura e anca (quadril), os comprimentos de mangas e pernas não estarão adequados às características dos seus corpos.

Além da oferta limitada de produtos no mercado, foi também observado que existe pouca informação por parte dos profissionais entrevistados sobre as formas corporais das crianças e sobre os métodos de modelação de vestuário infantil. A falta de consistência

no dimensionamento do vestuário e nas tabelas de medidas entre as diferentes marcas, torna-se noutro problema para a compra do vestuário para crianças com sobrepeso e obesidade. A designação dos tamanhos no comércio eletrónico é um pré-requisito, mas verifica-se que muitas marcas de vestuário infantil e lojas *online* Portuguesas, não apresentam as tabelas de medidas nas suas páginas, tornando as compras frustrantes e confusas, resultando em elevados prejuízos com trocas e devoluções.

O *design* atrai os consumidores numa primeira fase do processo de compra, mas é a modelação anatómica, com o ajuste correto, sem magoar, sem limitar, sem causar desconforto que são decisivos na compra. Estes problemas devem ser solucionados para que as crianças com sobrepeso e obesidade não vivenciem experiências negativas e possam aceder à mesma oferta que das restantes crianças, contribuindo para a sua integração e melhoria da sua qualidade de vida.

Página deixada em branco propositadamente

CAPÍTULO IV – RECOLHA DE DADOS

4.1 INTRODUÇÃO

Este capítulo expõe os procedimentos utilizados para a recolha de dados quantitativos. A recolha de dados quantitativos trata da logística e do protocolo utilizados para a recolha dos dados antropométricos, os quais abrangeram fases de trabalho distintas, nomeadamente:

- Formação no sistema de digitalização 3D;
- Desenvolvimento de estratégias visando o acesso à amostra e às escolas;
- Planificação de reuniões com os diretores e professores para apresentação dos objetivos do estudo;
- Obtenção do consentimento dos pais;
- Preparação do equipamento de digitalização 3D;
- Recolha de dados antropométricos.

4.2 LOGÍSTICA PARA A RECOLHA DOS DADOS ANTROPOMÉTRICOS

Com base nos estudos de Bragança, Arezes e Carvalho (2015); Braganca *et al.* (2014); Braganca *et al.* (2010); Loeffler-Witrth *et al.* (2016), Loeffler-Witrth *et al.* (2017), Glock *et al.* (2017); Huyssteeen (2006); Gill (2015); Sabra *et al.* (2013); Heirinch (2005); e Silveira (2008), foram estabelecidos os procedimentos para a recolha de dados antropométricos. Assim, para a realização desta investigação, foi necessário definir uma sequência de operações de modo a definir a logística e o protocolo de recolha de dados.

A logística utilizada englobou as seguintes fases de preparação:

- Formação no sistema de digitalização 3D;
- Participantes - Desenho da amostra e população;
- Reuniões com os diretores dos agrupamentos escolares e com os professores;
- Obtenção do consentimento dos pais.

4.2.1 Formação no sistema de digitalização 3D

Antes de iniciar a recolha de dados, foi necessário efetuar formação na utilização do sistema de digitalização corporal 3D. Durante este período de formação, foi possível colaborar em recolhas de dados antropométricos relativas a outros dois projetos de doutoramento, que utilizavam a mesma tecnologia. Esta formação foi desenvolvida durante cinco meses, tendo sido possível compreender a forma de montagem da estrutura metálica, calibração dos sensores e utilização do *software*. Foi assim possível estabelecer o protocolo para a recolha dos dados.

Nos dois meses seguintes, nomeadamente nos meses de junho e julho de 2016, foram realizados três estudos piloto com crianças em acampamentos de férias. Estes estudos possibilitaram identificar melhorias na logística e no protocolo para a recolha dos dados. Através deles foi observado que as abordagens diretas aos responsáveis pelas crianças, visando a obtenção de autorização para participação no estudo, mostraram ser um método insatisfatório, uma vez que os pais preferem confirmar com o seu par e, em consequência desse facto, necessitam de tempo para analisar a proposta, não tomando a decisão no momento da abordagem.

Antes de se iniciar a montagem do equipamento é fundamental ter a confirmação da existência dos termos de consentimento devidamente assinados pelos seus encarregados de educação.

4.2.2 Participantes – Desenho da amostra e população

Boueri (2008) afirma que para se obter confiança na base de dados antropométricos, a amostra deve ter uma variação de idade e género. Assim, a população-alvo para esta investigação foi composta por crianças com idades entre os dois e os doze anos, de ambos os géneros e de diferentes grupos socioeconómicos.

Para obter acesso a esta população-alvo, foram contactados inicialmente os grupos de apoio ao combate à obesidade em Portugal, no entanto, após várias recusas por parte destes grupos, foi iniciada uma nova estratégia, que consistia em contactar acampamentos de férias e escolas do primeiro ciclo (públicas e privadas) da região Norte de Portugal.

Considerando as restrições a nível de recursos (financeiros e tempo) e logística, no que diz respeito ao transporte e montagem do equipamento, foi levado em consideração que, para a decisão relativa à escolha das escolas, a localização do agrupamento de escolas deveria ser o mais próxima possível da Universidade do Minho, priorizando um perímetro de quarenta quilómetros de distância do Campus de Azurém. Assim, foram seleccionadas três cidades: Braga, Guimarães e Vila Nova de Famalicão, tendo sido contactadas 25 escolas (públicas ou privadas) com uma carta enviada aos diretores (Apêndice 5).

No decurso deste contacto, vários diretores de escolas recusaram-se a participar no estudo e outros nunca responderam ao pedido. Esta dificuldade foi superada através de contactos de amigos, os quais permitiram um acesso inicial aos diretores das escolas. Este primeiro passo foi fundamental para se demonstrar a importância da investigação e conseguir o apoio para a realização do estudo.

Foram obtidas autorizações em dezanove escolas do primeiro ciclo, especificamente: Uma escola particular na cidade de Braga; Nove escolas na cidade de Guimarães, sendo sete escolas públicas pertencentes a um mesmo agrupamento, uma outra pública e uma particular; e nove escolas públicas na cidade de Vila Nova de Famalicão, todas pertencentes ao mesmo agrupamento.

A recolha de dados antropométricos durou seis meses, tendo sido iniciada em junho de 2016 e concluída em novembro de 2016. Envolveu uma amostra desde 816 crianças entre os 2 e os 12 anos (434 meninos e 381 meninas). De salientar, como foi já referido anteriormente, que nem todas estas crianças pertenciam à população-alvo desta investigação, a qual será descrita em pormenor no próximo capítulo. A amostra foi definida como de conveniência, tendo-se utilizado o sítio da internet (<surveymonkey.com>) para fazer o cálculo da amostra, segundo a fórmula da Equação 1. Para que a amostra tenha um nível de confiança de 90% e uma margem de erro de 10% são necessárias 63 crianças com sobrepeso e obesidade.

Equação 1. Cálculos da amostra (surveymonkey.com)

$$\frac{\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2 N}\right)}$$

4.2.3 Planificação de reuniões com os diretores dos agrupamentos escolares e com os professores

Posteriormente aos contatos iniciais, foram realizadas reuniões com cada um dos diretores dos agrupamentos escolares, que aceitaram participar no estudo. Foi definido um procedimento para orientar as reuniões, que passava por: clarificar o objetivo da investigação e os procedimentos para a recolha de dados; evidenciar que o equipamento não afeta a saúde das crianças; ressaltar a necessidade de se obter um espaço reservado para as avaliações antropométricas; e ressaltar também a importância de obter a colaboração dos seus professores.

Num momento posterior a esta primeira reunião, os diretores de cada escola foram novamente contactados, com o objetivo de marcar novas reuniões conjuntas, com os diretores, a investigadora e os professores das turmas que aceitavam participar no estudo. De modo a evitar erros de informação, as reuniões seguiram o mesmo procedimento da primeira reunião. No próprio momento da reunião, foram definidas as datas para a recolha de dados antropométricos e os espaços que seriam utilizadas para esse fim. Foi também efetuado nesse momento, a entrega aos professores dos *Termos de Consentimento* (Apêndice 3), que ficavam responsáveis pela sua entrega aos alunos e pela articulação com os pais relativamente à participação das crianças.

Para assegurar a privacidade e o conforto das crianças, uma sala foi separada para a realização das avaliações antropométricas. As salas deveriam ter os seguintes requisitos: tamanho adequado para o equipamento (5m²) e para a recolha de medidas manuais; piso plano; parede lisa para fixação da fita métrica; circulação de ar; temperatura agradável e pouca luminosidade direta, para não interferir com a leitura dos sensores. Foi também solicitada uma mesa de apoio e cadeiras. Muitas escolas não possuíam um espaço com estes requisitos, pelo que, para esse efeito, foram utilizadas bibliotecas, auditórios ou salas de estudo. Uma vez que estes espaços eram reservados exclusivamente para a investigação, o tempo de permanência nas escolas foi reduzido (média de três dias) para não interferir nas atividades da escola.

As atividades regulares da escola, os exames e os horários também deveriam ser respeitadas. O horário de funcionamento da maioria das escolas é das 9:00 às 16:00 horas, com intervalo de uma hora e trinta minutos para almoço. Desta forma, a média de

permanência diária em cada escola era de cinco horas e trinta minutos, pelo que o tempo deveria ser aproveitado e a logística para a recolha dos dados deveria ser rápida.

4.2.4 Obtenção do consentimento dos pais

É importante salientar que a realização de estudos antropométricos envolvendo crianças, especialmente nesta faixa etária, não é uma tarefa simples (Gill, 2015), na medida em que é necessário obter o consentimento escrito dos pais. Assim, os termos de consentimento foram enviados aos pais das crianças, ou aos seus responsáveis educativos, através dos diretores dos agrupamentos escolares e dos seus professores.

O termo de consentimento continha o esclarecimento dos objetivos da investigação e observava que, no que diz respeito ao vestuário, as crianças seriam convidadas a participar no estudo com o seu próprio vestuário interior, ou utilizando um fato de banho, e deveriam estar descalços durante o processo de pesagem e digitalização corporal.

Com o objetivo de aumentar o número de autorizações, o termo de consentimento foi reformulado (Apêndice 6). Assim, foram incluídas informações adicionais mais detalhadas relativas aos procedimentos, pormenorizando que estes não afetariam a saúde, o bem-estar, nem revelariam a identidade das crianças. A inclusão destes argumentos, juntamente com exemplos das imagens obtidas pela tecnologia de digitalização corporal 3D e as imagens do “avatar”, permitiram aumentar o número de autorizações.

Percebeu-se que outros fatores também tiveram influência na quantidade de participantes, nomeadamente a estação do ano (no inverno era desconfortável para as crianças despirem-se), as atividades das escolas (época de exames, passeios, etc.) e principalmente o envolvimento e a importância que os diretores das escolas e os professores davam ao estudo. Nas escolas privadas, o número de consentimentos e de professores envolvidos foi ainda maior. Em algumas escolas, os professores levaram as turmas para observar o equipamento e conversar sobre a tecnologia, inclusivamente, numa escola o professor incentivou os alunos a fazerem uma reportagem sobre este estudo.

Das dezanove escolas autorizadas, nove foram eliminadas por não possuírem um número mínimo de quinze crianças com autorização para participar.

4.3 RECOLHA DE DADOS ANTROPOMÉTRICOS

4.3.1 Métodos e equipamento para a recolha de dados antropométricos

O método escolhido para a recolha de dados antropométricos envolveu o recurso à tecnologia de digitalização corporal 3D (*body scanner* 3D). Segundo Silveira (2008), a recolha de dados antropométricos realizada manualmente, voltada para a padronização das tabelas de medidas industriais, exige mais tempo e está mais propensa a erros do operador. Por estes motivos, não é recomendada para esta investigação.

Outros motivos que influenciaram na opção por esta tecnologia prendem-se com o facto de ela não implicar contato físico direto com as crianças para a obtenção das medidas e, também, com o facto de, após a recolha de dados, se poder fazer conferências e verificar a imagem do “avatar” (Huyssteen, 2006; Giill, 2015, Bragança *et al.*, 2016; Glock *et al.*, 2017).

A recolha de dados antropométricos foi realizada com recurso à tecnologia de digitalização corporal 3D com o sistema *Kinect Body Imaging (KBI)*. Este sistema foi escolhido devido à sua disponibilidade no *Departamento de Engenharia Têxtil da Universidade do Minho*. Esta tecnologia é relativamente nova, acessível, não requer marcação de pontos de referência distribuídos pelo corpo dos participantes e possui uma boa precisão e velocidade de operação (Bragança *et al.*, 2014). Além disso, não requer a utilização de um vestuário especial para a obtenção de medidas (Bragança, Arezes e Carvalho, 2015).

O *KBI* foi desenvolvido por pesquisadores da *Universidade do Texas*, em Austin (*EUA*), atualmente na *Universidade do Norte do Texas*, em Danton (*EUA*), para responder às necessidades da indústria do vestuário (Bragança, Arezes e Carvalho, 2015). O equipamento do *KBI* é composto por um *hardware* e um *software*, onde o primeiro captura uma imagem do corpo com as suas medidas dentro de um período de tempo de um quarto de segundo e o segundo permite a visualização da imagem corporal em três dimensões (3D).

O seu sistema de digitalização utiliza a tecnologia de sensores *Kinect*, representada na Figura 18, lançada em 2010 pela *Microsoft* para jogos da consola *Xbox 360* (Bragança *et al.*, 2014). Esta tecnologia pode ser utilizada para outras aplicações além

de jogos, e vem sendo utilizada para a elaboração de alguns *body scanners* 3D de baixo custo (Sabra *et al.*, 2013), sendo utilizados em diversos estudos antropométricos.

Cada dispositivo *Microsoft Kinect* possui um projetor a laser infravermelho, uma câmara *RGB* e uma câmara de vídeo infravermelho (Bragança *et al.*, 2014).



Figura 18. Sensor Microsoft Kinect (Bragança *et al.*, 2014).

O *Hardware* do sistema *KBI* é formado por quatro sensores *Kinect*. A combinação dos quatro dispositivos permite capturar uma área de quatro metros de profundidade, com um campo de visão angular de 30° para a direita e para a esquerda (Bragança *et al.*, 2016). Para a recolha dos dados deste trabalho, os dispositivos *Kinect* estavam fixos numa estrutura metálica, divididos em dois grupos, colocados a uma distância mínima de 250 centímetros um do outro, dois na frente e dois na parte de trás do participante. Os dispositivos de cada grupo estavam posicionados um sobre o outro, estando os dois dispositivos inferiores a uma distância de 50 centímetros do chão e os dois superiores a uma distância de 140 centímetros.

Tendo em consideração que o *hardware* não é fornecido juntamente com o sistema *KBI*, torna-se necessário que o utilizador do *software* construa o *hardware*, selecionando a melhor conceção para a cabine de digitalização, por forma a garantir uma correta recolha de dados, garantindo que as distâncias entre os dispositivos estejam dentro dos valores mencionados anteriormente. A cabine de digitalização utilizada neste estudo foi projetada na Universidade do Minho e está representada na Figura 19.

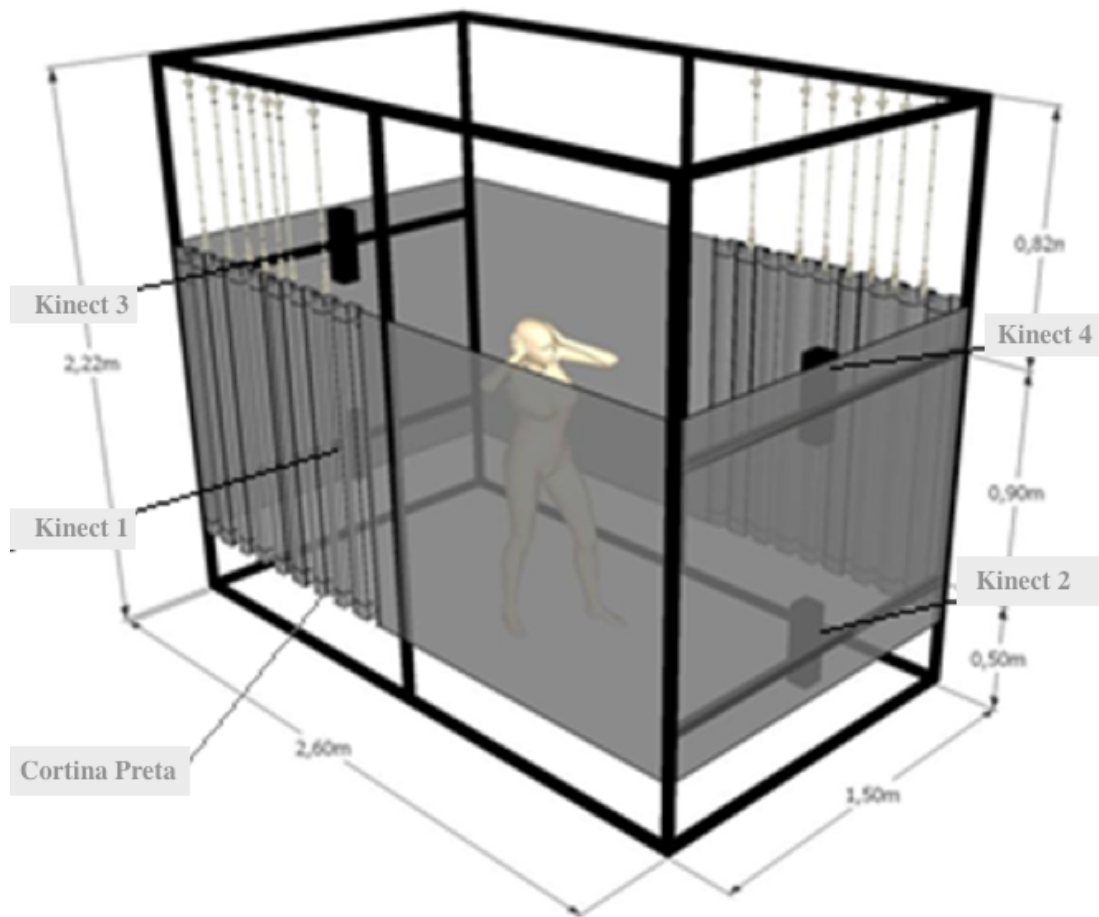


Figura 19. Cabine de digitalização do sistema *KBI* (Campos *et al.*, 2017).

É importante salientar que a cabine de digitalização foi projetada com base nas dimensões corporais de pessoas adultas, e construída em barras de alumínio. Uma cortina em tecido preto foi fixa em torno da estrutura com o objetivo de proporcionar privacidade aos participantes do estudo e evitar interferências da luminosidade na captura das imagens. A Figura 20 apresenta a cabine em utilização durante uma recolha de dados numa das escolas participantes.



Figura 20. Cabine de digitalização do sistema *KBI* montada com a cortina preta (do próprio autor, 2018).

O sistema *KBI* identifica automaticamente os marcos corporais e, em seguida, transfere 110 medidas corporais e dados antropométricos para o *software KBI*, representado na Figura 21. Através do referido *software KBI* é possível fazer a verificação das medidas, bem como visualizar e rodar as imagens 3D do corpo.

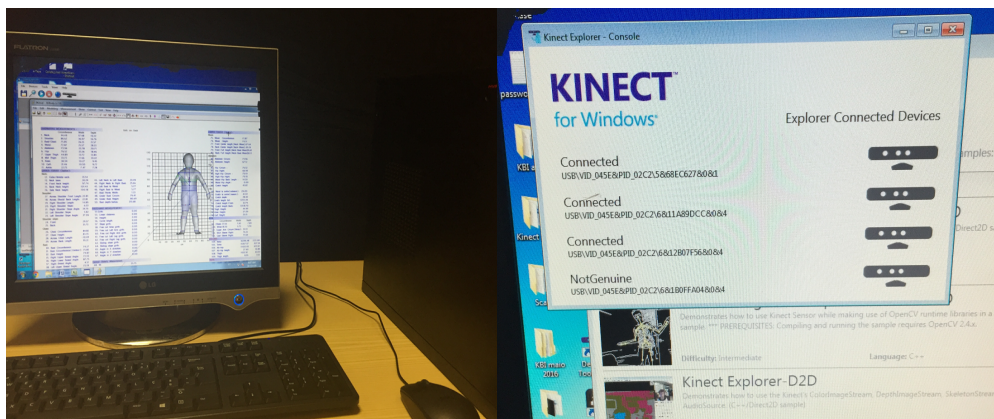


Figura 21. *Software Kinect Body Imaging* (do próprio autor, 2018).

O Departamento de Engenharia Têxtil da Universidade do Minho possui dois softwares KBI, sendo que um lê as medidas do lado direito do corpo, como se pode observar na apresentação das medidas da imagem capturada de uma criança, na Figura 22 e o outro lê as medidas do lado esquerdo do corpo, como apresentado na Figura 23.

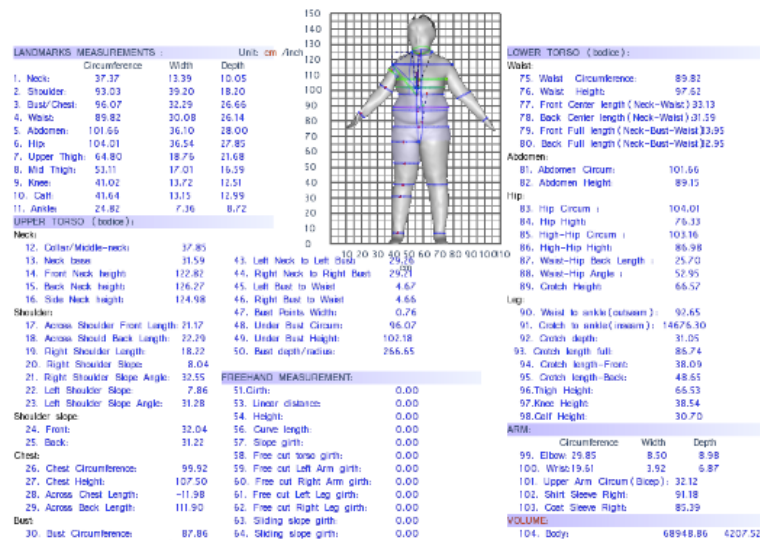


Figura 22. Imagem da leitura das medidas do lado direito do corpo (do próprio autor, 2018).

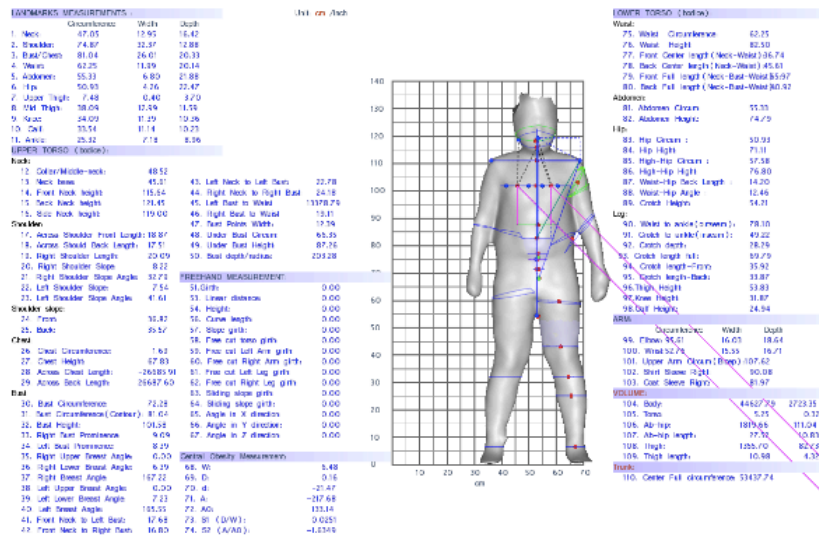


Figura 23. Imagem da leitura das medidas do lado esquerdo do corpo (do próprio autor, 2018).

Para garantir a validade e a confiabilidade das medições, o mesmo equipamento foi utilizado durante todo o período de recolha de dados. Assim, mesmo quando o equipamento estava ocupado ou sendo utilizado, optou-se por se esperar que ele estivesse disponível para se poder utilizar apenas um dos sistemas.

4.3.2 Transporte, Montagem e Calibração do Equipamento

A logística de transporte dos equipamentos entre os locais de medição foi considerável devido ao peso e ao tamanho do equipamento. Os materiais transportados, representados na Figura 24, englobam: uma estrutura composta por catorze barras de alumínio, que variavam entre os 150 e 250 centímetros; quatro barras com os sensores *Kinect*; um *Target* para calibração; e duas caixas (contendo um computador PC tipo torre e uma balança).



Figura 24. Conjunto dos materiais metálicos da cabine de digitalização do sistema *KBI* transportados (do próprio autor, 2018).

Para obter uma máxima precisão na recolha de dados antropométricos, foi necessário ter um grande cuidado e rigor na montagem de toda a estrutura metálica, nomeadamente no posicionamento dos sensores. Devido ao tamanho e ao peso das barras metálicas, foi necessária a presença de duas pessoas para a montagem e desmontagem. Esta necessidade promoveu a colaboração entre investigadores e consequente partilha de experiências.

A montagem da estrutura requeria a fixação das barras com recurso a braçadeiras, de acordo com representação da Figura 25. Estas deveriam ser aparafusadas de modo a garantir o correto posicionamento de cada barra, exigindo tempo e precisão. O tempo necessário à montagem foi de aproximadamente duas horas e trinta minutos e aproximadamente uma hora e trinta minutos para a sua desmontagem e acondicionamento.



Figura 25. Braçadeiras de suporte das barras da cabine de digitalização do sistema *KB* (do próprio autor, 2018).

Como referido anteriormente, a calibração diária do sistema é essencial para a captura de imagens 3D com qualidade e adequadas ao estudo. A calibração foi realizada com recurso a um *Target*, representado na Figura 26.

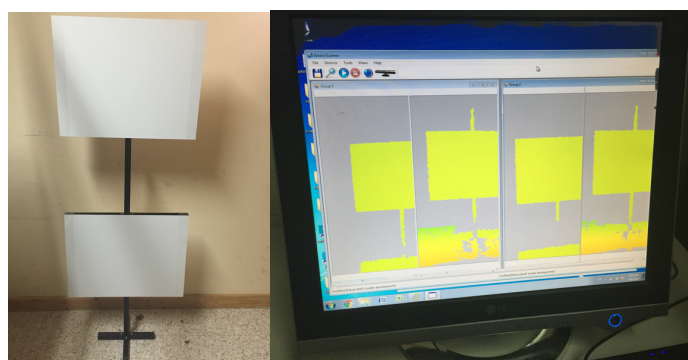


Figura 26. Calibração do sistema *KBI* com recurso a um *Target* (do próprio autor, 2018).

O *Target* possuía uma forma geométrica simples, para que o sistema pudesse identificar as medidas (Bragança *et al.*, 2016). A primeira calibração do dia requeria um tempo maior para que a configuração do *software* fosse efetuada. Posteriormente, quando necessário eram efetuadas recalibrações, ou para corrigir a imagem ou porque, não obstante o facto das crianças estarem informadas para a importância de não mexer com a estrutura, ao entrarem no interior da cabine, tocavam ou pisavam a barra metálica da entrada, junto ao chão, aumentando o risco de terem causado uma descalibração dos sensores. Nestas situações, e como medida de prevenção, era iniciada a recalibração dos sensores. Em algumas escolas o piso também dificultava a calibração, tendo havido a necessidade de se realizarem várias recalibrações.

Sucedeu também em algumas ocasiões que o sistema *KBI* não funcionou adequadamente quando exposto a altas temperaturas. Nos casos em que a temperatura ambiente atingiu os 35°C, o *software* falhava várias vezes e os sensores apresentavam erros de leitura. Por outro lado, em situações em que a luminosidade era elevada, a imagem não era adequada. A Figura 27 mostra um exemplo de um espaço que se revelou inadequado à medição. Assim, o sistema *KBI* deve ser instalado de preferência sob uma temperatura ambiente controlada e em sala que permita o controlo da luminosidade.



Figura 27. Espaço com luminosidade excessiva para a leitura dos sensores (do próprio autor, 2018).

Tratando-se de um sistema desenvolvido por investigadores, o *KBI* não é um produto completamente comercial, apesar de poder ser adquirido por qualquer pessoa. O *software* está em constante desenvolvimento, não existindo ainda um *Manual* completo ou um *Tutorial* disponibilizando as informações necessárias de utilização, ou que permitissem resolver alguns problemas de leitura dos sensores. Consequentemente, estes casos foram solucionados por tentativa e erro, algumas vezes entrando em contato com os responsáveis pelo desenvolvimento do sistema nos EUA. Esta situação originou alguns atrasos nas medições dos participantes, assim como algumas perdas de dados, na medida em que estes tiveram que ser rejeitados, pois a qualidade das imagens 3D não era a melhor, como demonstram os exemplos da Figura 28.

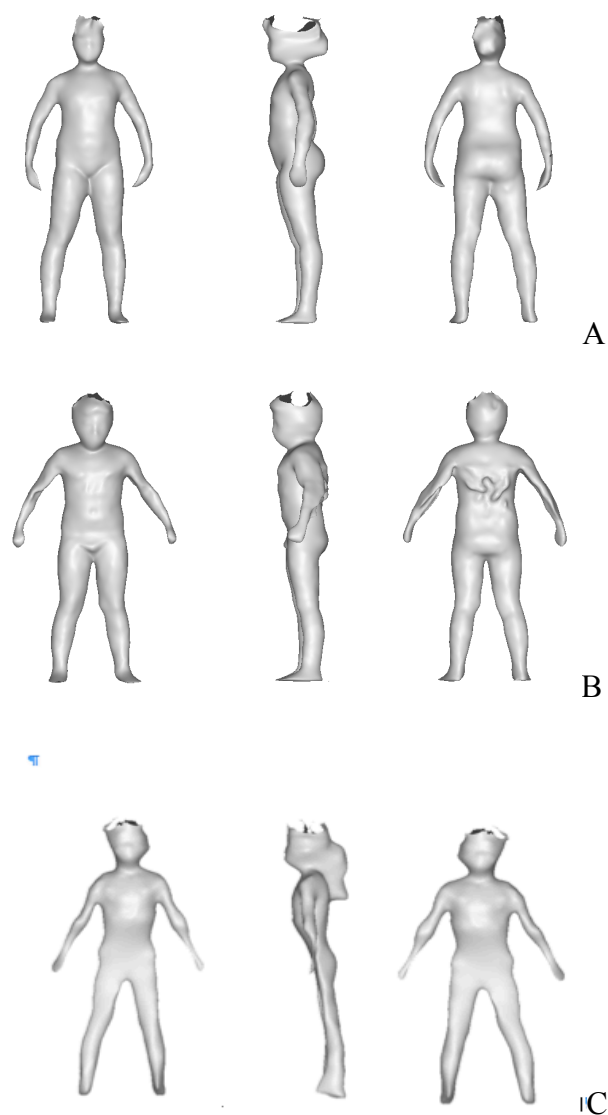


Figura 28. Comparação entre imagem de boa qualidade (A) e imagens fraca e de má qualidade (B e C) (do próprio autor, 2018).

4.3.3 Protocolo para a Recolha de Dados Antropométricos

Dadas as dificuldades de montagem e desmontagem do equipamento, e a necessidade de ter em permanência duas pessoas durante os momentos de contato com as crianças para efetuar a sua digitalização corporal e obtenção de medidas manualmente, o protocolo de medição foi desenvolvido para assegurar a presença de dois investigadores durante a fase de recolha de dados. As atividades específicas de cada investigador foram definidas, para se garantir a confiabilidade dos dados, assegurando que cada um mantinha exatamente as mesmas tarefas em todas as medições efetuadas.

Assim, um dos investigadores estava responsável por explicar o objetivo do estudo, demonstrar a posição corporal ortostática a assumir e realizar a recolha de dados no sistema *KBI*. O outro investigador tinha a função de amarrar os cabelos compridos das crianças (sendo que o prendedor de cabelo utilizado foi uma oferta a cada uma das crianças), fazer a medição manual da Altura e da Circunferência da Cabeça e registar a massa em quilogramas das crianças após pesagem em balança digital.

O protocolo de medição procurou evitar a discriminação de participação das crianças, e assim evitar possíveis abusos psicológicos por parte dos colegas, ao não informar as crianças sobre o foco do estudo abranger apenas as crianças com sobrepeso e obesidade. Adicionalmente, foi definido que a forma mais adequada de garantir a privacidade e o bem-estar na recolha de dados seria ter apenas duas crianças na sala em simultâneo. Deste modo, enquanto uma criança permanecia no interior da cabine do sistema *KBI* para ser digitalizada, a outra era medida manualmente.

A presença dos professores das escolas foi também muito importante, apoiando na preparação das crianças sempre que necessário, ajudando a despir e a vestir as crianças mais pequenas, dando maior confiança aos pais e às crianças, mantendo a ordem e acalmando as crianças ao longo do processo. Com este protocolo, a ordem foi mantida e todos os constrangimentos foram facilmente evitados.

Como referido anteriormente, em relação ao termo de consentimento, a sua solicitação era feita logo no primeiro contato com a escola e apenas aquelas com o termo de consentimento assinado pelos pais poderiam participar na recolha de dados. Mesmo com o consentimento entregue, era ainda perguntado às crianças se estavam à vontade em participar, podendo optar por não o fazer, pois não era obrigatório. Aconteceu que

algumas crianças não se sentiram confortáveis e preferiram não o fazer. Muitas outras desejavam ser medidas, ao observarem a participação dos colegas, mas como não tinham o consentimento assinado pelos pais não foi possível participar. Nestas condições, todos os indivíduos que obtiveram o consentimento dos pais, e que aceitaram participar, foram medidos, independentemente de se enquadrarem ou não na população alvo.

Algumas crianças mais pequenas, quando conduzidas ao interior da cabine, recusaram entrar devido ao sentimento de medo, não tendo sido possível obter a sua participação. Sucedeu também que algumas crianças com sobrepeso e obesas demonstraram relutância em subir à balança e/ou tirar o seu vestuário. Foi possível observar que algumas destas crianças, muito provavelmente, sofrem de pressão social por parte dos seus pares ou da família. Estas foram as principais razões que levaram à definição do protocolo de recolha de dados com menos participantes em simultâneo.

A taxa diária de crianças medidas e o tempo necessário para a medição de cada uma variou em função do desempenho do sistema, da estação do ano e da idade das crianças. Em média foi possível medir vinte e cinco a trinta crianças em cada dia, num espaço de tempo de dez a quinze minutos por criança.

Recolha de dados antropométricos no sistema KBI

De acordo com Boueri (2008) e Silveira (2008), as medidas antropométricas podem ser recolhidas de forma estática ou dinâmica. O primeiro modo refere-se às medidas do corpo imóvel e o segundo ao corpo em várias posições de movimentos. A posição anatómica do corpo para a realização de um estudo antropométrico, segundo Norton & Olds (2005) e Silveira (2008), deve ser a ortostática, em pé, de forma ereta, com a cabeça para a frente e o olhar no horizonte (*Frankfurt*), ombros relaxados, o peito projetado para a frente, braços estendidos e paralelos ao tronco, com as palmas voltadas para a frente, e pernas ligeiramente afastadas e com os pés para a frente.

Desta forma, para facilitar a recolha das medidas das crianças, e de modo a evitar erros de leitura por parte do sistema, foram realizadas algumas adaptações na posição ortostática. A posição escolhida para as medições foi a estática, seguindo as recomendações que Huyssteen (2006) forneceu no seu estudo com crianças,

nomeadamente as de que as pernas e os braços deveriam estar mais afastados do corpo e as mãos deveriam estar fechadas e voltadas para trás.

Para esse efeito, a imagem representada na Figura 29 era mostrada às crianças, explicando, e exemplificando, a posição que deveriam assumir. Posteriormente, a criança era convidada a entrar na cabine de digitalização e a permanecer na posição indicada, descalça e vestindo apenas um fato de banho ou o seu vestuário interior. Uma grande vantagem da utilização desta tecnologia de digitalização corporal está relacionada com o facto do sistema *KBI* não necessitar de uso de um vestuário especial para a medição nem de se fazer a identificação das partes mais importantes com recurso a marcadores, uma vez que o sistema 3D utilizado é capaz de identificar o corpo, fornecendo automaticamente as principais medidas necessárias à modelação do vestuário.

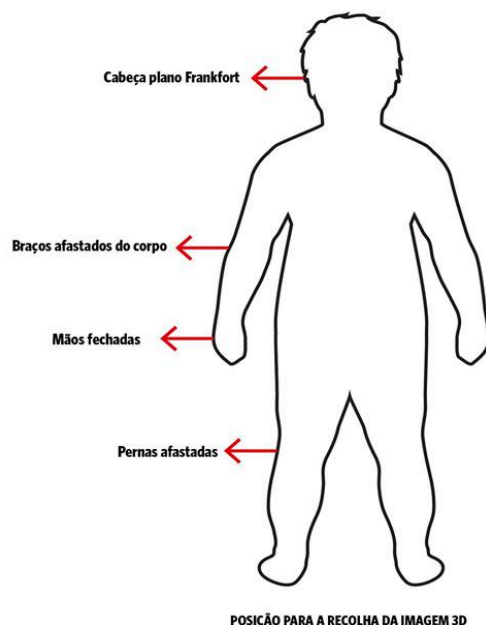


Figura 29. Posição a assumir pelas crianças no momento de recolha de dados (com base em Norton & Olds, 2005; Huyssteen, 2006).

Foi criada uma marcação no chão para indicar o posicionamento das crianças dentro da cabine, bem como uma outra para indicar o posicionamento do *Target*, durante o processo de calibração do sistema *KBI*, assegurando a consistência entre medições e calibrações, evitando erros de leitura, pelo facto dos dois grupos de sensores não se encontrarem à mesma distância da criança. Assim a marcação era colocada exatamente no centro da cabine e possuía o desenho da planta dos pés, indicando à criança onde

deveria se posicionar, e uma circunferência para posicionamento da base do *Target* de calibração, como exemplificado na Figura 30.



Figura 30. Marcação da posição dos pés dos participantes e do *Target* de calibração (do próprio autor, 2018).

Relativamente à respiração no momento da recolha de dados, era pedido à criança que fizesse uma inspiração profunda, permanecendo em estado de apneia, e sem se movimentar, durante alguns segundos, tempo suficiente para capturar a imagem, dado que a mesma necessita de apenas um quarto de segundo. Por se tratarem de crianças, para quem a permanência numa posição estática durante algum tempo pode ser difícil, a recolha de dados foi efetuada cinco vezes para cada participante, tal como no estudo de Bragança *et al.* (2014), onde foram obtidas as leituras necessárias à representação das medidas e forma de cada participante.

O não posicionamento da criança no centro da cabine, resultaria na obtenção de uma imagem 3D com erros ou simplesmente não era disponibilizada pelo sistema. Desta forma, diariamente ao iniciar o processo de recolha de dados era efetuada uma verificação do posicionamento, pois por vezes a cabine era ligeiramente deslocada, provavelmente durante a limpeza das instalações ou por outro motivo desconhecido.

Recolha de dados antropométricos manualmente

Como referido anteriormente, além da recolha de dados através do equipamento *KBI*, alguns dados antropométricos foram recolhidos manualmente. Em cada criança, foram recolhidos os seguintes parâmetros:

- *Altura* em centímetros (cm): A obtenção da altura de cada criança foi efetuada com recurso a uma fita métrica inextensível, fixada numa parede lisa e sem rodapé. As crianças foram convidadas a permanecer em pé, descalças, com os calcanhares juntos e encostados à parede, numa posição ereta, com os braços esticados ao lado do corpo e a cabeça orientada com o plano *Frankfurt*;
- *Massa Corporal* em quilogramas (Kg): A massa corporal foi obtida através de uma balança digital da marca *Sanitas*, modelo *SBF 48*, com capacidade máxima de 180 Kg. A criança foi avaliada utilizando fato de banho, descalça e mantida em posição imóvel no centro da balança durante alguns segundos;
- *Circunferência da Cabeça*: A medida do perímetro da cabeça da criança foi obtida através de uma fita métrica inextensível.

4.4 CONCLUSÃO

A experiência obtida durante a fase de recolha de dados, permitiu observar que os equipamentos de digitalização corporal 3D são ferramentas apropriadas para estudos antropométricos, na medida em que proporcionam um acesso muito rápido a todo o tipo de medidas do corpo, de uma forma totalmente automática, assim como à sua forma corporal, permitindo manipular em 360° a imagem 3D.

Foi também perceptível que os estudos antropométricos com levantamento de dados em diferentes locais, requerem muito tempo, conhecimento, recursos financeiros e humanos, equipamento adequado, suporte técnico para ultrapassar dificuldades de operação com o sistema informático e o *hardware* do sistema de digitalização corporal utilizado e uma amostra válida e representativa da população alvo do estudo.

Este processo é ainda mais delicado quando o público alvo são crianças, uma vez que as etapas metodológicas seguidas evidenciam a necessidade de se ter um plano estratégico para a recolha de dados, pois as ocorrências podem ser variadas, comprometendo a implementação do protocolo definido. Por exemplo, por mais que se

tenha previsto as condições atmosféricas e de ambiente no local de medição, nomeadamente a estação do ano e o calendário escolar, quando a recolha de dados foi realizada em dias mais frios, várias crianças não estavam dispostas a se despir, mesmo com a sala climatizada. Outra situação que se demonstrou relevante foi o facto de as crianças ficarem mais agitadas e ansiosas em períodos próximos a testes de avaliação e exames escolares.

Para o crescimento desta tecnologia de digitalização corporal 3D dentro da indústria de confeção e da comunidade científica, com base nas dificuldades expostas e nos desafios enfrentados, entende-se relevante fornecer algumas recomendações para o melhoramento do *hardware* do equipamento que podem ser importantes em estudos futuros, nomeadamente:

- Realizar um *redesign* da cabine de digitalização corporal 3D para a tornar mais leve, com o objetivo de reduzir o tempo e dificuldade de transporte, montagem/desmontagem e calibração; diminuir a altura, ou usar uma estrutura modular para responder a outras necessidades específicas do estudo, uma vez que a atual está demasiado alta, com 2,2 metros de altura; e tornar a cobertura da cabine mais atrativa, principalmente para as crianças, substituindo ou cobrindo a parte exterior da cortina de tecido preto com um *design* de tecido mais atraente para as crianças.
- Outras alterações mais específicas devem ser consideradas, nomeadamente: substituir os perfis de estrutura utilizados por outro tipo de estrutura tubular, mais fáceis de montar; e remover a barra localizada na entrada da cabine, reduzindo o risco de descalibração do sistema com a entrada e saída das crianças na cabine, implicando a recalibração do sistema.

A Figura 31 exemplifica uma proposta mais adequada a estudos com crianças.

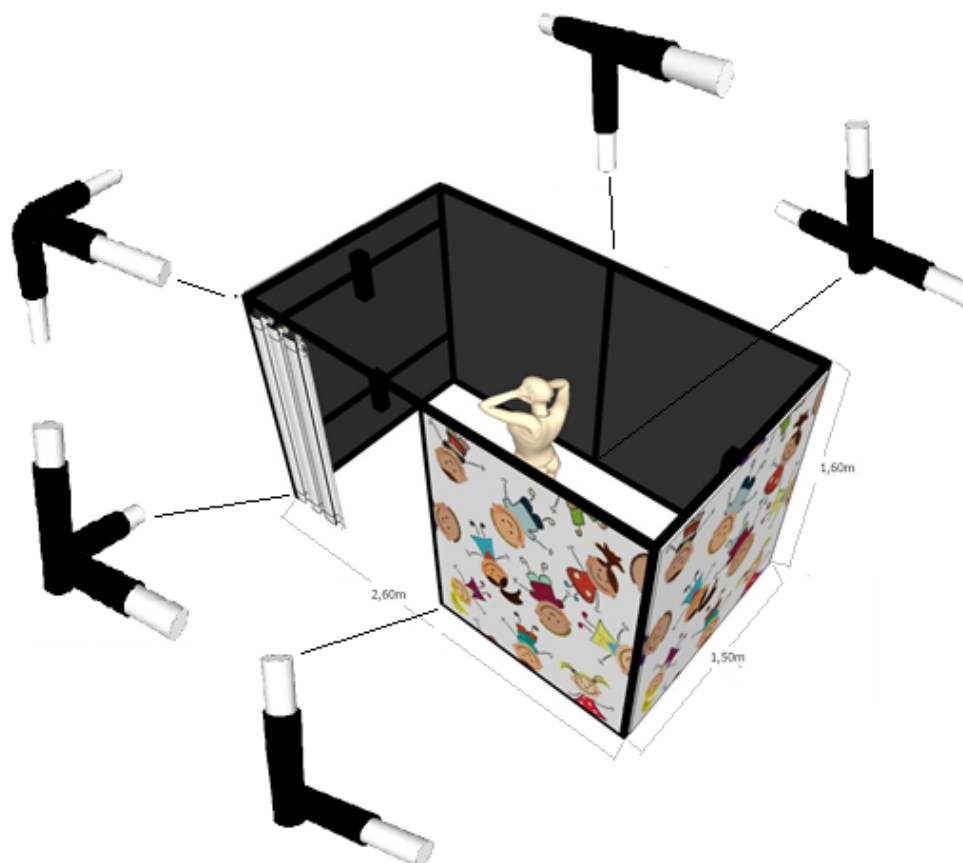


Figura 31. Proposta de *redesign* para a cabine de digitalização do sistema *KBI* (do próprio autor, 2018).

Página deixada em branco propositadamente

CAPÍTULO V – TRATAMENTO E ANÁLISE DE DADOS

5.1 INTRODUÇÃO

Após o longo processo de recolha de dados, ajustando a forma de lidar com as crianças, pais, professores e diretores dos agrupamentos escolares, foi possível reunir uma importante amostra das crianças Portuguesas residentes nas três cidades estudadas do Norte de Portugal. Foi então iniciado o tratamento e a análise de toda a informação, com o objetivo de identificar a percentagem de crianças com sobrepeso e obesidade, nas escolas públicas e privadas, localizadas nestas três cidades.

Neste Capítulo, é caracterizada a amostra com sobrepeso e obesidade do universo de dados recolhidos, descrita a metodologia de tratamento dos dados, a sua organização e os programas informáticos utilizados no tratamento estatístico. Além disso, a condição nutricional de todas as crianças que participaram no estudo foi também calculada, tendo a amostra sido caracterizada por escolas e por condição nutricional.

5.2 TRATAMENTO DOS DADOS RECOLHIDOS NO ESTUDO ANTROPOMÉTRICO

A metodologia utilizada para o tratamento dos dados recolhidos foi desenvolvida em seis fases principais. Com o objetivo de se verificar a pertinência e a qualidade dos dados, em cada uma destas fases, foram realizados tratamentos específicos e utilizadas diferentes ferramentas informáticas de apoio. O diagrama da Figura 32 ilustra estas fases, onde se pode observar a filtragem das crianças de acordo com a avaliação efetuada em cada uma. Assim, do total das 816 crianças inicialmente medidas, apenas 205 constituíram a amostra final, tal como é descrito a seguir.

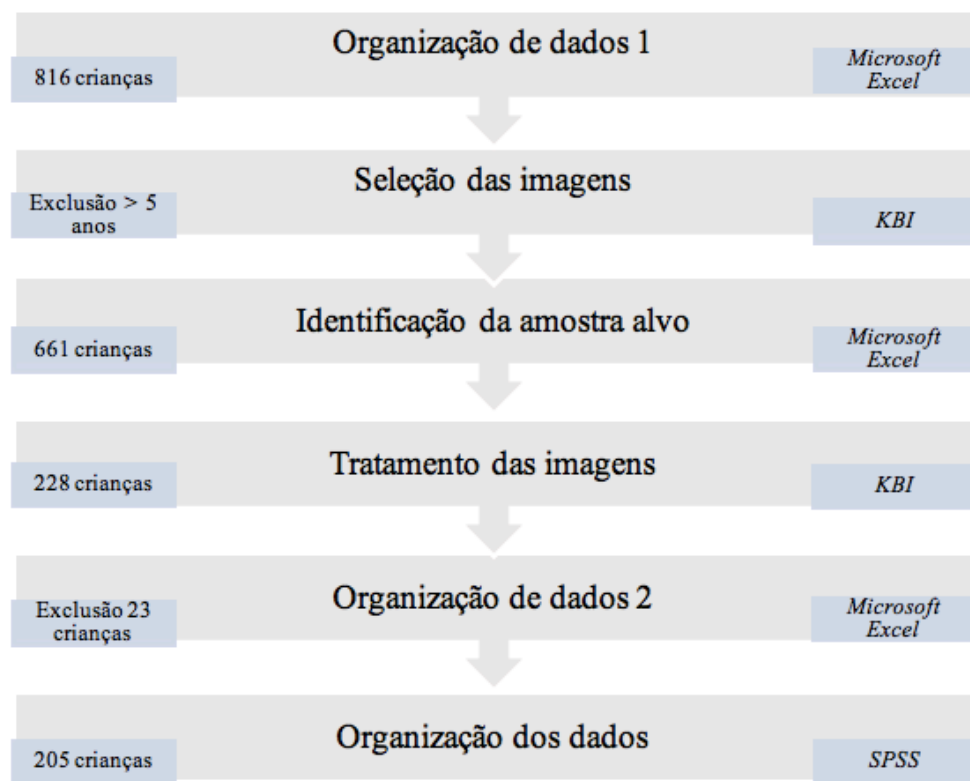


Figura 32. Fases da recolha e análise dos dados antropométricos (do próprio autor, 2018).

Fase 1 - Organização de dados 1. Numa primeira fase, toda a informação recolhida foi organizada em tabelas, utilizando o programa *Microsoft Excel*. Os dados recolhidos relativos às 816 crianças que participaram no estudo, nomeadamente as variáveis: *Código de identificação do participante; Cidade; Escola; Tipo de escola; Género; Idade; Massa corporal; Medida de altura; e medida de Circunferência da Cabeça.*

Fase 2 - Seleção das imagens. Numa segunda fase, todas as 4080 imagens, relativas às cinco imagens, para cada uma das 816 crianças, geradas pelo sistema *KBI*, foram classificadas de acordo com o seu nível de qualidade (*má* - imagem mal formada no geral, impossível de ser utilizada para obter automaticamente a informação antropométrica; *fraca* - quando apenas algumas partes da imagem se apresentam mal formadas; ou *boa* - quando a imagem apresenta boa definição, reunindo as condições de proporcionar medidas corretas). Apenas as crianças com imagens boas foram consideradas, sendo as restantes rejeitadas.

Apesar do objetivo inicial da pesquisa ser analisar toda a faixa etária convidada a participar no estudo (dois aos doze anos), ao classificar o nível de qualidade das imagens, verificou-se que a grande maioria das imagens obtidas nas crianças mais jovens ficaram comprometidas, principalmente pela dificuldade de se manterem imóveis, na posição correta explicada, durante o processo de medição e, também, pelo facto de algumas ainda usarem fralda. Assim, para se garantir a qualidade dos resultados do estudo, foi decidido excluir as crianças com idades entre os dois e os quatro anos da amostra inicial. Como resultado a amostra inicial de 816 crianças, ficou reduzida a 661 crianças, na medida em que se excluíram 155 crianças.

Fase 3 - Identificação da amostra alvo. Como referido anteriormente, todas as crianças das dez escolas participantes foram convidadas a participar no estudo, e assim que foi disponibilizado o consentimento dos seus pais e manifestaram o desejo de participar, independentemente de se encontrarem ou não nas categorias sobrepeso e obesidade, foram medidas.

Para a identificação da população alvo do estudo, foi calculado o estado nutricional das 661 crianças da amostra, com recurso ao *Índice de Massa Corporal – IMC*³⁵ e percentis. Foram consideradas diferentes classificações: *OMS - Organização Mundial de Saúde, IOTF - International Obesity Task Force e CDC - US Centers for Disease Control*. As crianças foram classificadas nas seguintes categorias: *Baixo peso; Normal; Sobrepeso; e Obesidade*, de acordo com os critérios de cada organização internacional. Optou-se, como referência, pelos critérios da *OMS (2017)*. Utilizando estes critérios, a amostra ficou reduzida a 228 crianças, consideradas com sobrepeso ou obesidade, como será descrito posteriormente.

Fase 4 - Tratamento das imagens. A melhor imagem de cada uma das 228 crianças com sobrepeso ou obesidade foi tratada digitalmente usando o software *KBI*, de acordo com a exemplificação da Figura 33. O processo passou pela remoção das áreas de sombra (principalmente nas zonas da cava, entre os braços e o tronco, e na zona da virilha, no entre pernas) e pelo ajuste das linhas guia, colocadas automaticamente pelo sistema, para o local de referência das medidas, de acordo com as recomendações da norma *ASTM D 5219 – 02, ABNT (Apêndice 7)*.

³⁵ $[IMC = \text{massa (kg)} / \text{estatura (m}^2)]$ (Portugal, 2011).

Foi verificado que em várias situações, estas linhas se encontravam deslocadas, principalmente, as linhas guia da anca (quadril), tornozelo e cintura. Este tratamento das imagens, apesar de moroso, foi muito importante para garantir a qualidade das medidas automáticas fornecidas pelo sistema *KBI*.

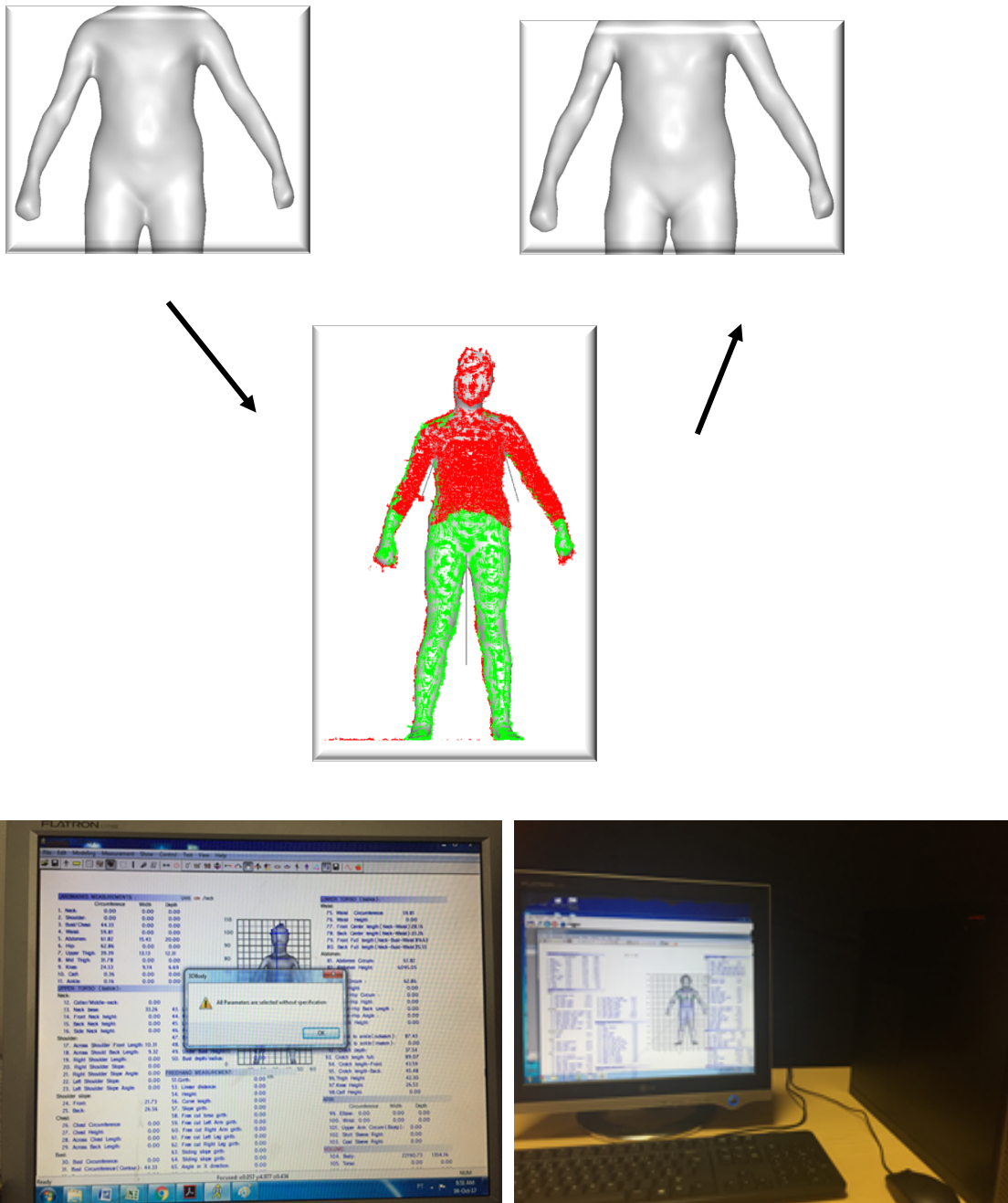


Figura 33. Processo de tratamento das imagens 3D geradas pelo sistema *KBI* (do próprio autor, 2018).

Posteriormente, as medidas de cada criança foram guardadas num arquivo “.txt” de modo a permitir a sua exportação para o programa *Microsoft Excel* para se proceder à execução da análise de dados. Nesta fase, os dados de 23 crianças foram excluídos da amostra, por não terem gerado corretamente o arquivo “.txt”. Assim, após o tratamento das imagens, a amostra final de crianças com sobrepeso e obesidade ficou reduzida a 205 crianças. Foi desenvolvida uma Ficha Técnica (Apêndice 8) contendo as medidas e as imagens 3D de cada criança (com vista de frente, costas e perfil).

Fase 5 - Organização de dados 2. Após a fase de tratamento das imagens das 205 crianças que compõem a amostra final com sobrepeso e obesidade, as 110 medidas fornecidas automaticamente pelo software *KBI* foram exportadas para uma nova folha de cálculo do programa *Microsoft Excel*. Os dados obtidos manualmente, nomeadamente a Circunferência da Cabeça, a Massa Corporal e a Altura, foram acrescentados ao documento. As medidas que não eram relevantes para a elaboração do vestuário infantil foram excluídas do tratamento, apesar de fornecerem informação antropométrica importante para outras aplicações. Desta forma, foi possível simplificar a informação a tratar estatisticamente para a amostra.

Fase 6 - Organização dos Dados. Os dados reunidos na nova folha de cálculo *Microsoft Excel* foram exportados para o programa de tratamento estatístico *SPSS 21 - Statistical Package for the Social Sciences*. Numa primeira fase, os *outliers* (medições relativas a erros de digitalização, medidas corporais registadas com valores demasiado grandes ou demasiado pequenos para a realidade possível dessa medida) foram excluídos.

5.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados quantitativos relativos às crianças com sobrepeso e obesidade do Norte de Portugal, recolhidos manualmente, com auxílio de uma fita métrica flexível e uma balança digital, e através de um sistema de digitalização corporal 3D, *KBI*, foram analisados no programa de software de tratamento estatístico *SPSS 21*. A análise estatística foi realizada com o objetivo de avaliar as características antropométricas das crianças dos géneros masculino e feminino da população alvo. As diferenças entre Idade, Género e Tipo de escola foram também analisadas.

5.3.1 Caraterização da amostra

Foram avaliadas 816 crianças (434 do género masculino e 381 do género feminino), dos dois aos doze anos, provenientes de dez escolas primárias do primeiro ciclo (públicas e privadas) localizadas em três cidades do Norte de Portugal (Braga, Guimarães e Vila Nova de Famalicão).

As crianças com menos de cinco anos de idade foram excluídas ($n=155$) devido à má qualidade das imagens 3D geradas pelo sistema *KBI*, tendo em consideração que a qualidade da imagem é importante para esta investigação. A amostra final do estudo ficou assim reduzida a 661 crianças, correspondendo a 55.2% crianças do género masculino e 44.8% crianças do género feminino, com idades entre os cinco e os doze anos de idade, correspondente a uma média de idade de 8.1 anos e um desvio padrão de 2.1 ($DP=2.1$). A Tabela 10 resume a distribuição das crianças por género e a respetiva percentagem.

Tabela 10. Distribuição das crianças por género ($n=661$) e respetiva percentagem (do próprio autor, 2018).

Género	n(%)
Masculino	365(55.2)
Feminino	296(44.8)

5.3.2 Caraterização das escolas

As crianças que participaram no estudo estavam distribuídas por dez escolas localizadas no Norte de Portugal, nas cidades de Braga, Guimarães e Vila Nova de Famalicão, sendo que a cidade de Guimarães englobou 64% da amostra. Considerando o tipo de escola, 52% das crianças frequentavam escolas públicas e as restantes frequentavam escolas privadas. Esta análise de dados entre escolas privadas e escolas públicas, que de alguma forma permite separar crianças de diferentes estratos sociais, permitiu comprovar as mesmas conclusões do estudo *COSI* (2017), que afirma a prevalência de obesidade na população de estratos socioeconómicos mais desfavoráveis.

A Tabela 11 apresenta a distribuição das crianças pelas dez escolas, respetivas cidades e a respetiva percentagem.

Tabela 11. Distribuição das crianças por escolas e cidades (n=661) e respetiva percentagem (do próprio autor, 2018).

Escolas	n (%)
Bairro	24 (3.6)
Casa do Povo	50 (7.6)
CLIB	109 (16.5)
DELÃES	60 (9.1)
Pedome	45 (6.8)
Taipas EB 2,3	34 (5.1)
Taipas Charneca	43 (6.5)
Taipas Igreja	34 (5.1)
Pinheiral	54 (8.2)
Vila Pouca	208 (31.5)
Cidade	
Vila Nova de Famalicão	129 (19.5)
Guimarães	423 (64.0)
Braga	109 (16.5)

A Tabela 12 apresenta a distribuição das crianças pelo tipo de escola e a respetiva percentagem.

Tabela 12. Distribuição das crianças por tipo de escola (n=661) e respetiva percentagem (do próprio autor, 2018).

Tipo de escola	N (%)
Pública	344 (52.0)
Particular	317 (48.0)

5.3.3 Caracterização do estado nutricional

A massa corporal das crianças variou entre 13,3 e 72,8 quilogramas, enquanto a altura variou entre 93 e 175 centímetros. De acordo com a classificação do *IMC* da *OMS* (2017), os resultados mostram que mais de metade da amostra (64.5%) apresenta uma massa corporal considerada como normal, enquanto 15.5% apresenta sobrepeso e 19.0% da amostra apresenta obesidade. A Tabela 13 apresenta os resultados desta distribuição.

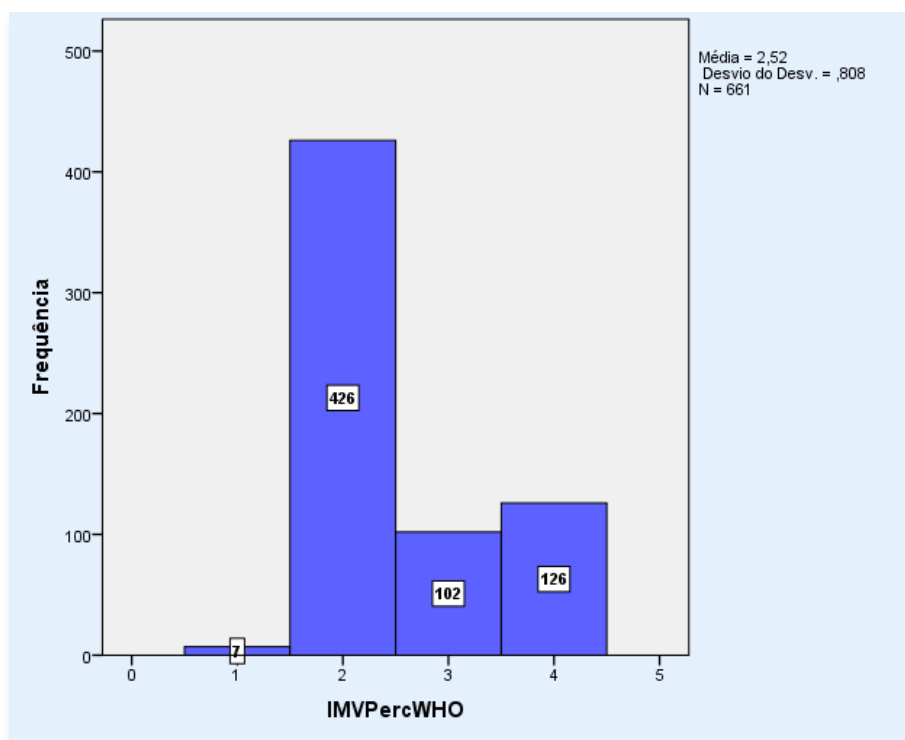
Tabela 13. Distribuição das crianças de acordo com a classificação do *IMC* da *OMS* (n=661) e respetiva percentagem (do próprio autor, 2018).

Massa corporal	n (%)
Baixo peso	7 (1.0)
Normal	426 (64.5)
Sobrepeso	102 (15.5)
Obesidade	126 (19.0)

O total de crianças com sobrepeso e obesidade encontrado na amostra em estudo foi de 228. É importante ressaltar que esta classificação levou em consideração as diferenças entre ambos os géneros, conforme proposto pela *OMS* (2007). A Tabela 14 apresenta a distribuição dos níveis de *IMC* de acordo com o género das crianças e a sua representação em gráfico de barras na Figura 34.

Tabela 14. Distribuição dos níveis de *IMC* de acordo com o género das crianças (n=661) (do próprio autor, 2018).

Género	IMC			
	Baixo peso	Normal	Sobrepeso	Obesidade
	n (%)	n (%)	n (%)	n (%)
Masculino	4 (57.1)	236 (55.4)	54 (52.9)	71 (56.3)
Feminino	3 (42.9)	190 (44.6)	48 (47.1)	55 (43.7)
Total	7 (100.0)	426 (100.0)	102 (100.0)	126 (100.0)



Legenda: (1) Baixo peso; (2) Normal; (3) Sobrepeso; (4) Obesidade

Figura 34. Frequência das crianças segundo a classificação do *IMC* da *OMS* (N=661) (do próprio autor, 2018).

A Tabela 15 apresenta a caracterização da Idade, Massa corporal, Altura e Circunferência da Cabeça (*CirCab*) relativamente à Média (M), Desvio Padrão (DP), Mediana, Mínimo e Máximo, e os Percentis 25, 50 (Mediana) e 75.

Tabela 15. Caracterização das medidas (N=661) (do próprio autor, 2018).

	M (DP)	Mediana	Min-Max	Percentis		
				25	50	75
Idade (anos)	8.1 (2.1)	8.0	5-12	6.0	8.0	10.0
Massa corporal (Kg)	31.56 (9.67)	29.7	13.30-72.80	24.5	29.7	37.3
Altura (cm)	132.57 (13.88)	133.0	93.00-175.0	123.0	133.0	142.0
<i>CirCab</i> (cm)	54 (26.85)	52.5	50.0-58.0	50.0	52.5	54.0

A observação da tabela permite-nos verificar que a idade média das crianças participantes é de 8 anos ($d-p=2.1$), sendo que 25% dos participantes têm idade inferior a 6 anos e 25% superior a 10 anos. A massa corporal varia entre 13.30 e 72.80 kg, sendo em média cerca de 32 kg. As crianças apresentam uma altura entre os 93 os 175 cm, sendo a altura média e mediana de 133 cm, aproximadamente. Quanto à circunferência da cabeça, apresenta uma média de 54 cm e varia entre os 50 e os 58 cm, sendo que pelo menos 50% das crianças apresenta uma circunferência da cabeça inferior ou igual a 52.5%.

5.3.4 Correlações na amostra total

O estudo da *Correlação Linear de Pearson* indica que a *Idade* se relaciona de forma positiva com a *Massa Corporal*, com a *Altura* e com o *IMC* e de forma negativa com a *Circunferência da Cabeça (CirCab)*, indicando, que quanto mais idade tiver a criança, maior será a sua massa corporal, altura e *IMC* e menor será a medida de circunferência da cabeça. O *IMC* em percentagem não se relaciona com a idade, mas relaciona-se de forma positiva com a massa corporal, com a altura e com a circunferência da cabeça. A matriz de correlação entre as medidas é apresentada na Tabela 16.

Tabela 16. Matriz de correlação entre as medidas das crianças (N=661) (do próprio autor, 2018).

	1.	2.	3.	4.	5.	6.
1.Massa Corporal	.769**					
2.Altura	.893**	.864**				
3.CirCab	-.077*	.004	-.406			
4.IMC	.334**	.775**	.375**	.076*		
5.IMC_PercWHO	-.007	.457**	.079*	.113**	.800**	

$p=.05^*$; $p=.01^{**}$

Esta primeira análise estatística dos dados permitiu contextualizar as características e as diferenças entre idade, género, tipo de escola e permitiu visualizar o panorama das crianças com sobrepeso e obesidade no Norte de Portugal.

5.4 CARATERIZAÇÃO DA AMOSTRA COM SOBREPESO E OBESIDADE

Como referido anteriormente, tendo em consideração os níveis de sobrepeso e de obesidade, foi verificado que o total de crianças enquadradas nestes níveis foi de 228. Tendo sido excluídas da amostra vinte e três crianças, pelo facto de não terem gerado no ficheiro de exportação “.txt” todas as medidas relevantes para este estudo. Assim, a amostra final do estudo foi constituída por 205 crianças.

Analisando na amostra final a comparação entre crianças dos diferentes géneros, foi possível concluir que o número de crianças com sobrepeso e obesidade é maior entre o género masculino, apresentando 58.54% (n=120), do que entre o género feminino, totalizando 41.46% (n = 85), de acordo com a representação do gráfico da Figura 35.

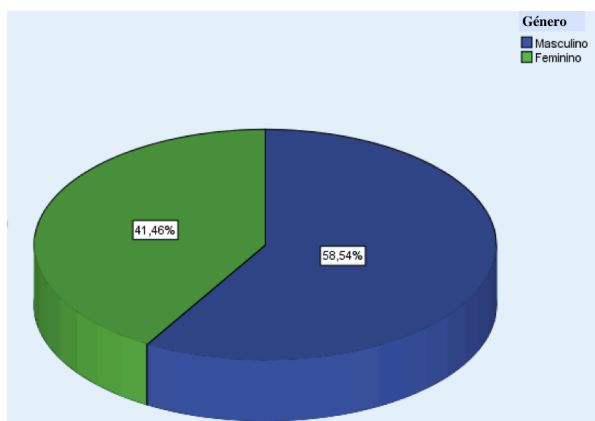


Figura 35. Distribuição do sobrepeso e obesidade de acordo com o género das crianças (n=205) (do próprio autor, 2018).

Efetuando uma comparação entre a percentagem de crianças com sobrepeso e a percentagem de crianças com obesidade, para cada um dos géneros, podemos verificar que nas crianças com sobrepeso, os meninos representam a maioria, com 59.18% (n=58), em comparação com as meninas, com 40.81% (n=40). Relativamente à obesidade, a diferença entre os géneros foi ligeiramente menor, com 57.94% (n=62) de meninos e

42.05% (n=45) de meninas. A Figura 36 representa esta comparação para ambos os géneros.

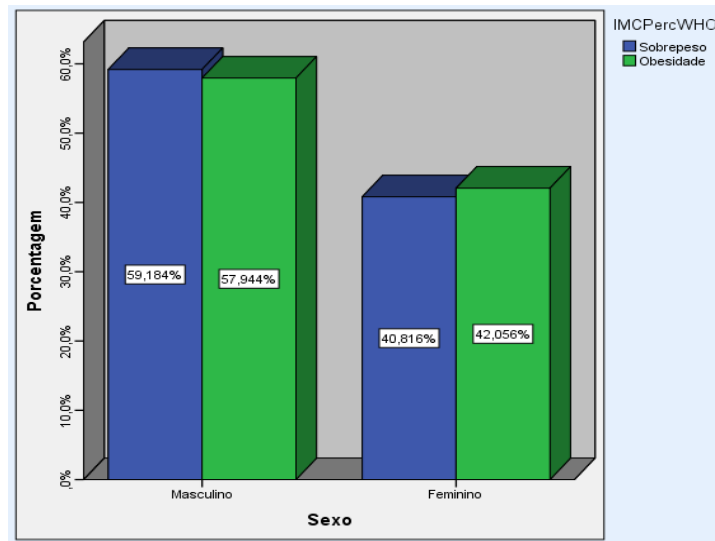


Figura 36. Distribuição da percentagem de sobrepeso e obesidade para cada um dos géneros (n=205) (do próprio autor, 2018).

5.4.1 Diferenças de acordo com a idade

Em relação à idade, cuja média encontrada foi de 8.14 ($DP=1.91$), as crianças de sete anos de idade foram as que mais frequentemente se enquadraram entre o sobrepeso e a obesidade (n=36), seguidas das crianças de seis anos de idade (n=35), e das crianças de oito anos (n=34). Estas três faixas etárias representam 51,2% das crianças com sobrepeso e obesidade. As idades menos representativas foram as de cinco e as de doze anos. A Figura 37 representa esta distribuição das crianças com sobrepeso e obesidade por idade.

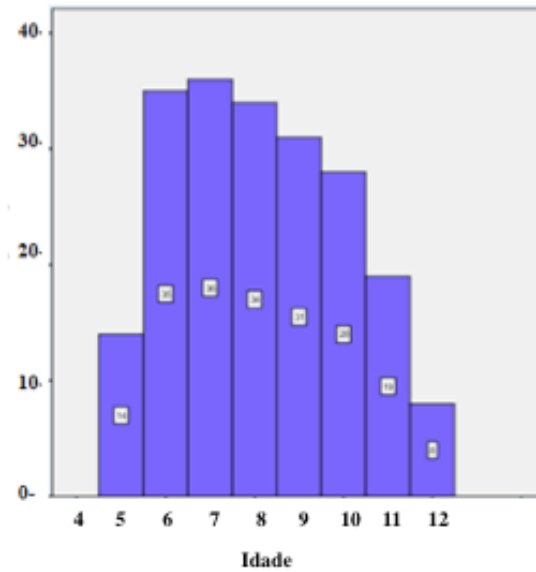


Figura 37. Distribuição do sobrepeso e obesidade de acordo com a idade (n=205) (do próprio, 2018).

Como referido anteriormente, em relação ao tipo de escola, verifica-se que a percentagem de crianças com sobrepeso e obesidade é maior nas escolas públicas, de acordo com o estudo *COSI* (2017), que afirma a prevalência de obesidade na população de estratos socioeconómicos mais desfavoráveis. Uma análise mais detalhada ao sobrepeso e obesidade nos dois tipos de escola, revela que estes não possuem o mesmo padrão: enquanto nas escolas privadas a percentagem de sobrepeso é superior à percentagem de obesidade, nas escolas públicas as crianças obesas eram mais prevalentes do que as crianças com sobrepeso, acentuando ainda mais o problema nos estratos potencialmente mais desfavorecidos. A Figura 38 faz esta representação.

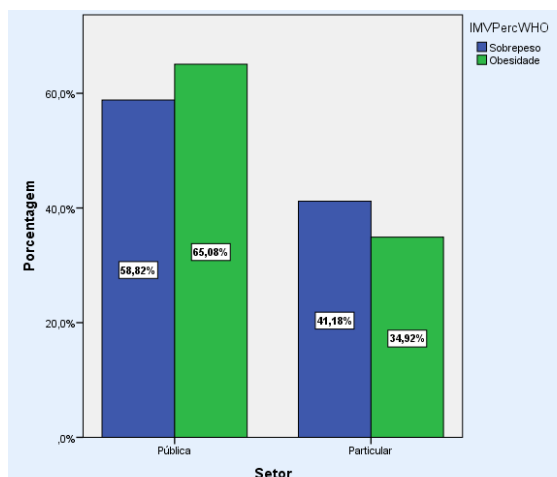


Figura 38. Distribuição dos níveis sobrepeso e obesidade de acordo com o tipo de escola (n=205) (do próprio, 2018).

Efetuada uma comparação por escola, verificou-se que a percentagem de crianças com sobrepeso e obesidade (56.35%) é superior na escola de Vila Pouca, sobretudo a percentagem de crianças com sobrepeso. No entanto, observou-se que os níveis de obesidade são mais elevados do que os níveis de sobrepeso em quase todas as escolas. A Figura 39 apresenta a distribuição dos níveis de sobrepeso e obesidade para cada uma das escolas estudadas.

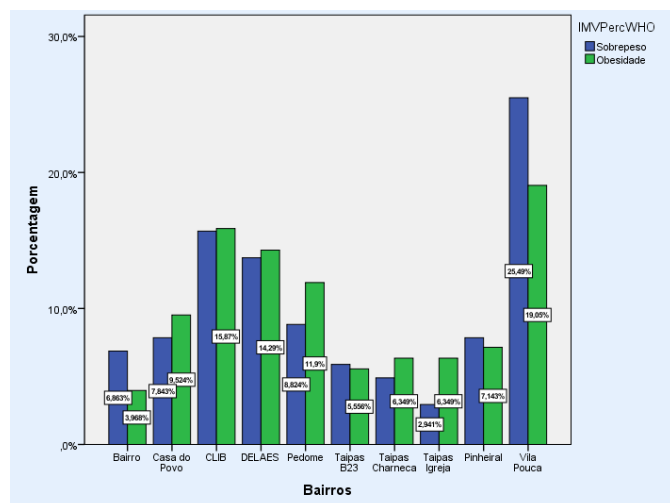


Figura 39. Distribuição dos níveis sobrepeso e obesidade por escola (n=205) (do próprio, 2018).

5.5 CONCLUSÃO

Este Capítulo abordou o tratamento dos dados recolhidos no estudo antropométrico, e nele foram apresentadas as etapas, a organização e os programas informáticos utilizados no processo. Após o processo de tratamento de dados, as imagens e os dados de má qualidade foram eliminados. Posteriormente foi possível realizar a primeira parte da análise estatística, que abrange diferentes análises, desde a caracterização da amostra (quanto à escola, idade e género) ao cálculo da condição nutricional de todas as crianças que participaram no estudo.

Partindo de uma amostra inicial composta por 816 crianças, o estudo utilizou apenas 205 crianças, consideradas na classificação sobrepeso e obesidade. Com base nos critérios da *OMS*, da amostra válida de 661 crianças, apresentou-se as seguintes prevalências: 102 (15,5%) foram consideradas com sobrepeso e 126 (19,0%) obesas, sendo que as crianças do género masculino representam a maioria. Ressaltando que 64,5% das crianças estudadas estão acima da massa corporal considerada como normal.

Estes valores corroboram com os resultados apresentados pela *Iniciativa de Vigilância da Obesidade Infantil da OMS (COSI/Portugal, 2016)*, que indicam que uma em cada três crianças Portuguesas tem excesso de massa corporal. De acordo com o mesmo documento da *COSI/Portugal (2016)*, a maior prevalência de excesso de massa corporal apresenta-se entre as crianças dos estratos socioeconómicos mais desfavoráveis.

As dificuldades acrescidas de realização de estudos antropométricos com crianças são uma realidade, na medida em que todo o processo de obtenção da colaboração das escolas, autorização dos pais e medição, estão rodeados de grandes dificuldades, exigindo da parte da equipa de investigação uma grande determinação, para conseguir obter dados e informação de qualidade, necessária à validação do estudo. Estas dificuldades servem, no entanto, como parte do processo de aprendizagem para a realização de estudos antropométricos. Estes tipos de estudos são de grande importância para a indústria do vestuário, uma vez que permitem apoiar o processo de *design* de vestuário adequado às características e necessidades de cada tipo de população alvo específica.

A partir desta análise foi possível validar a amostra das crianças com sobrepeso e obesidade do Norte de Portugal, que será utilizada para efetuar todas as medições, para

desenvolver tabelas de medidas que representem essa mesma amostra, contribuindo com informação relevante para que a indústria de vestuário de Portugal possa disponibilizar ao mercado produtos com o *fit* e o conforto desejado pelos consumidores deste nicho da população, com representatividade relevante.

CAPÍTULO VI – RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 INTRODUÇÃO

A partir da identificação da população-alvo, foram analisadas estatisticamente as medidas corporais relevantes para o desenvolvimento de vestuário infantil. Esta análise pretendia fornecer a informação necessária ao desenvolvimento de novas tabelas de medidas, adequadas ao corpo das crianças com sobrepeso e obesidade, do Norte de Portugal.

De modo a classificar a sua forma corporal, identificando os principais biótipos na população estudada, foram também analisadas qualitativamente as imagens 3D e quantitativamente as medidas de cada criança deste grupo,

6.2 ETAPAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE TABELAS DE MEDIDAS

Para o desenvolvimento de tabelas de medidas para *design* de vestuário, é recomendável a utilização de estudos antropométricos atuais, seleção das medidas necessárias para o vestuário e análises estatísticas, as quais podem ser análises multivariadas, incluindo o *Clustering* (Gill, 2015). A Figura 40 apresenta um esquema da metodologia utilizada para geração das tabelas de medidas.

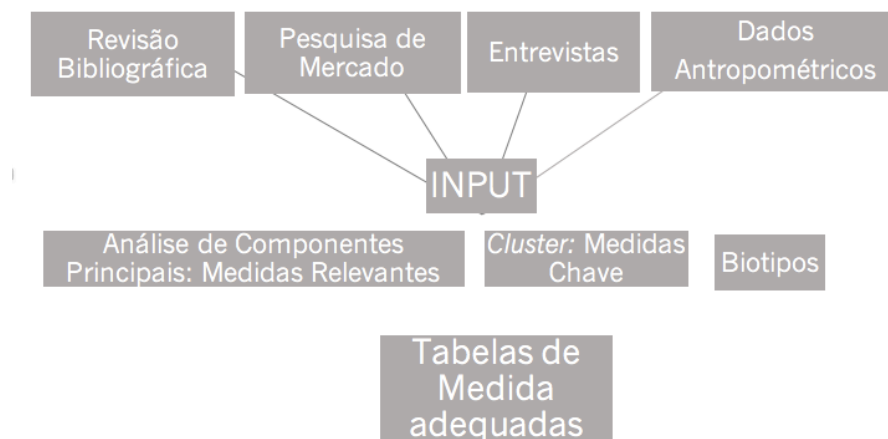


Figura 40. Esquema para a geração das tabelas de medidas (do próprio autor, 2018).

De acordo com o esquema apresentado na Figura 41, a entrada (*Input*) de dados foi realizada através de uma revisão bibliográfica e uma pesquisa de mercado de modo a sustentar a gravidade do problema de base ao desenvolvimento deste trabalho, assim como, pela realização de entrevistas a todos os intervenientes no processo e recolha dos dados antropométricos da população alvo em estudo.

Posteriormente, com base na *Análise em Componentes Principais (ACP)*, técnica de análise exploratória multivariada associada à redução da dimensionalidade, o universo de medidas foi reduzido às medidas consideradas como relevantes. Numa segunda fase, foi efetuada uma análise de *Clusters* para as medidas chave, a partir das quais foram identificados os principais grupos a considerar na amostra, servindo de base à construção das tabelas de medidas que servirão de suporte ao desenvolvimento de uma modelação base para as crianças com estas características e necessidades. Foram também identificados os principais biótipos das crianças com sobrepeso e com obesidade.

6.3 MEDIDAS RELEVANTES PARA O ESTUDO

De acordo com Bastos *et al.* (2013), os dados antropométricos são baseados em cento e quinze medidas, sendo que o sistema utilizado neste estudo – *KBI*, fornece automaticamente cento e dez medidas. Alguns autores desenvolveram metodologias visando o desenvolvimento de tabelas de medidas, no entanto, a definição do número de medidas necessárias, bem como a sua seleção entre as disponíveis, varia entre pesquisadores, normas ou países.

Segundo Huyssteen (2006), não existe um número exato de medidas para a construção das tabelas de medidas, sendo elas selecionadas conforme a relevância e o segmento ao qual o produto será destinado, no entanto, o ideal é que sejam selecionadas medidas de altura, circunferência, largura e profundidade, abrangendo as dimensões do tronco e das extremidades, e que sejam de fácil localização.

Gill (2015), no seu estudo, apresenta diversos pesquisadores que utilizaram números de medidas diferentes e sem relação, variando de quatro até trinta e três medidas. Segundo Robinette *et al. apud* Gill (2015), muitas medidas são difíceis de trabalhar, além de cobrirem um número menor de pessoas, o que dificulta as técnicas estatísticas. Por exemplo, Heinrich (2005) utiliza vinte e cinco medidas para a sua metodologia de

modelação de vestuário destinado a um público adulto e dezasseis medidas para o público infantil, tal como apresentado na Figura 41.

TABELA DE MEDIDAS SEGMENTO INFANTIL.

MEDIDAS	TAMANHOS						
	6	7	8	9	10	11	12
Circunferência do busto	62	64	68	70	72	74	78
Circunferência do cintura	58	60	60	60	62	63	63
Circunferência do quadril	66	68	70	72	74	78	82
Comprimento da frente	26	28	30	31	32	33	34
Ombro	8,5	9	10	10	10,5	10,5	11
Queda do ombro	2,5	2,5	2,8	3	3,2	3,2	3,5
Pescoço	28	29	30	31	32	33	34
Comprimento das costas	25	27	29	30	31	32	33
Costado	27	28	29	30	31	32	33
Comprimento da manga	36	38	40	42	46	48	50
Punho	14	14,5	15	15,5	16	16,5	17
Comprimento da saia	25	25	26	26	27	28	29
Gancho	50	52	54	56	58	60	62
Comprimento da calça	59	60	62	64	68	72	76
Altura do quadril	13	13	13,5	13,5	14	15	16
Guia da pence	3	4	4	5	5	6	7

Figura 41. Tabela de medidas para crianças dos seis aos doze anos de idade (Heinrich, 2005).

Na tabela de medidas apresentadas por Heinrich (2005), quatro medidas estão relacionadas com o *design*/estilo do modelo a desenvolver e não com o corpo das crianças, nomeadamente, o comprimento das calças, comprimento da manga, comprimento da saia e o comprimento das pinças (designado com o termo em Português do Brasil *pence* na Figura 42).

Entretanto, considerando a necessidade de se priorizarem as medidas antropométricas, como primordiais para o vestuário infantil direcionado para crianças com sobrepeso e obesidade, neste estudo, das cento e dez medidas corporais pré

estabelecidas pelo sistema *KBI*, foram previamente selecionadas vinte e quatro medidas, representadas na imagem da Figura 42.

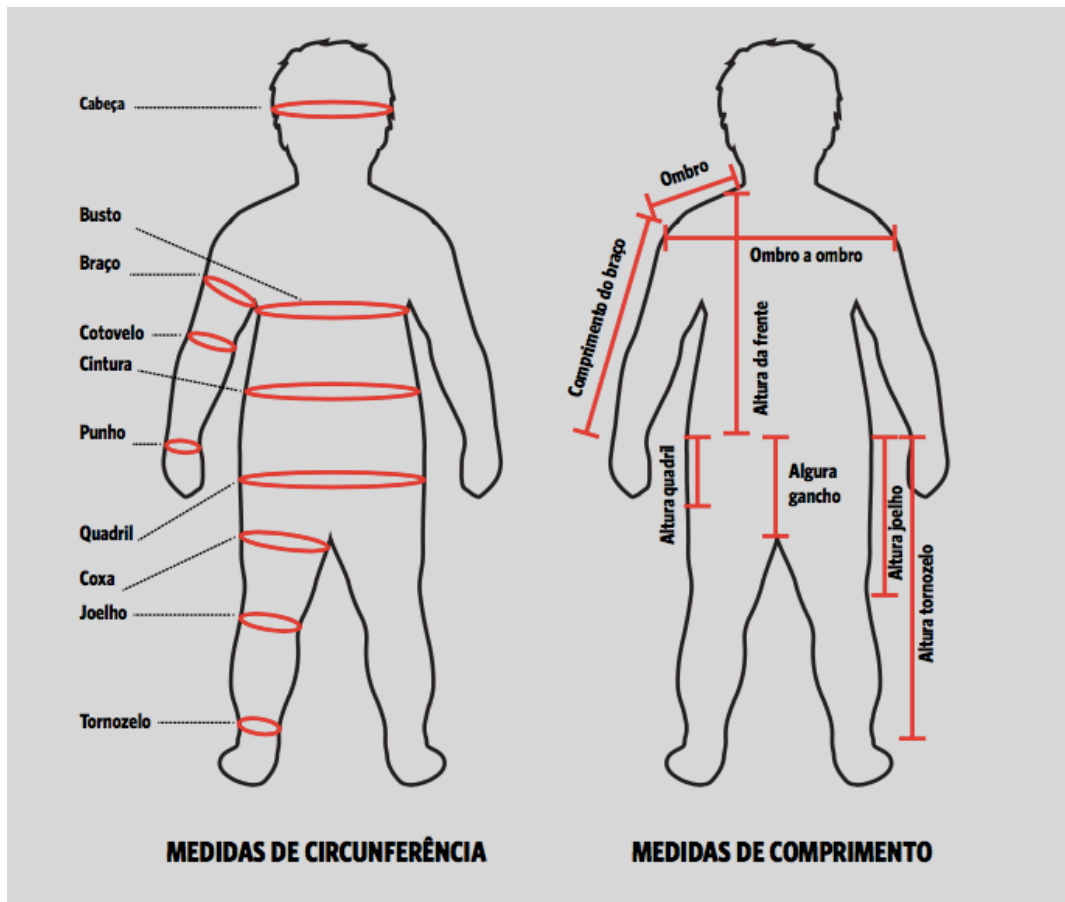


Figura 42. Medidas selecionadas para o estudo da população de crianças com sobrepeso e obesidade (do próprio autor, 2018).

Dada a especificidade da população alvo deste estudo, foi decidido aumentar o número de medidas de circunferências, uma vez que estas partes do corpo possuem mais gordura adiposa, correspondendo a regiões do corpo com maior potencial de mostrar variação em relação ao padrão existente e causar desconforto.

Assim, foram selecionadas as seguintes medidas:

- Treze medidas de Circunferência: Pescoço; Busto; Cintura; Abdómen; Anca (Quadril), Pequenas Ancas (Anca Alta/Quadril Alto); Coxa; Joelho; Gêmeos; Tornozelo; Bíceps; Cotovelo; e Pulso.
- Três medidas de Comprimento: Braço; Entre Ombros; e Ombro.

- Nove medidas de Altura: Cintura; Anca (Quadril); Coxa; Joelho; Gêmeos; Abdómen; Busto; Comprimento Total Frente; e Profundidade Abdominal.
- Três medidas recolhidas manualmente, nomeadamente a Altura, Circunferência da Cabeça e a Massa Corporal, medidas importantes para estudos em crianças.

No vestuário infantil, uma das zonas considerada como crítica é o *Decote*, uma vez que a cabeça é a parte da anatomia das crianças que geralmente é proporcionalmente maior em relação ao corpo, dificultando em muitas situações o ato de vestir e despir podendo mesmo ser superior à medida de um adulto.

6.4 ANÁLISE ESTATÍSTICA EM COMPONENTES PRINCIPAIS

A técnica de *Análise em Componentes Principais (ACP)* permite transformar um conjunto de variáveis correlacionadas num conjunto de variáveis independentes (Maroco, 2007). Numa primeira fase, efetuou-se a *ACP* com as vinte e oito variáveis selecionadas. No entanto, a estrutura fatorial obtida era pouco interpretável. Para obter uma melhor solução e conclusões válidas no contexto desta investigação, foi necessário remover algumas variáveis da interpretação inicial.

Assim, foram efetuadas entrevistas junto a oito profissionais que trabalham com modelação de vestuário, para fundamentar a escolha das variáveis a excluir, tendo sido excluídas as medidas de *Circunferência do Pescoço; Entre Ombros; Ombro; Altura dos Gêmeos; Altura do Abdómen; e Altura da Frente*, uma vez que apresentavam vários valores classificados como *outliers*, e ainda as medidas de *Circunferência de Pequenas Ancas (Anca Alta/Quadril Alto); e Profundidade Abdominal*, por serem menos relevantes durante o processo de modelação infantil, na medida em que o seu impacto no *fit* e no conforto ficará minimizado com consideração das outras medidas, sendo também mais relevantes nas fórmulas matemáticas para classificação dos tipos de biótipos.

Em todas as variáveis, optou-se pela exclusão dos *outliers* extremos. As variáveis selecionadas para o tratamento estatístico são apresentadas na Figura 43.

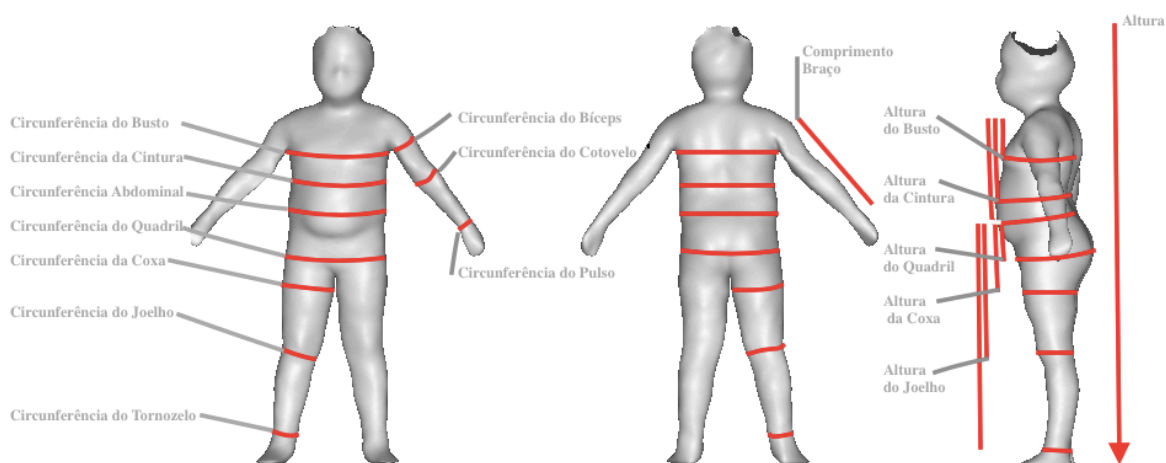


Figura 43. Variáveis selecionadas (do próprio autor, 2018).

Posteriormente à fase de exclusão de variáveis, foi efetuada a *ACP* desta nova amostra, separando o gênero masculino e feminino. Pois, segundo diversos autores, as medidas e as formas corporais das crianças variam conforme o gênero, a faixa etária, as influências hereditárias e os fatores ambientais (Zakaria, 2011; Huyssteen, 2006, Kang *et al.*, 2001).

6.4.1 Verificação de Pressupostos

Para se aplicar a *ACP* foi necessário efetuar a verificação de alguns pressupostos. O *Teste de Esfericidade de Bartlett* e a *Medida de Adequação da Amostra de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)*, são dois procedimentos estatísticos que permitem testar a validade da análise fatorial, avaliando a qualidade das correlações entre as variáveis (Pestana, 2008). O teste foi efetuado para ambas as subamostras e o resultado é apresentado na Tabela 17.

Tabela 17. *Output SPSS para KMO e Teste de Bartlett* (do próprio autor, 2018).

Teste de <i>KMO</i> e Teste de Bartlett	Masculino	Feminino
Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adequação de amostragem.	0,919	0,923
Teste de esfericidade de Approx. Qui-quadrado Bartlett	2501,063	2118,932
Df	136	153
Sig.	,000	,000

Os valores de *KMO* obtidos – 0.919 para o género masculino e 0.923 para o género feminino – indicam um ajustamento “*muito bom*” do modelo fatorial aos dados, em ambos os géneros (Pestana e Gageiro, 2008). Assim, existe uma adequação muito boa das subamostras à aplicação da análise fatorial.

Relativamente ao *Teste de Esfericidade de Bartlett*, obteve-se como valor de prova $p=0,00 < 0,05$. Logo, rejeita-se a hipótese de que a matriz das correlações é a matriz de identidade, isto é, rejeita-se a hipótese de que não há correlações entre as variáveis. Confirma-se a adequação do método da análise fatorial.

6.4.2 Extração dos fatores

Relativamente ao número de componentes a reter na análise, existem quatro critérios mais frequentemente usados (Pestana, 2008):

- Critério de Kaiser*, que propõem reter as componentes principais com valor próprio (designado por *autovalor* em Português do Brasil e *eigenvalue* em Inglês) superior a um;
- Scree plot*, que corresponde à representação gráfica dos valores próprios (eixo dos *yy*) em função das respetivas componentes principais (eixo dos *xx*). Devem ser selecionadas “*todas as componentes até que a linha que as une fique horizontal, i.e, que apresente um declive reduzido*” (Maroco, p.347, 2007);
- A quantidade de variância explicada. Segundo alguns autores, as componentes retidas devem explicar pelo menos 70% a 80% da variância total;
- Escolha *a priori* efetuada pelo investigador.

Atendendo aos resultados apresentados na Tabela 18, observa-se que aplicando o *Critério de Kaiser*, isto é, escolhendo as componentes com valor próprio superior a um, devem reter-se as três primeiras componentes principais, quer para o género masculino, quer para o género feminino.

Tabela 18. Total de variância explicada (do próprio autor, 2018).

Componente	Género Masculino						Género Feminino					
	Valor próprio	% de Variância	Cumulativa %	Valor próprio	% de Variância	Cumulativa %	Valor próprio	% de Variância	Cumulativa %	Valor próprio	% de Variância	Cumulativa %
1	11,30	66,49	66,49	7,20	42,36	42,36	12,34	68,53	68,53	12,34	68,53	68,53
2	1,62	9,54	76,03	5,65	33,25	75,61	1,49	8,26	76,80	1,49	8,26	76,80
3	1,05	6,19	82,21	1,12	6,61	82,21	1,15	6,39	83,19	1,15	6,39	83,19
4	,60	3,53	85,74				,72	3,98	87,17			
5	,54	3,19	88,93				,46	2,54	89,71			
6	,47	2,77	91,70				,42	2,34	92,05			
7	,33	1,97	93,67				,40	2,20	94,24			
8	,30	1,74	95,41				,23	1,26	95,50			
9	,19	1,14	96,55				,22	1,21	96,71			
10	,17	,98	97,53				,18	1,03	97,74			
11	,14	,82	98,36				,12	,67	98,40			
12	,10	,57	98,92				,09	,51	98,91			
13	,07	,41	99,33				,07	,39	99,30			
14	,03	,19	99,52				,04	,23	99,54			
15	,03	,18	99,70				,03	,17	99,71			
16	,03	,17	99,87				,02	,14	99,84			
17	,02	,13	100,00				,02	,09	99,93			

Extraction Method: Principal Component Analysis.

Como se pode observar na Tabela 18, a retenção destas três componentes principais corresponde à explicação de aproximadamente 82% da variância total para o género masculino e aproximadamente 83% no caso do género feminino. A visualização dos *scree plot* apresentados na Figura 44 não parece contrariar a retenção de três componentes (claro que, como salienta Maroco (2007), a análise da horizontalidade do *scree plot* está sempre sujeita a alguma subjetividade).

Para um número de variáveis inferior a trinta, Pestana e Gageiro (2008) aconselham a aplicação do *Critério de Kaiser*. Assim, a opção passou pela retenção de três componentes principais, o que corresponde a uma percentagem de variância explicada de 82% no género masculino e de 83% no género feminino.

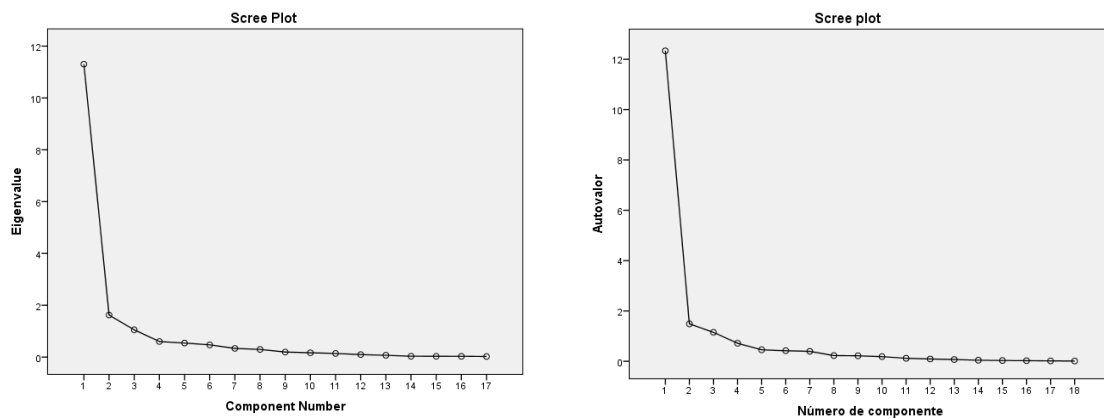


Figura 44. *Scree plot* (género masculino à esquerda; género feminino à direita) (do próprio autor, 2018).

Do *output* do *SPSS* faz também parte o cálculo das comunalidades, apresentadas na Tabela 19. As comunalidades indicam a proporção de cada variável que pode ser explicada pelas componentes principais. Variáveis com valores elevados indicam estar bem representadas pelas componentes.

Tabela 19. Comunalidades (do próprio autor, 2018).

Extração		Extração	
Gênero Masculino		Gênero Feminino	
Altura	,927	Altura	,942
Altura do busto	,962	Altura do busto	,967
Altura da cintura	,950	Altura da cintura	,956
Altura da anca (quadril)	,916	Altura da anca (quadril)	,961
Altura da coxa	,935	Altura da coxa	,951
Altura do joelho	,917	Altura do joelho	,896
Comprimento do braço	,575	Comprimento do braço	,684
Circunferência do busto	,811	Circunferência do busto	,754
Circunferência da cintura	,843	Circunferência da cintura	,774
Circunferência abdominal	,913	Circunferência abdominal	,871
Circunferência da anca (quadril)	,899	Circunferência da anca (quadril)	,938
Circunferência da coxa	,759	Circunferência da coxa	,836
Circunferência do joelho	,760	Circunferência do joelho	,754
Circunferência do bíceps	,615	Circunferência do bíceps	,694
Circunferência do cotovelo	,733	Circunferência do cotovelo	,747
Circunferência do tornozelo	,752	Circunferência do tornozelo	,682
Circunferência do pulso	,709	Circunferência do pulso	,853

Para o modelo escolhido, de três componentes, pode verificar-se que não existem valores de comunalidades particularmente baixos. Em qualquer dos casos, os valores mais baixos estão já acima do *threshold* 0.5 (Field, 2010).

6.4.3 Análise e *profiling* das componentes principais

Um dos *outputs* mais importantes é a matriz de componentes que apresenta as cargas fatoriais (*loadings*). Os *loadings* representam as correlações entre cada variável e a respetiva componente principal (Abdi e Williams, 2010).

Segundo Pestana e Gageiro (2008), os *loadings* devem ser muito grandes ou muito pequenos – se forem elevados identificam claramente a componente a que cada variável se associa, no entanto, se forem intermédios indicam que a variável se associa a mais do que uma componente, dificultando a interpretação.

Conforme referem estes autores, bem como Larose (2006), devem ser considerados como significativos os *loadings* com valor absoluto superior ou igual a 0.5. *Field* (2010) opta por valores em módulos superiores ou iguais a 0.4.

Observa-se nas Tabelas 20 e 21 que a maior parte das variáveis apresenta um *loading* elevado no primeiro fator.

Tabela 20. Matriz de componente^a (género masculino) (do próprio autor, 2018).

	Componente		
	1	2	3
Altura	,921	-,279	-,037
Altura do busto	,934	-,296	-,055
Altura da cintura	,925	-,290	-,101
Altura da anca (quadril)	,897	-,312	-,120
Altura da coxa	,899	-,334	-,125
Altura do joelho	,879	-,359	-,127
Comprimento do braço	,720	-,237	,016
Circunferência do busto	,848	,206	,223
Circunferência da cintura	,758	,496	,152
Circunferência abdominal	,878	,377	-,013
Circunferência da anca (quadril)	,926	,190	-,081
Circunferência da coxa	,843	,138	-,173
Circunferência do joelho	,862	,125	,041
Circunferência do bíceps	,675	,220	,334
Circunferência do cotovelo	,734	,437	,067
Circunferência do tornozelo	,528	-,152	,670
Circunferência do pulso	,423	,464	-,561

Método de Extração: Análise de Componente Principal.

a. 3 componentes extraídos.

Tabela 21. Matriz de componente^a (género feminino) (do próprio autor, 2018).

	Componente		
	1	2	3
Altura	,945	-,199	-,102
Altura do busto	,941	-,254	-,126
Altura da cintura	,947	-,204	-,131
Altura da anca (quadril)	,950	-,225	-,094
Altura da coxa	,919	-,293	-,141
Altura do joelho	,902	-,263	-,117
Comprimento do braço	,775	-,239	-,160
Circunferência do busto	,842	,181	-,107
Circunferência da cintura	,763	,427	,096
Circunferência abdominal	,880	,261	,168
Circunferência da anca (quadril)	,959	-,078	,109
Circunferência da coxa	,897	-,159	,076
Circunferência do joelho	,844	,132	,155
Circunferência do bíceps	,639	,531	-,050
Circunferência do cotovelo	,695	,339	,386
Circunferência do tornozelo	,525	,501	-,394
Circunferência do pulso	,399	-,230	,801

Método de Extração: Análise de Componente Principal.

a. 3 componentes extraídos.

Para se obter uma estrutura mais simplificada e interpretável, existem diferentes métodos de rotação que procuram eliminar *loadings* intermédios – ou seja, tornam os *loadings* elevados ainda mais elevados e os *loadings* mais baixos ainda mais baixos (Pestana e Gageiro, 2008).

De facto, frequentemente a primeira componente extraída representa um fator geral e é responsável por grande parte da variabilidade total, sendo que o efeito da rotação é o de redistribuir a variância explicada pelas restantes componentes principais (Larose, 2006).

Existem métodos de rotação oblíquos e ortogonais, sendo que neste caso foi usado um método de rotação ortogonal – *Varimax*³⁶. Este método minimiza o número de variáveis com elevados *loadings* num fator e maximiza a variabilidade nos *loadings* dos fatores com o objetivo de se obter uma coluna apenas de zeros e uns para cada variável (Larose, 2006).

Nas matrizes de componentes da solução rotacionada, apresentada nas Tabelas 22 e 23, foi selecionada a componente para a qual a variável contribui com maior peso.

³⁶ Foram testados outros métodos de rotação (*quartimax* e *equamax*) que não resultaram em estruturas tão facilmente interpretáveis.

Tabela 22. Matriz de componente rotacionada (Género masculino) (do próprio autor, 2018).

	Componente		
	1	2	3
Altura da coxa	,916		
Altura do joelho	,916		
Altura da cintura	,903		
Altura do busto	,902		
Altura da anca (quadril)	,899		
Altura	,878		
Comprimento do braço	,687		
Circunferência da cintura		,886	
Circunferência abdominal		,838	
Circunferência do cotovelo		,807	
Circunferência do busto		,752	
Circunferência da anca (quadril)		,717	
Circunferência do joelho		,659	
Circunferência do bíceps		,677	
Circunferência da coxa		,604	
Circunferência do tornozelo			,695
Circunferência do pulso			-,674

Tabela 23. Matriz de componente rotacionada (Género feminino) (do próprio autor, 2018).

	Componente		
	1	2	3
Altura da coxa	,927		
Altura do busto	,919		
Altura da anca (quadril)	,901		
Altura da cintura	,897		
Altura do joelho	,890		
Altura	,885		
Comprimento do braço	,788		
Circunferência da coxa	,776		
Circunferência da anca (quadril)	,772		
Circunferência do bíceps		,800	
Circunferência da cintura		,790	
Circunferência abdominal		,723	
Circunferência do tornozelo		,701	
Circunferência do cotovelo		,686	
Circunferência do busto		,628	
Circunferência do joelho		,596	
Circunferência do pulso			,895

Método de Extração: Análise de Componente Principal. Método de Rotação: Varimax com Normalização de Kaiser. Rotação convergida em 4 iterações.

Interpretando separadamente cada uma das componentes, para cada um dos gêneros, foi verificado que:

Gênero masculino

- A primeira componente está associada às variáveis de Altura:
 - Altura da Coxa;
 - Altura do Busto;
 - Altura do Joelho;
 - Altura da Anca (Quadril);
 - Altura da Cintura;
 - Altura;
 - Comprimento do Braço.
- A segunda componente está associada às variáveis de Circunferência:
 - Circunferência da Cintura;
 - Circunferência Abdominal;
 - Circunferência do Cotovelo;
 - Circunferência do Busto;
 - Circunferência da Anca (Quadril);
 - Circunferência do Joelho;
 - Circunferência do Bíceps;
 - Circunferência da Coxa.
- A terceira componente fica associada às variáveis de Circunferência:
 - Circunferência do Busto;
 - Circunferência do Tornozelo,

Estas duas medidas correspondem às menores medidas de circunferência da parte superior e inferior, respetivamente. Conforme Glock *et al.* (2017), os perímetros do tornozelo, punho e pescoço revelam um padrão complexo.

Gênero feminino

No caso do género feminino, foram verificadas algumas diferenças face ao descrito para o género masculino.

- A primeira componente está também associada às mesmas variáveis de Altura:

- Altura da Coxa;
- Altura do Busto;
- Altura do Joelho;
- Altura da Anca (Quadril);
- Altura da Cintura;
- Altura;
- Comprimento do Braço.

No entanto, associa-se também a duas variáveis de Circunferência:

- Circunferência da Coxa;
- Circunferência da Anca (Quadril).

Esta associação é justificada e explicada por Glock *et al.* (2017), os quais referem que a distribuição de tecido adiposo é diferente entre o género masculino (sendo mais abdominal) e o género feminino (mais distribuído nas ancas (quadril) e nas coxas), pelo que as medidas possuem maior concordância entre os participantes do género masculino.

- A segunda componente está associada às variáveis de Circunferência:
 - Circunferência do Bíceps;
 - Circunferência da Cintura;
 - Circunferência Abdominal;
 - Circunferência do Tornozelo;
 - Circunferência do Cotovelo;
 - Circunferência dos Gêmeos;
 - Circunferência do Busto;
 - Circunferência do Joelho.
- A terceira componente fica associada à variável de Circunferência:
 - Circunferência do Pulso.

Na população feminina, algumas variáveis, como por exemplo a Circunferência do Joelho, apesar de apresentarem uma menor carga fatorial, mantiveram-se no modelo por se considerarem relevantes. As crianças aumentam muito em altura, cerca de três vezes desde o nascimento até à maturidade, principalmente as pernas (Jeong-Ah Jang, 1999 *apud* Kang *et al.*, 2001; Huyssteen, 2006). As crianças do género feminino são mais altas aos sete anos (Huyssteen, 2006; Glock *et al.*, 2017, Loeffler-Wirth *et al.*, 2017).

A forma do corpo é relativamente uniforme até aos dez anos, sendo que a partir dessa idade, devido às hormonas estradiol, leptina e testosterona, o corpo das crianças pré e pós-puberdade modifica-se. No caso das crianças do género feminino, estas aumentam também o busto, a coxa e a anca (quadril), comparativamente com as crianças do género masculino (Santos *et al.*, 2016, Glock *et al.*, 2017, Loeffler-Wirth *et al.*, 2017).

Nos estudos de Kang *et al.* (2001) observa-se que a cintura das crianças do género feminino é menor desde os cinco anos, aconselhando-se desta forma, a partir desta idade, uma tabela de medidas diferente para cada género, em vez da tabela de medidas unissexo usada por muitas marcas. Para Taylor (1990 *apud* Huyssteen, 2006), até aos sete ou oito anos, as crianças ainda são semelhantes, mas ainda assim é necessário desenvolver diagramas de tamanhos separados.

6.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA DE *CLUSTERS* – DEFINIÇÃO DOS TAMANHOS

De acordo com diferentes autores, para o desenvolvimento de tabelas de medidas adequadas é necessário estudar a forma e as medidas corporais (Huyssteen, 2006; Shin e Kim, 2013; Gill, 2015). A aplicação de técnicas estatísticas facilita a criação das tabelas de medidas, bem como a compreensão da relação entre as idades e os géneros, no que diz respeito à forma corporal e às medidas das crianças com sobrepeso e obesidade (Shin e Kim, 2013; Gill, 2015).

Segundo Gill (2015), as medidas utilizadas para a modelação do vestuário são diferentes daquelas utilizadas para a definição do tamanho e do intervalo a que a pessoa pertence. Para se estabelecer o tamanho é necessário estabelecer quais as medidas corporais chave. Como exemplo de uma medida chave, pode-se referir, no caso do vestuário masculino, a medida da *Circunferência do Tórax* como uma medida determinante para a definição do tamanho dos fatos (Huyssteen, 2006). No entanto, os autores Huyssteen (2006) e Gill (2015) observam que apenas uma medida chave não responderá às medidas de altura e de largura da pessoa. Para a definição dos tamanhos e intervalos a que a pessoa pertence, Huyssteen (2006) sugere que as medidas devem ser analisadas através da formação de *Clusters*, que permitam agrupar dados semelhantes.

Definição de *Clusters*

A *Análise de Clusters*, ou *Análise de Grupos*, é uma técnica exploratória de análise multivariada que pertence ao conjunto de técnicas de aprendizagem não supervisionada onde não existe uma classe a ser prevista, mas os sujeitos ou variáveis são particionados em grupos homogêneos.

O objetivo do *clustering* é encontrar uma estrutura de grupos nos dados em que os objetos (variáveis ou sujeitos) pertencentes a cada *Cluster* têm uma semelhança mais forte entre si do que em relação aos restantes objetos do conjunto de dados. A similaridade existente entre os elementos de cada *Cluster*³⁷ resulta do facto de partilharem entre si alguma(s) propriedade(s) relevante(s) no domínio do problema em estudo (Bandeira, 2013; Faria, 2014). Existem diferentes algoritmos de *clustering*, sendo que, neste caso, foi utilizado um algoritmo hierárquico aglomerativo.

Nos algoritmos hierárquicos aglomerativos, muito aplicados na prática, inicialmente, cada sujeito (ou variável) é um *Cluster* e nas sucessivas iterações vão sendo agrupados de acordo com as suas proximidades (Maroco, 2007). Portanto, o processo inicia-se com N *Clusters*, sendo calculada uma matriz de dissemelhança. Nesta matriz procuram-se os pares de sujeitos menos dissemelhantes, ou seja, mais semelhantes, que formarão um novo *Cluster*. Definido este novo *Cluster*, é construída uma nova matriz de dissemelhanças considerando o *cluster* criado e eliminando as linhas correspondentes aos sujeitos agrupados no novo *Cluster*. Este processo é repetido iterativamente, até que, na última iteração, todos os sujeitos estão agrupados num só *Cluster*.

Os diferentes métodos hierárquicos distinguem-se pelo modo como as dissemelhanças entre os objetos são calculadas e na escolha do critério de agregação. Nesta investigação, e após diferentes testes, utilizando diferentes critérios de agregação, optou-se pelo *Método de Ward*, o qual garantiu as soluções com maior grau de interpretabilidade.

³⁷https://fenix.tecnico.ulisboa.pt/downloadFile/3779571719092/Clusters_Statistica_relatorio_3.pdf

Método de Ward

O *Método de Ward*, ou *Método da Variância Mínima*, apresenta uma abordagem diferente de outros critérios de aglomeração para os problemas de *clustering*, abordando-os como problemas de análise de variância. Neste método não são calculadas distâncias entre *Clusters*, e a formação dos *Clusters* dá-se pela maximização da homogeneidade dentro de cada *Cluster* (Sharma, 1996). A soma dos quadrados dentro dos *Clusters* é usada como medida de homogeneidade, sendo calculada através da soma dos quadrados dos desvios das observações individuais relativamente às médias dos *Clusters* em que são incluídas (Faria, 2014).

O objetivo do *Método de Ward* é minimizar a soma de quadrados dentro do *Cluster*, pelo que, em cada passo, os dois *Clusters* combinados são aqueles que minimizam o acréscimo da soma dos quadrados (Hair *et al.*, 2010, Sharma, 1996). Este método tende a resultar em agrupamentos de tamanhos aproximadamente iguais devido à sua minimização de variação interna.

Definições da análise de Clusters

Para efeitos de análise de *Clusters*, foi decidido permanecer com a análise separada para indivíduos do género masculino e do género feminino, uma vez que, com base nos dados da *OMS* e de acordo com os autores Kang *et al.* (2001), Santos *et al.* (2016), Huyssteen (2006), (Shin e Kim, 2013), Glock *et al.* (2017), Loeffler-Wirth *et al.* (2016) e Loeffler-Wirth *et al.* (2017), estes apresentam um crescimento diferente.

Para além de diferentes testes utilizando diferentes critérios de agregação, foram também realizados diferentes testes com diferentes variáveis de agregação e números de *Clusters*. Para a realização dos testes foi considerada a elaboração de diferentes testes para se estabelecer a melhor solução. As diferentes análises consideraram as seguintes variáveis e números de *Clusters* (Apêndice 9):

- *IMC* (quatro *Clusters*)
- Circunferência Abdominal e Altura (oito *Clusters*)
- Circunferência Abdominal (quatro e oito *Clusters*)
- Circunferência Abdominal e Circunferência da Anca (Quadril) (seis *Clusters*)

- Altura, Altura da Cintura e Comprimento do Braço (quatro *Clusters*)
- Razão entre Circunferência da Cintura e Altura; Razão entre Circunferência do Busto e Altura e Razão entre Circunferência do Busto e Circunferência da Cintura (quatro *Clusters*)
- Razão entre Circunferência da Cintura e Altura; Razão entre Circunferência da Anca (Quadril) e Razão entre Circunferência do Busto e Circunferência da Cintura (três *Clusters*)
- Razão entre Circunferência da Cintura e Altura e Razão entre Circunferência da Anca (Quadril) e Altura (três *Clusters*)

Dos diferentes testes apresentados resultaram diferentes *Clusters*. *Clusters* desequilibrados em termos de número de indivíduos, assim como *Clusters* em que após uma análise às médias das medidas utilizadas não faziam sentido. Estes testes foram sendo descartados.

Apesar de muitas empresas utilizarem tabelas de medidas formadas a partir da idade, e embora muitas marcas utilizem a idade para indicar o tamanho, este teste não foi considerado. A idade representa mal as dimensões corporais, uma vez que as crianças possuem um crescimento vertical maior do que horizontal (Shin e Kim, 2013). Crianças com a mesma idade podem apresentar diferentes alturas (Huyssteen, 2006) e crianças com a mesma altura e massa corporal podem necessitar de vestuário de diferentes tamanhos (Shin e Kim, 2013).

Por outro lado, as tabelas de medidas para o segmento infantil têm vindo a utilizar a altura como a medida chave para identificar os tamanhos das crianças. De acordo com Huyssteen (2006), Shin e Kim (2013) e Gill (2015), a altura é a medida mais importante e relevante a ser considerada nas tabelas de medidas do segmento infantil. Ainda segundo Huyssteen (2006) e Gill (2015), as medidas de circunferência também são importantes, inclusivamente, nas crianças obesas, a região abdominal é a mais relevante (Shin e Kim, 2013; Glock *et al.*, 2017).

Desta forma, com base nos estudos de Huyssteen (2006), Shin e Kim (2013), Gill (2015) e Glock *et al.* (2017), nas entrevistas realizadas junto dos profissionais de modelação de vestuário infantil, nos resultados da *ACP* e na experiência da doutoranda na modelação de vestuário infantil, optou-se pela solução de quatro *Clusters*, resultante

da utilização das medidas chave *Altura* e *Circunferência Abdominal*. Foi observado que esta solução garantiu os valores de médias das medidas corporais mais ajustadas aos corpos das crianças com sobrepeso e obesidade.

Das medidas corporais das crianças com sobrepeso e obesidade selecionadas inicialmente, foram consideradas dezassete medidas resultantes da *ACP*, nomeadamente:

- Altura;
- Circunferência Abdominal;
- Circunferência do Busto;
- Circunferência da Cintura;
- Circunferência da Anca (Quadril);
- Circunferência da Coxa;
- Circunferência do Joelho;
- Circunferência do Tornozelo;
- Circunferência do Bíceps;
- Circunferência do Cotovelo;
- Circunferência do Pulso;
- Comprimento do Braço;
- Altura do Busto;
- Altura da Cintura;
- Altura da Anca (Quadril);
- Altura da Coxa;
- Altura do joelho.

Nas Tabelas 24 e 25 são apresentadas as médias para cada uma destas variáveis, em cada um dos *Clusters* obtidos, para os géneros feminino e masculino, respetivamente.

Tabela 24. Média das medidas corporais em cada um dos *Clusters* obtidos, para o gênero feminino (do próprio autor, 2018).

Gênero Feminino	<i>Cluster 1</i>	<i>Cluster 2</i>	<i>Cluster 3</i>	<i>Cluster 4</i>
Altura	114	130	139	152
Circunferência abdominal	66	74	79	84
Circunferência do busto	64	71	77	84
Circunferência da cintura	61	66	69	73
Circunferência da anca (quadril)	70	79	84	93
Circunferência da coxa	42	49	52	59
Circunferência do joelho	28	31	33	35
Circunferência do tornozelo	19	22	22	23
Circunferência do bíceps	23	26	28	31
Circunferência do cotovelo	20	21	22	23
Circunferência do pulso	15	16	16	17
Comprimento do braço	67	74	79	87
Altura do busto	77	89	96	107
Altura da cintura	69	80	87	96
Altura da anca (quadril)	54	64	69	77
Altura da coxa	46	56	60	68
Altura do joelho	28	33	35	40
Número de indivíduos	13	24	18	22

Para o gênero feminino, foi possível observar que de *Cluster* para *Cluster*, existe um aumento da média em todas as variáveis consideradas. Nas principais medidas: *Altura*; *Circunferência do Busto*; *Circunferência Abdominal*; e *Circunferência da Anca (Quadril)* é possível observar que entre os *Clusters* as medidas não seguem os mesmos intervalos de quatro centímetros, como apresentado em muitas tabelas de medidas. Na realidade, podemos observar a seguinte variação para o gênero feminino:

- *Altura*: ocorrem aumentos entre *Clusters* de: 16; 9; e 13 centímetros.
- *Circunferência do Busto*: ocorrem aumentos entre *Clusters* de: 7; 6; e 7 centímetros.
- *Circunferência Abdominal*: ocorrem aumentos entre *Clusters* de: 8; 5; e 5 centímetros.
- *Circunferência da Anca (Quadril)*: ocorrem aumentos entre *Clusters* de: 9; 5; e 9 centímetros.

Tabela 25. Média das medidas corporais em cada um dos *Clusters* obtidos, para o gênero masculino (do próprio autor, 2018).

Gênero Masculino	<i>Cluster 1</i>	<i>Cluster 2</i>	<i>Cluster 3</i>	<i>Cluster 4</i>
Altura	120	133	137	150
Circunferência abdominal	66	71	81=80,84	80=80,37415
Circunferência do busto	66	70	76	82
Circunferência da cintura	63	66	74	73
Circunferência da anca (quadril)	71	77	87	89
Circunferência da coxa	43	46	51	55
Circunferência do joelho	28	30	33	34
Circunferência do tornozelo	21	22	23	24
Circunferência do bíceps	24	25	27	29
Circunferência do cotovelo	20	22	24	23
Circunferência do pulso	15	15	16	16
Comprimento do braço	69	76	79	83
Altura do busto	80	91	94	105
Altura da cintura	71	82	85	95
Altura da anca (quadril)	58	65	66	74
Altura da coxa	49	56	58	66
Altura do joelho	29	33	34	39
Número de indivíduos	34	30	20	20

Para o gênero masculino, foi possível observar que de *Cluster* para *Cluster*, existe um aumento da média em todas as variáveis consideradas, com exceção da *Circunferência Abdominal*, entre o *Clusters 3* e o *Cluster 4*, onde ocorre uma diminuição nos valores. Nas principais medidas: *Altura*; *Circunferência do Busto*; *Circunferência Abdominal*; e *Circunferência da Anca (Quadril)* é possível observar que, tal como para o gênero feminino, entre os *Clusters* as medidas não seguem os mesmos intervalos de quatro centímetros, como apresentado em muitas tabelas de medidas. Assim, podemos observar a seguinte variação para o gênero masculino:

- *Altura*: ocorrem aumentos entre *Clusters* de: 13; 4; e 13 centímetros.
- *Circunferência do Busto*: ocorrem aumentos entre *Clusters* de: 4; 6; e 6 centímetros.
- *Circunferência Abdominal*: ocorrem aumentos entre os *Clusters 1* e *2* e os *Clusters 2* e *3* de: 5; e 10 centímetros, e uma diminuição entre os *Clusters 3* e *4* de 1 centímetro.

- *Circunferência da Anca (Quadril)*: ocorrem aumentos entre *Clusters* de: 6; 10; e 2 centímetros.

As Figuras 45 a 46 apresentam os diagramas de dispersão para os dois gêneros e as diferentes variáveis consideradas, colocando em evidência o comportamento de cada uma das variáveis em cada um dos *Clusters*. O *Cluster 1* está representado a preto, o *Cluster 2* a vermelho, o *Cluster 3* a verde e o *Cluster 4* a azul.

Género Masculino

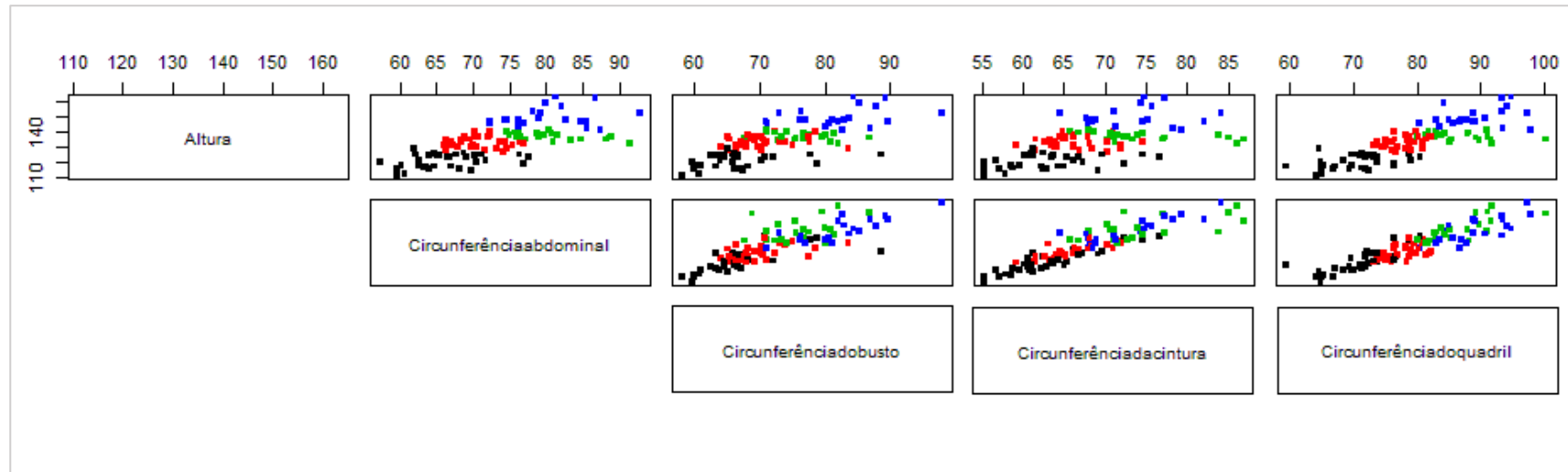


Figura 45. Diagrama de dispersão para o género masculino entre as variáveis Altura e Circunferência Abdominal e as Circunferências do Busto, Cintura, Anca (Quadril) (do próprio autor, 2018).

A análise dos diagramas de dispersão da Figura 45, para o género feminino, mostra que a formação dos *Clusters* entre as variáveis *Altura* e a *Circunferências Abdominal* estão bem definidas. Quando analisamos a formação dos *Clusters* entre outras variáveis que não foram pré-definidas como medida chave, observa-se que as medidas de *Circunferências do Busto*, *Cintura* e *Anca (Quadril)*, importantes para a modelação do vestuário, também apresentam uma formação com expressão, sendo bem definida nos *Clusters* 1 e 4 e um pouco misto nos *Clusters* 2 e 3.

Género feminino

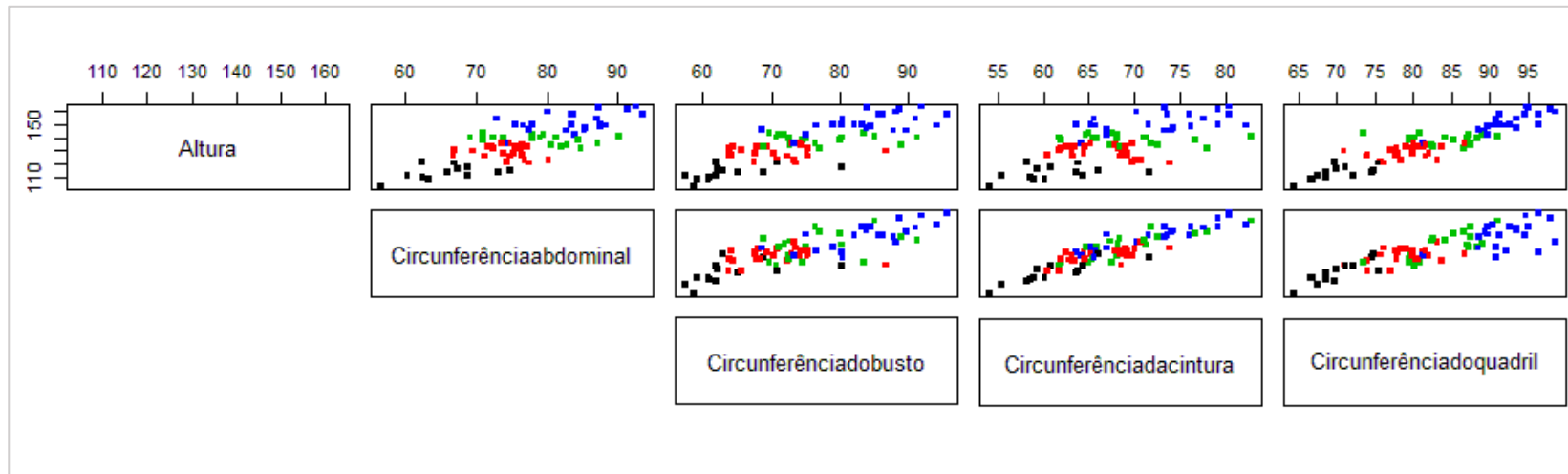


Figura 46. Diagrama de dispersão para o género feminino entre as variáveis Altura e Circunferência Abdominal e as circunferências do Busto, Cintura, Anca (Quadril) (do próprio autor, 2018).

A análise dos diagramas de dispersão da Figura 46, para o género feminino, mostra que a formação dos *Clusters* entre as variáveis Altura e a Circunferência Abdominal estão bem definidas. Quando analisamos a formação dos *Clusters* entre outras variáveis que não foram pré-definidas como medida chave, observa-se que as medidas de Circunferências do Busto, Cintura e Anca (Quadril), importantes para a modelação do vestuário, também apresentam uma formação com expressão, sendo bem definida nos *Clusters* 1 e 4 e um pouco misto nos *Clusters* 2 e 3.

Atendendo aos resultados obtidos pelos autores Huyssteen (2006), Shin e Kim (2013), Gill (2015) e Glock *et al.* (2017), uma solução de oito *Clusters* seria a mais adequada, visto que abrangeria diferentes medidas e diferentes corpos. No entanto, o resultado obtido para oito *Clusters*, utilizando as variáveis *Altura* e *Circunferência Abdominal*, conduziu a *Clusters* com poucos indivíduos e desequilibrados entre si (Apêndice 9). Devido às divergências das análises qualitativa e quantitativa para a classificação corporal das crianças com sobrepeso e obesidade e ao facto de os *Clusterings* elaborados não terem formado biótipos, o biótipo não foi utilizado para a elaboração das tabelas de medidas.

Segundo Gill (2015), a partir de um conjunto de medidas é possível prever outras. Neste sentido, optou-se pela definição de três grupos intermédios. Esta definição foi efetuada para ambos os géneros e é apresentada nas Tabelas 26 e 27. Para todas as variáveis, a média do *Grupo Intermédio 1* foi calculada através da média aritmética entre os *Clusters* 1 e 2; a média do *Grupo Intermédio 2* foi calculada através da média aritmética entre os *Clusters* 2 e 3; e a média do *Grupo Intermédio 3* foi calculada através da média aritmética entre os *Clusters* 3 e 4.

Tabela 26. Definição da média das medidas corporais dos grupos intermédios, para o género feminino (do próprio autor, 2018).

Feminino	<i>Cluster</i> 1	Intermédio 1	<i>Cluster</i> 2	Intermédio 2	<i>Cluster</i> 3	Intermédio 3	<i>Cluster</i> 4
Altura	114	122	130	134	139	145	152
Circunferência abdominal	66	70	74	76	79	81	84
Circunferência do busto	64	67	71	74	77	81	84
Circunferência da cintura	61	64	66	68	69	71	73
Circunferência da anca (quadril)	70	75	79	82	84	88	93
Circunferência da coxa	42	45	49	50	52	55	59
Circunferência do joelho	28	29	31	32	33	34	35
Circunferência do tornozelo	19	20	22	22	22	23	23
Circunferência do bíceps	23	25	26	27	28	29	31
Circunferência do cotovelo	20	20	21	22	22	23	23
Circunferência do pulso	15	15	16	16	16	16	17
Comprimento do braço	67	71	74	77	79	83	87
Altura do busto	77	83	89	93	96	102	107
Altura da cintura	69	74	80	84	87	92	96
Altura da anca (quadril)	54	59	64	67	69	73	77
Altura da coxa	46	51	56	58	60	64	68
Altura do joelho	28	31	33	34	35	38	40

Tabela 27. Definição da média das medidas corporais dos grupos intermédios, para o género masculino do próprio autor, 2018).

Masculino	Cluster 1	Intermédio 1	Cluster 2	Intermédio 2	Cluster 3	Intermédio 3	Cluster 4
Altura	120	127	133	135	137	143	150
Circunferência abdominal	66	68	71	76	81	81	80
Circunferência do busto	66	68	70	73	76	79	82
Circunferência da cintura	63	64	66	70	74	74	73
Circunferência da anca (quadril)	71	74	77	82	87	88	89
Circunferência da coxa	43	45	46	49	51	53	55
Circunferência do joelho	28	29	30	31	33	33	34
Circunferência do tornozelo	21	21	22	23	23	23	24
Circunferência do bíceps	24	24	25	26	27	28	29
Circunferência do cotovelo	20	21	22	23	24	24	23
Circunferência do pulso	15	15	15	15	16	16	16
Comprimento do braço	69	73	76	78	79	81	83
Altura do busto	80	85	91	92	94	100	105
Altura da cintura	71	77	82	83	85	90	95
Altura da anca (quadril)	58	61	65	66	66	70	74
Altura da coxa	49	52	56	57	58	62	66
Altura do joelho	29	31	33	34	34	36	39

Para todas as variáveis, a média do grupo intermédio 1 foi calculada através da média aritmética entre os *Clusters* 1 e 2; a média do grupo intermédio 2 foi calculada através da média aritmética entre os *Clusters* 2 e 3; e a média do grupo intermédio 3 foi calculada através da média aritmética entre os *Clusters* 3 e 4.

Observadas as Tabelas 26 e 27, podemos concluir que a anatomia do corpo infantil difere entre os dois géneros em quase todos os *Clusters* e medidas. As crianças do género masculino são mais altas, e consequentemente as suas medidas de alturas são maiores do que as do género feminino, com exceção dos últimos três *Clusters*. Relativamente às medidas de circunferência é possível verificar que estas variam com os *Clusters*, mas as crianças do género feminino apresentam maiores valores de circunferência, devido à entrada antecipada na puberdade.

Analisando a diferença entre as medidas de *Circunferência do Busto* e as medidas de *Circunferência da Cintura*, para o género feminino, verificamos que este valor é reduzido nos primeiros *clustering* (três centímetros) e maior nos últimos *clustering*, (dez centímetros). Diferente do que é considerado como padrão em muitas tabelas de medidas.

Verifica-se um aumento da *Circunferência do Busto* para a *Circunferência Abdominal*, ressaltando que as crianças com sobrepeso e obesidade não possuem uma silhueta *Ampulheta*.

6.6 CLASSIFICAÇÃO DA FORMA CORPORAL DAS CRIANÇAS COM SOBREPESO E OBESIDADE

Como descrito anteriormente, diferentes autores referem que as crianças apresentam diferentes medidas e formas corporais, conforme as idades e os géneros (Huyssteen, 2006; Shin e Kim, 2013). Segundo Sabra *et al.* (2013), vários estudos com o objetivo de melhorar o desenvolvimento das tabelas de medida, abrangeram também os estudos dos principais biótipos da população alvo desse estudo, passando alguns deles a fazer essa indicação da forma do corpo na etiqueta do vestuário.

Vuruskan e Bulgun (2011) retratam que a classificação do biótipo pode ser diferente entre os autores e ter várias aplicações ou finalidades. Muitos destes estudos utilizaram os modelos matemáticos de Simmons (2012) para a definição dos biótipos. No entanto, a maioria dos estudos de biótipos voltados para o desenvolvimento de vestuário disponíveis na literatura focam o corpo feminino adulto.

São poucos os estudos que possuem como foco as formas do corpo das crianças. A maioria dos estudos encontrados apenas descreve as principais características, como são os casos dos estudos de Huyssteen, 2006; Shin e Kim, 2013; Glock *et al.*, 2017 e Loeffler-Wirth *et al.*, 2017, não propondo, ou aplicando, uma classificação da forma do corpo das crianças estudadas.

É importante destacar que as formas corporais das crianças são significativamente diferentes das dos adultos. De uma forma geral, as crianças apresentam uma cintura e abdómen maiores, com este projetado para a frente (Shin e Kim, 2013). Para a determinação dos principais biótipos das crianças desta investigação foram utilizados os estudos de Simmons (2002), Lee *et al.* (2007), Vuruskan e Bulgun (2011) e Bastos e Sabra (2014). Durante este procedimento foram efetuadas análises qualitativas e quantitativas.

6.6.1 Análise qualitativa: classificação da forma corporal

A partir da ficha técnica descrita anteriormente (Apêndice 8), as imagens do corpo 3D – “avatar” – foram analisadas visualmente e classificadas de acordo com a forma corporal, utilizando-se o mesmo protocolo de Vuruskan e Bulgun (2011). Para aumentar o rigor da avaliação qualitativa, a análise visual foi repetida três vezes, em dias diferentes, sendo observada a prevalência da localização dos volumes corporais (busto, abdômen e anca (quadril). A partir das análises visuais das imagens corporais tridimensionais, foram identificadas quatro formas principais:

- *Oval* (n = 85 / 42%);
- *Retângulo* (n = 68 / 33%);
- *Diamante* (n = 42 / 20%);
- *Ampulheta* (n = 10 / 5%).

A Figura 47 representa exemplos das principais formas do corpo identificadas neste estudo de uma forma qualitativa.

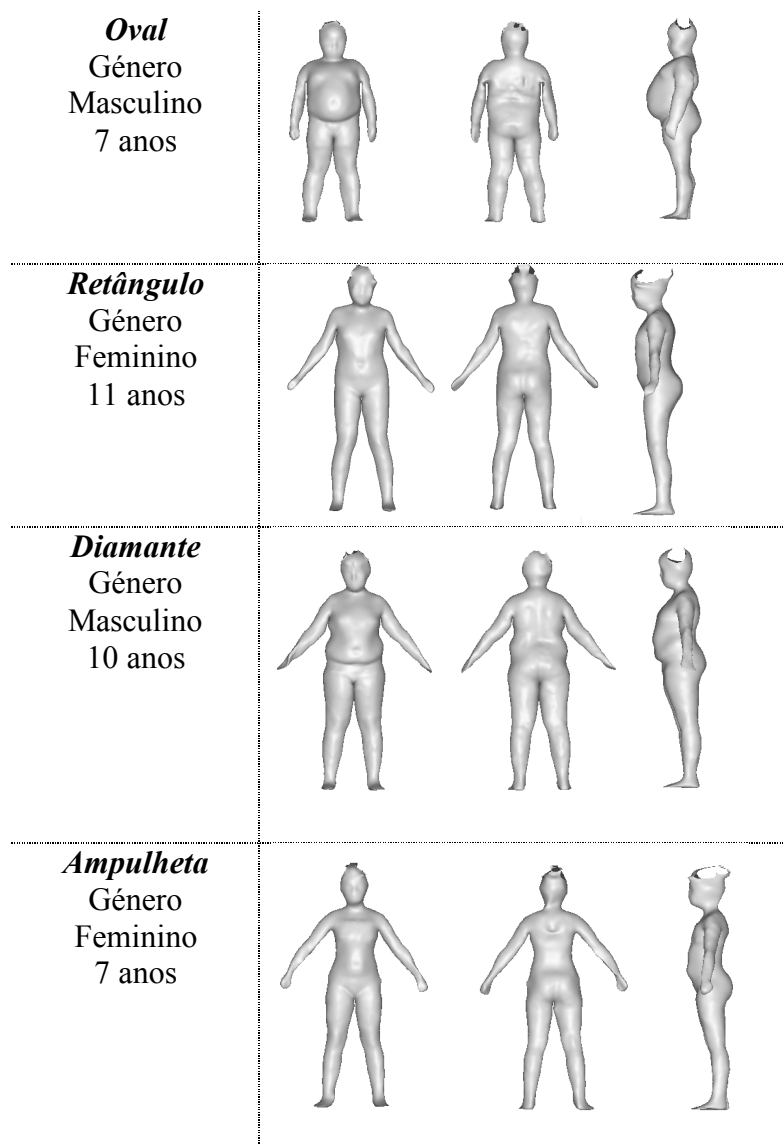


Figura 47. Exemplos das principais formas do corpo identificadas na análise qualitativa (do próprio autor, 2018).

Efetuada a análise qualitativa individualmente para cada um dos gêneros, verificamos que a forma *Oval* (49%) foi a mais frequente entre o gênero feminino, seguida das formas *Retângulo* (25%), *Diamante* (19%) e *Ampulheta* (7%). Entre o gênero feminino, a forma *Oval* foi a mais frequente em todas as idades, exceto no grupo de onze anos, onde a mais frequente foi a forma *Retângulo*.

Entre o gênero masculino, a forma *Retângulo* (39%) foi a mais frequente, seguida das formas *Oval* (36%), *Diamante* (22%) e *Ampulheta* (3%). Considerando a variação de

idade, a forma *Retângulo* foi a mais frequente, exceto para os grupos de seis e sete anos, nos quais a forma *Oval* foi a mais frequente.

6.6.2 Análise quantitativa: classificação da forma corporal

Para a classificação dos principais biótipos das crianças com sobrepeso e obesidade deste estudo, foram utilizados os estudos e o modelo matemático desenvolvido por Simmons (2002) e apresentado por Lee *et al.* (2007). As medidas de *Circunferência do Busto*, *Circunferência da Cintura*, *Circunferência da Anca (Quadril)* e *Circunferência das Pequenas Ancas (Quadril alto)* das 205 crianças, obtidas através do sistema *KBI*, foram utilizadas para o cálculo das formas *Retângulo*, *Triângulo* e *Ampulheta*. Apenas foi possível verificar a incidência destas formas, pois os algoritmos para descrever as formas *Oval* e *Diamante* não são descritas na literatura.

Assim, a partir da análise quantitativa efetuada aos três tipos de formas corporais, foram identificadas as seguintes representações:

- *Retângulo* (n = 121 / 59%);
- *Triângulo* (n = 68 / 33%);
- Não identificada - *Oval* e *Diamante* (n = 16 / 8%).

A Tabela 28 apresenta os resultados da análise quantitativa, individualmente para cada um dos géneros.

Tabela 28. Classificação da forma corporal infantil para cada um dos géneros através da análise quantitativa (do próprio autor, 2018).

Forma Corporal	Género Feminino	Género Masculino
Retângulo	n=40 (47%)	n=81 (68%)
Triângulo	n=35 (41%)	n=33 (27%)
Ampulheta	n=0	n=0
Não identificada	n=10 (12%)	n=6 (5%)
Total	85	120

Analisando os resultados da análise quantitativa, podemos concluir que a mesma se revelou ineficaz, na medida em que não considerou duas das formas que obtiveram grande representatividade na análise qualitativa, nomeadamente as formas *Oval* e *Diamante*. Acrescido do facto das fórmulas de Simmons (2002) terem sido desenvolvidas para o corpo feminino adulto, inadequadas para o corpo das crianças, com alterações ao longo dos anos e muito diferentes das do corpo adulto.

6.6.3 Discussão dos resultados das análises qualitativa e quantitativa

Aplicando métodos qualitativos e quantitativos, foi possível identificar as principais formas corporais de crianças Portuguesas com sobrepeso e obesidade e verificar a sua frequência na amostra selecionada. No entanto, os resultados de ambas as análises não foram convergentes. Através da análise visual, apenas quatro formas corporais foram identificadas: *Oval*, *Retângulo*, *Diamante* e *Ampulheta*.

A análise quantitativa efetuada através da metodologia de Simmons (2002) apenas considerou três tipos de formas corporais: *Retângulo*, *Triângulo* e *Ampulheta*, e a partir destes resultados, foi possível observar que as mais elevadas frequências foram obtidas para as formas *Retângulo* e *Triângulo*.

O facto do modelo matemático de *Simmons* ter sido desenvolvido para adultos pode justificar as diferenças encontradas entre os dois tipos de análise. Este resultado pode também ser explicado pelo facto da parte superior do corpo da criança ser significativamente diferente da do corpo de um adulto, em ambos os géneros, tornando inadequada a aplicação direta do modelo matemático de *Simmons* para a população infantil.

Considerando as mudanças decorrentes da idade, em ambos os géneros, foi possível observar que ocorrem mudanças na forma corporal nas crianças do género feminino do grupo de onze anos, enquanto no género masculino, estas mudanças ocorrem maioritariamente nos grupos de cinco e seis anos de idade. Este facto pode ser justificado pela entrada prematura na puberdade, no caso do género feminino, onde é possível observar uma delimitação da Cintura e um aumento das Circunferências do Busto e da Anca (Quadril). No género masculino, estas diferenças podem ser devidas a um aumento no tecido adiposo.

6.7 CONCLUSÃO

Este capítulo abrangeu a análise das medidas e da forma corporal das crianças com sobrepeso e obesidade. Com base na análise estatística *em componentes principais (ACP)*, o universo das medidas corporais foi reduzido às medidas corporais, consideradas como relevantes para o desenvolvimento de modelação de vestuário infantil. Numa segunda fase, foi efetuada a análise de *Clusters* com medidas corporais chave com o objetivo de permitir elaborar, para cada um dos géneros, tabelas de medidas adequadas ao corpo das crianças com sobrepeso e obesidade, do Norte de Portugal.

Posteriormente foi realizada a análise quantitativa e qualitativa para a classificação das principais formas corporais. Comparando os resultados da forma corporal com as tabelas de medidas geradas, estes refletem que maioria das crianças com sobrepeso e obesidade apresentam uma forma oval ou retangular, ou seja, não apresentam uma cintura definida. O resultado parece óbvio, mas muitas tabelas de medidas e métodos de modelação ainda trabalham com a teoria e padronização da década de 50 da forma corporal *Ampulheta*, com uma cintura definida.

No próximo Capítulo, as tabelas de medidas formuladas para crianças dos géneros masculino e feminino, serão validadas em bases de modelação para o vestuário infantil para o segmento sobrepeso e obesidade, contribuindo para a melhoria do conforto e da usabilidade do vestuário e da autoestima deste grupo crescente de crianças.

Página deixada em branco propositadamente

CAPÍTULO VII- VALIDAÇÃO

7.1 INTRODUÇÃO

Neste Capítulo é descrita a metodologia de validação das tabelas de medidas padrão, propostas no capítulo anterior, para o segmento infantil com sobrepeso e obesidade, representativo das crianças do Norte de Portugal. A avaliação do ajuste (*fit*) e do conforto dos produtos de vestuário, em todas as suas variáveis, é fundamental, e em simultâneo são tarefas muito complexas, uma vez que existe uma grande variação de percepção por parte dos indivíduos.

Para o desenvolvimento desta fase do trabalho de investigação, foram consideradas diversas razões sobre a decisão de validação das tabelas de medida e dos moldes base desenvolvidos a partir delas, diretamente no corpo das crianças envolvidas no levantamento antropométrico, uma vez que nenhuma tabela de medidas estará adequada se o método de modelação não estiver adequado ao corpo do utilizador.

Para o fazer, seria necessário obter novos consentimentos por parte dos Diretores dos agrupamentos escolares participantes, dos seus pais e da vontade das próprias crianças no dia de prova. Além da complexidade destes procedimentos, foi constatado que as crianças que participaram no processo de digitalização corporal 3D cresceram bastante no período de um ano, possuindo nesta fase novas medidas, e eventualmente nova forma corporal. Por outro lado, devido a questões de higiene, seria necessário desenvolver um conjunto alargado de protótipos, nos diferentes tamanhos, ou proceder à sua lavagem após cada validação.

Assim, devido ao tempo necessário com a burocracia de obtenção de autorizações, à imprecisão da validação em corpos com rápido crescimento, como é o caso do corpo das crianças, e devido aos elevados custos que o procedimento requeria, foi decidido abandonar esta intenção de validação dos moldes base no corpo físico das crianças envolvidas no estudo.

Segundo Berg (2017) o ajuste do protótipo (peça piloto) pode ser efetuado em manequim ou em modelo de prova. No Capítulo 3, foi descrito que muitas empresas do

segmento de vestuário infantil de Portugal, lançam as suas coleções sem efetuar uma verificação da modelação dos modelos nos corpos das crianças.

Assim, foi decidido não efetuar a validação no corpo das crianças, procurando uma outra forma de validação de protótipos, que possa também contribuir como uma alternativa válida para a indústria de vestuário infantil, durante o seu processo de desenvolvimento de coleção.

A alternativa encontrada foi o recurso às tecnologias CAD 3D existentes no mercado. Estas novas tecnologias têm vindo a ganhar interesse por parte da indústria de vestuário, depois de fazerem já parte do quotidiano de trabalho de outras indústrias, nomeadamente a indústria automóvel, arquitetura, mecânica polímeros, etc. (Boldt e Carvalho, 2018).

O procedimento utilizado passou pelo desenvolvimento dos novos moldes base do corpo e calças destinados à confeção de vestuário em tecido plano, sem elasticidade, de modo a aumentar a necessidade de rigor da modelação para garantir um adequado ajuste e conforto no corpo do utilizador do tamanho selecionado. Os moldes foram inicialmente desenvolvidos no sistema CAD 2D *Audaces* e posteriormente importados para o sistema CAD 3D *CLO3D*, para desenvolver a validação dos dois modelos nos corpos dos avatares da população alvo do estudo em ambos os géneros.

7.2 METODOLOGIA

A metodologias para a validação das tabelas de medidas abrangeu as seguintes etapas de trabalho:

- Escolha dos avatares de ambos os géneros;
- Desenvolvimento da modelação base em sistema CAD 2D;
- Simulação dos modelos base em sistema CAD 3D e Avaliação do vestir (*fit*) e do conforto ergonómico.

7.2.1 Escolha dos avatares de ambos os géneros

A escolha do tamanho da tabela de medidas a ser utilizado para o desenvolvimento da modelação base, tanto para o segmento de vestuário de adultos como para crianças,

varia de empresa para empresa. Estes podem ser elaborados em qualquer tamanho das tabelas de medidas, mas normalmente são desenvolvidos no tamanho do modelo que irá vestir o protótipo para teste ou para sessões fotográficas de campanhas publicitárias ou para o próprio desfile de moda da marca. No entanto, este tamanho deve ser central, de modo a minorar os efeitos da sua graduação para os tamanhos acima e para os tamanhos abaixo.

Visto que, o segmento de vestuário infantil em Portugal não segue um padrão de tamanho para desenvolvimento dos moldes base, optou-se por testar as medidas corporais de um dos *Clusters* em diferentes avatares obtidos durante a recolha de dados antropométricos das crianças com sobrepeso e obesidade.

Inicialmente foram escolhidos nove avatares de ambos os géneros com sobrepeso e obesidade que se encaixassem nas medidas chave do *cluster 2*, este apresentava a maior quantidade de crianças e avatares. As medidas chave Altura e Circunferência Abdominal dos avatares, variavam entre os valores Intermédios 1 e 2, apresentados na Tabela 29.

Tabela 29. Medidas chave para ambos os géneros do *Cluster 2* (do próprio autor, 2018).

Género Feminino	Intermédio 1	<i>Cluster 2</i>	Intermédio 2
Altura	122	130	134
Circunferência Abdominal	70	74	76
Género Masculino	Intermédio 1	<i>Cluster 2</i>	Intermédio 2
Altura	127	133	135
Circunferência Abdominal	68	71	76

Posteriormente, foi realizada uma análise aos nove avatares escolhidos, de modo a conseguir reduzir o seu número, na medida em que alguns apresentavam semelhanças. Assim, foram escolhidos quatro avatares, que apresentavam a maior variação de idades, medidas e biótipos, registando para cada um deles as medidas de:

- Altura (A);
- Circunferência Abdominal (CA);
- Volume Abdominal (VA);
- Cintura (C); e
- Curvatura da Costas (CC).

As Figuras 48 e 49 apresentam os avatares de validação da modelação selecionados para o género feminino e para o género masculino, respetivamente. Os avatares do género feminino variam de 126 a 133 centímetros em *Altura* e de 71 a 74 centímetros na medida de *Circunferência Abdominal*. As suas idades variam entre os sete e os nove anos de idade. E os avatares do género masculino variam de 129 a 133 centímetros em *Altura* e de 70 a 74 centímetros na medida de *Circunferência Abdominal*. As suas idades variam entre os seis e os oito anos de idade.













	Avatar Feminino 1	Avatar Feminino 2	Avatar Feminino 3	Avatar Feminino 4
Idade (anos)	9	7	7	8
Medidas (cm)	Altura: 128 CA: 74	Altura: 126 CA: 74	Altura: 133 CA: 71	Altura: 132 CA: 71
Descrição	Maior VA Menor CC	Maior VA Maior CC	Maior VA Maior CC	Menor VA Menor CC
Vista Frente				
Vista Lateral				
Vista Costas				

Figura 48. Avatares selecionados para o gênero feminino (do próprio autor, 2018).









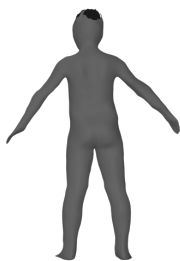



	Avatar Masculino 1	Avatar Masculino 2	Avatar Masculino 3	Avatar Masculino 4
Idade (anos)	7	8	6	8
Medidas (cm)	Altura: 131 CA: 70	Altura: 133 CA: 74	Altura: 129 CA: 73	Altura: 129 CA: 74
Descrição	Maior VA Maior CC	Maior VA Maior CC	Menor VA Maior CC	Maior VA Maior CC
Vista Frente				
Vista Lateral				
Vista Costas				

Figura 49. Avatares selecionados para o género masculino (do próprio autor, 2018).

7.2.2 Desenvolvimento da modelação base em sistema CAD 2D

Existem diferentes métodos para o traçado da modelação base. Para a elaboração do traçado dos moldes representativos da população com sobrepeso e obesidade infantil, foi selecionado a metodologia para cursos de modelação do *Instituto Federal do Rio Grande do Sul - IFRS* (Apêndice 10). Os moldes base do corpo e da calça, foram desenvolvidos para ambos os géneros, separadamente e diretamente no sistema CAD 2D *Audaces*. Partindo das tabelas de medidas elaboradas para tecido plano sem elasticidade apresentadas em centímetros na Tabela 30.

Tabela 30. Medidas corporais do *Cluster 2*, utilizadas para o desenvolvimento dos moldes base de ambos os géneros (do próprio autor, 2018).

Medidas (cm)	Género Feminino	Género Masculino
Altura	130	133
Circunferência abdominal	74	71
Circunferência do busto	71	70
Circunferência da cintura	66	66
Circunferência da anca (quadril)	79	77
Circunferência da coxa	49	46
Circunferência do joelho	31	30
Circunferência do tornozelo	22	22
Circunferência do bíceps	26	25
Circunferência do cotovelo	21	22
Circunferência do pulso	16	15
Comprimento do braço	74	76
Altura do busto	89	91
Altura da cintura	80	82
Altura da anca (quadril)	64	65
Altura da coxa	56	56
Altura do joelho	33	33

Os diagramas e os moldes base do corpo e das calças para o género feminino e para o género masculino, são apresentados nas Figuras 50, 51, 52 e 53 respetivamente. Os procedimentos para o desenvolvimento destes diagramas estão descritos no Apêndice 11.

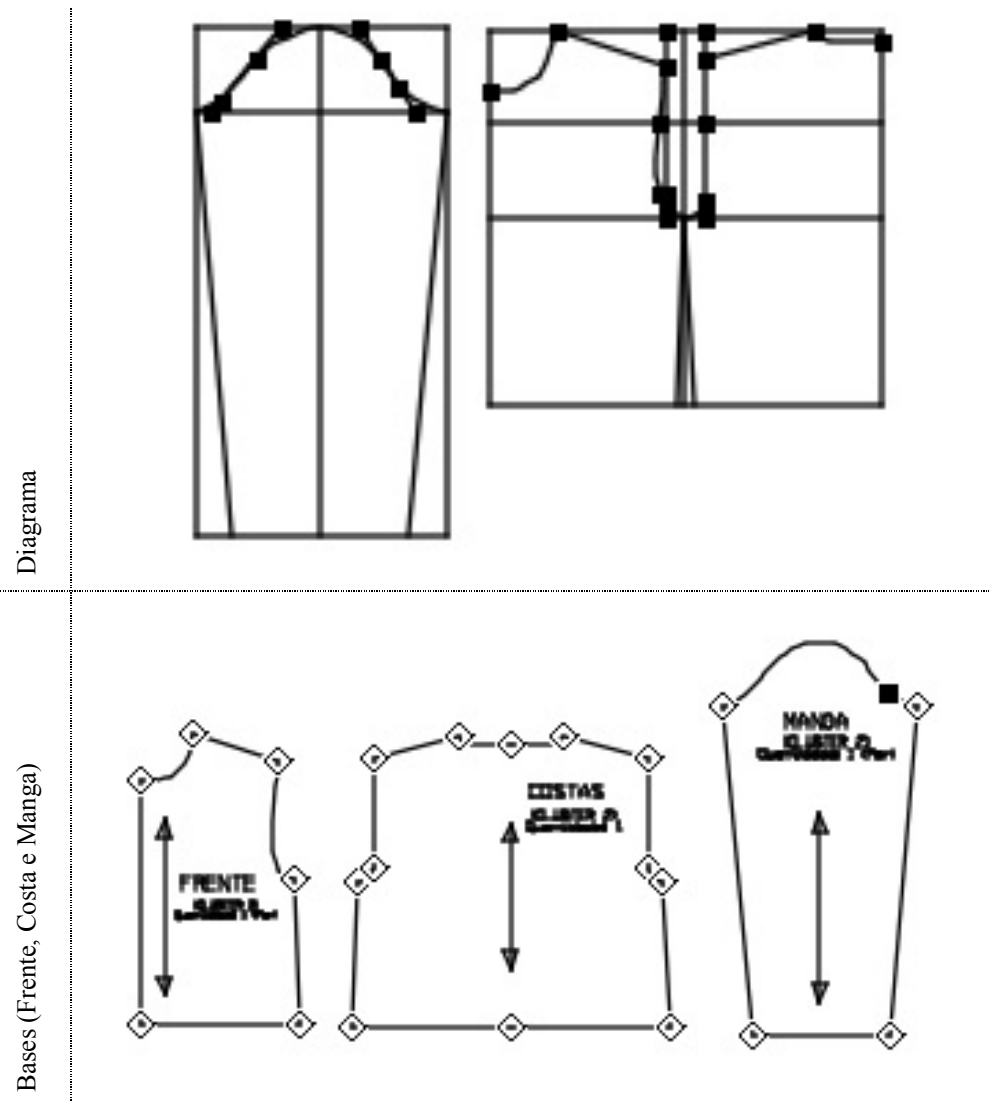


Figura 50. Moldes base do corpo do género feminino (do próprio autor, 2018).

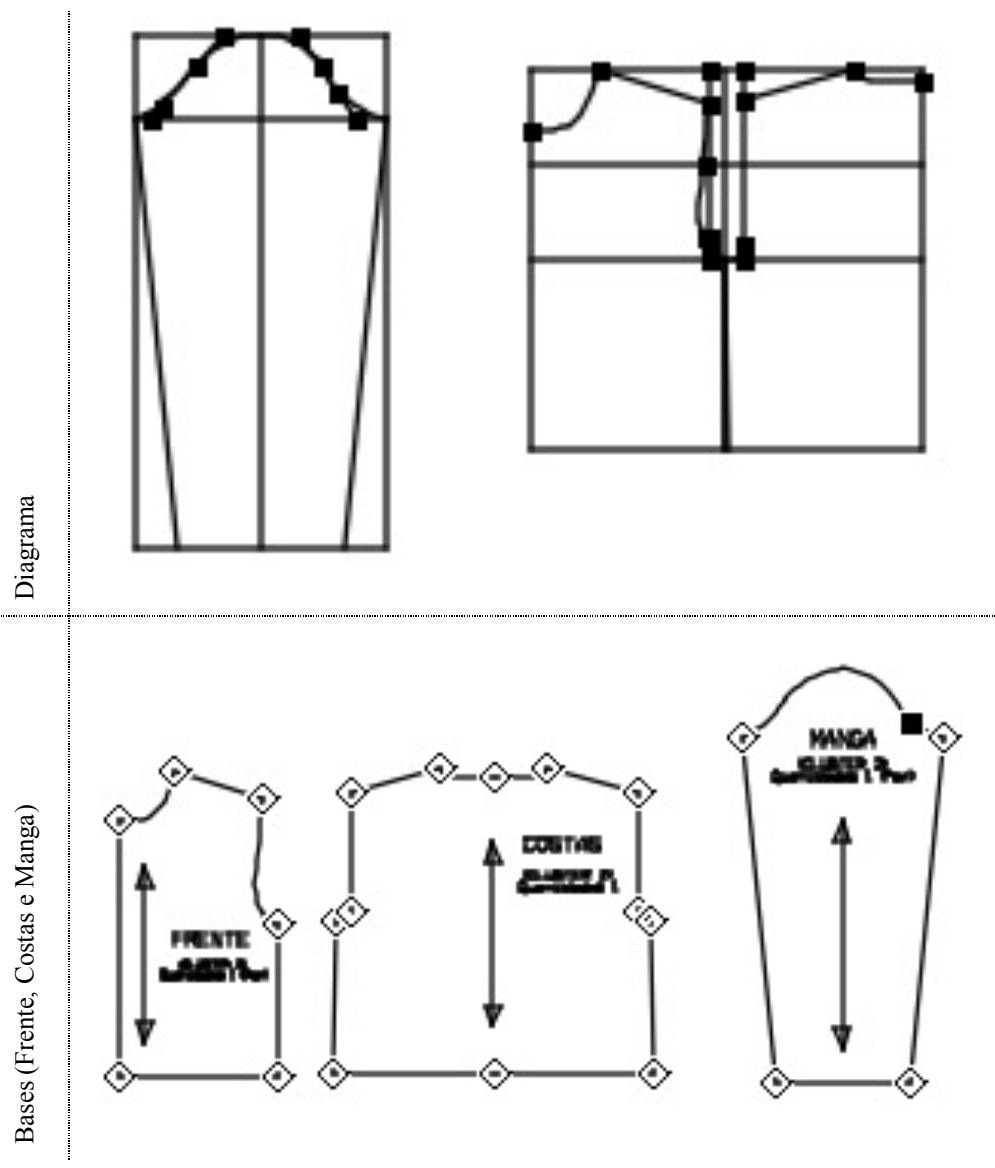
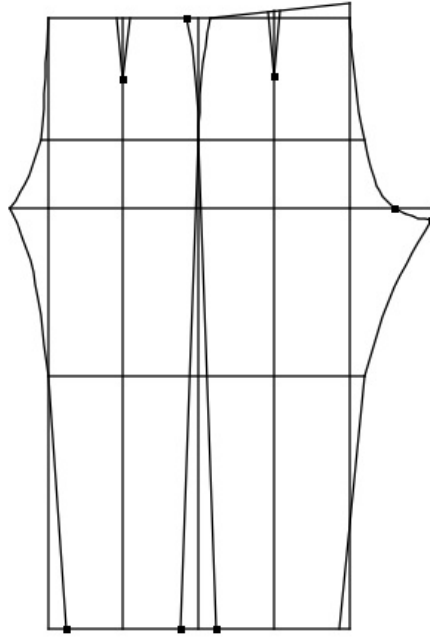


Figura 51. Moldes Base do corpo do gênero masculino (do próprio autor, 2018).

Diagrama



Bases (Frente e Costas)

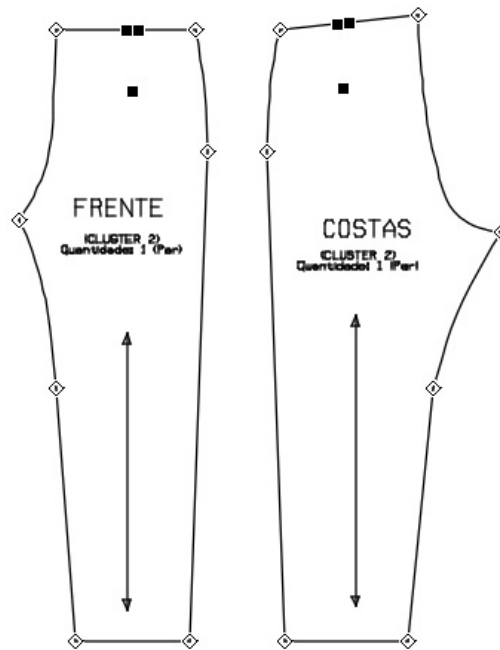
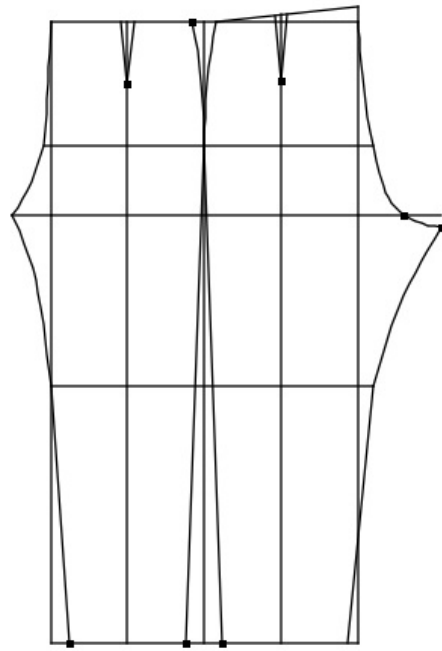


Figura 52. Molde base da calça do género masculino (do próprio autor, 2018).

Diagrama



Bases (Frente e Costa)

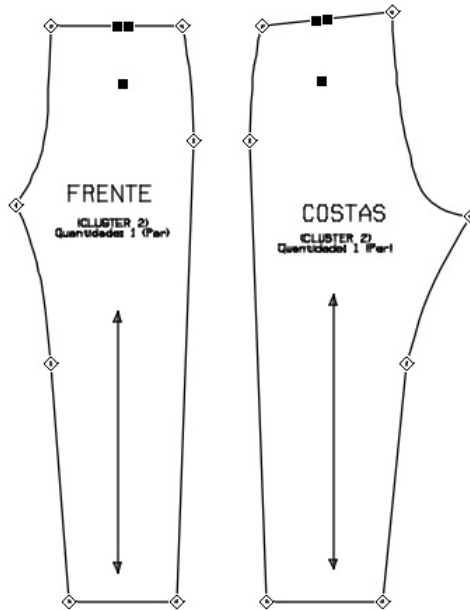


Figura 53. Molde base da calça do género masculino (do próprio autor, 2018).

7.2.3 Simulação dos modelos base em sistema CAD 3D e Avaliação do vestir e conforto ergonómico

Os ficheiros da modelação base 2D, relativos a cada um dos modelos base desenvolvidos, para cada um dos géneros, foram exportados em formato *.dxf* e importados no sistema CAD 3D *CLO3D*, sem comprometer a modelação efetuada.

Os moldes base foram simulados em tecido sarja fornecido pelo sistema em cada um dos avatares selecionados anteriormente para ambos os géneros. Posteriormente, foram extraídas imagens da primeira simulação realizada para avaliação dos moldes base e das tabelas de medidas.

O primeiro ensaio de validação foi realizado no molde base do corpo para o género feminino, desenvolvido sem a utilização de pínças. As imagens da Figura 54, apresentam o vestir do molde base do corpo, nas vistas de frente e costas, para os quatro avatares femininos selecionados.

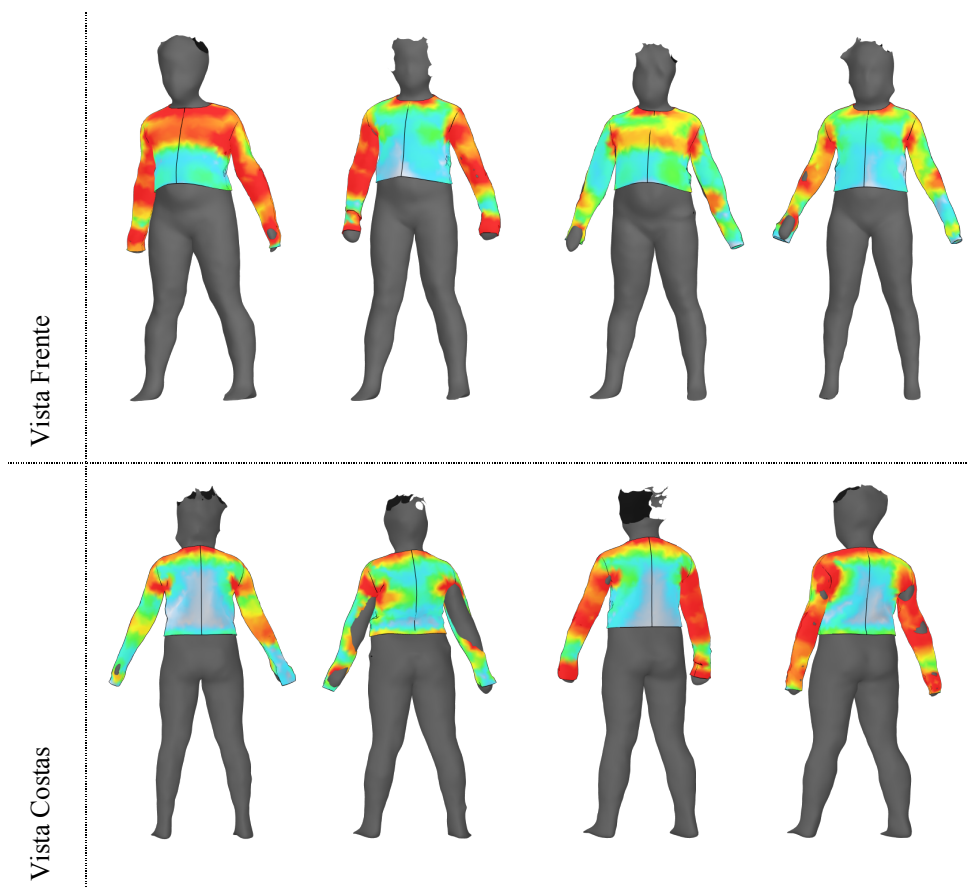


Figura 54. Frente e costas da primeira simulação: molde base do corpo para o género feminino (do próprio autor, 2018).

Na primeira observação foram efetuadas as seguintes análises: como está a aparência do vestuário ao redor do corpo? Apresenta dobras ou aumentos desnecessários? Como está a apresentação do vestuário no corpo do utilizador?

Analisando as simulações do sistema nos avatares femininos, podemos verificar que:

- a manga está demasiada comprida;
- forma um bico invertido no centro da frente;
- na região da cava, do decote, do busto e do cotovelo, apresenta a cor vermelha o que indica maior distorção do tecido.

O mesmo exercício foi efetuado nos quatro avatares do género masculino, tendo sido também verificado que os moldes base do corpo, apresentavam os mesmos problemas dos moldes base do corpo no género feminino. Normalmente os valores de folga de movimento são apenas inseridos na alteração do molde final. No entanto, como todos as peças vestidas nos avatares apresentavam os mesmos problemas/defeitos, dificultando a avaliação de vestir e do conforto ergonómico, foi decidido aplicar os valores de folga adequados a uma blusa/camisa e as calças, tendo sido efetuadas as alterações necessárias.

As correções dos moldes base foram realizadas diretamente no sistema CAD 3D *CLO*, até se obter o efeito desejado em relação aos biótipos e às características físicas das crianças deste estudo (volume na região da barriga e curvatura lombar). Desta forma, os modelos base estarão adequados aos corpos das crianças com sobrepeso e obesidade, não causando o efeito de desconforto, nem a volumes desnecessário de tecido.

Assim, foram realizadas as seguintes alterações nos moldes base do corpo para ambos os géneros, representadas na Figura 55:

- Inclusão de um valor de folga total de quatro centímetros na medida de *Circunferência do Busto* (respiração);
- Inclusão de um valor de folga total de dois centímetros na medida de *Circunferência da Cintura* (respiração);
- Alteração de três centímetros no *Centro da Frente*, mantendo-a mais comprida do que no *Centro das Costas*;

- Aumento de cinco centímetros na *Cabeça da Manga*;
- Aumento de um centímetro na região inferior da *Cava*;
- Diminuição de oito centímetros no *Comprimento da Manga*.

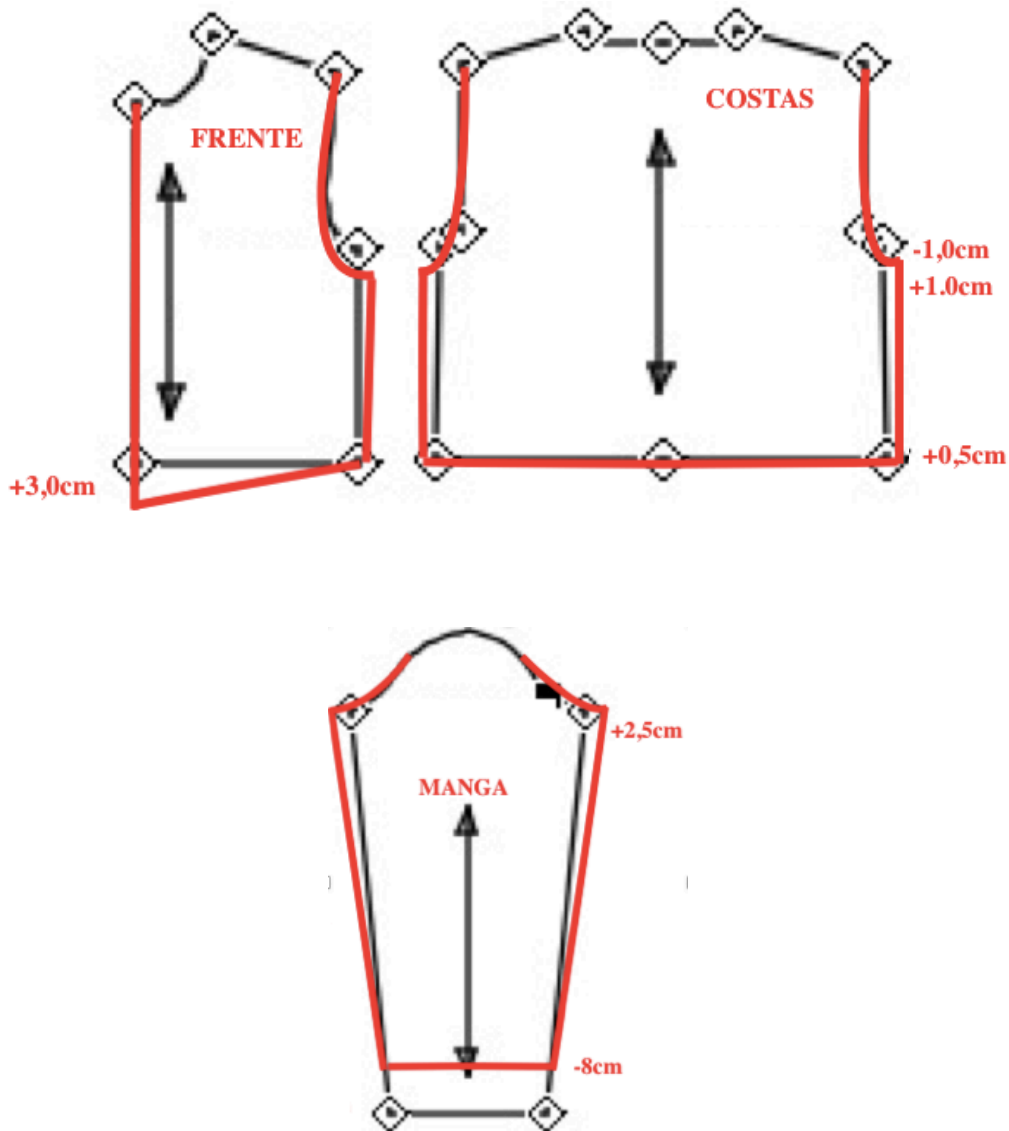


Figura 55. Correções efetuadas aos moldes base do corpo para ambos os géneros (do próprio autor, 2018).

Numa segunda fase de validação da modelação, foram testados nos quatro avatares seleccionados de ambos os géneros, os moldes base das calças. A avaliação foi efetuada em moldes com/sem folga de movimento e com/sem pinças para ambos os géneros. A avaliação no sistema CLO 3D mostrou que a modelação do molde base da calça sem folga e com pinça foi a que melhor vestiu nos avatares. No entanto, foi

necessário realizar algumas alterações aos moldes base de ambos os gêneros, representadas na Figura 56:

- Aumento de dois centímetros do valor da *Profundidade do Gancho da Frente*;
- Diminuição de três centímetros na *Altura do Gancho*;
- Diminuição de seis centímetros no *Comprimento Entrepernas*;
- Diminuição de dois centímetros do valor da medida de *Circunferência do Joelho e Circunferência do Tornozelo*;
- Desenvolver o limite da *Cintura* mais reto do que curvo.

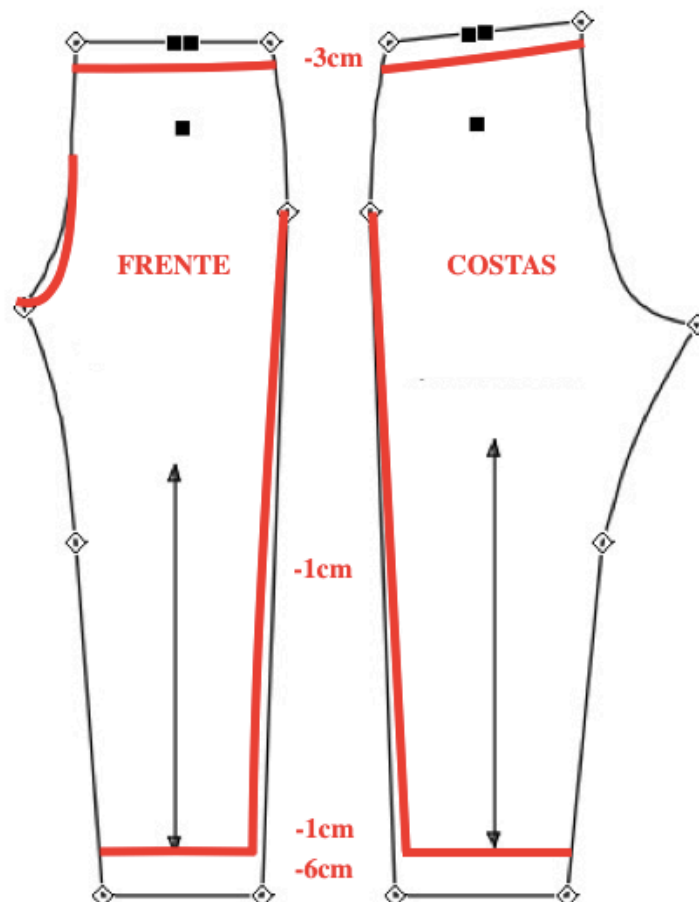


Figura 56. Correções efetuadas aos moldes base das calças para ambos os gêneros (do próprio autor, 2018).

Após as alterações da modelação, realizadas no sistema CAD 3D *CLO3D*, foram extraídas novas simulações para verificar os resultados. As Figuras 57 e 58 apresentam os resultados para o conjunto de modelos base do corpo e da calça, nos quatro avatares do género feminino e do género masculino, respetivamente.

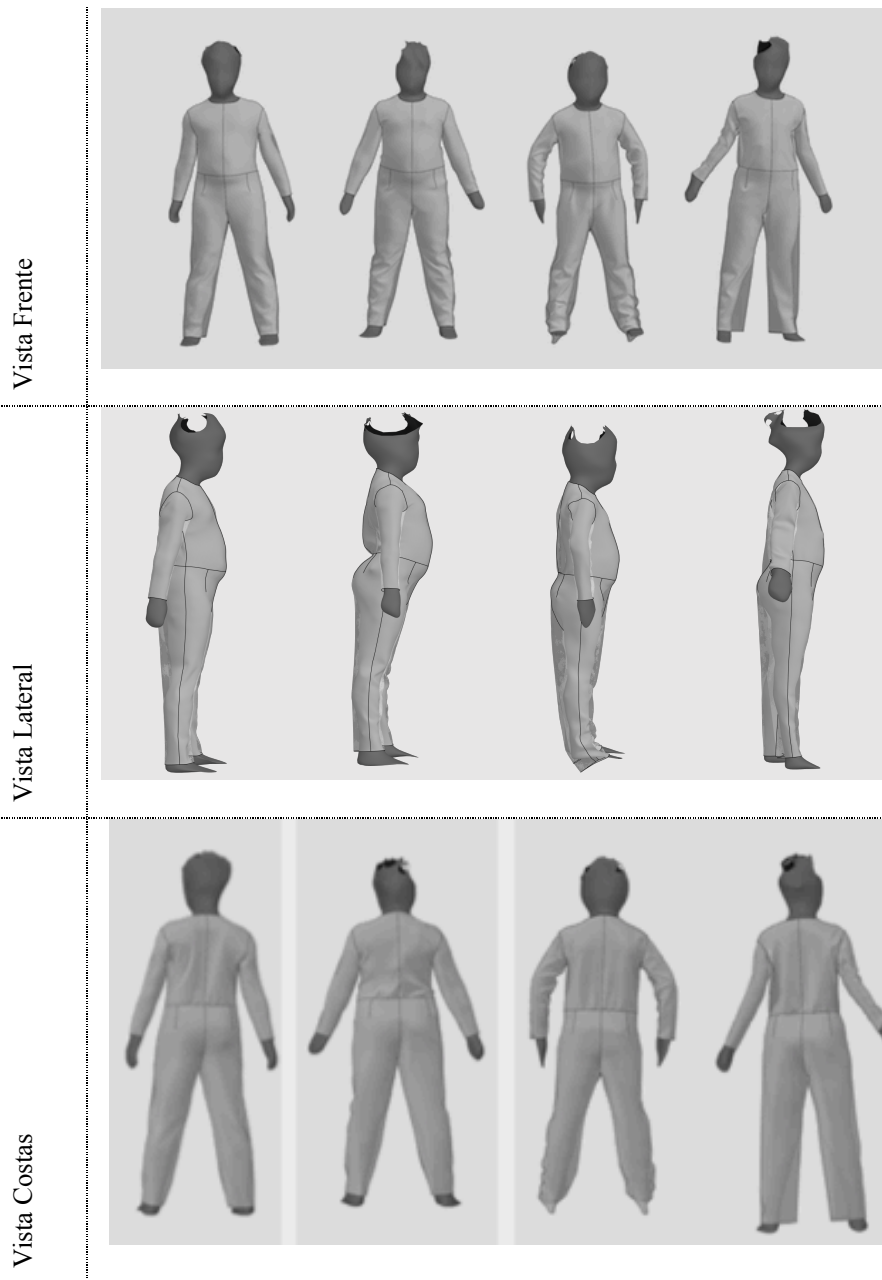


Figura 57. Validação dos modelos base do corpo e calça após as alterações para o gênero feminino (do próprio autor, 2018).

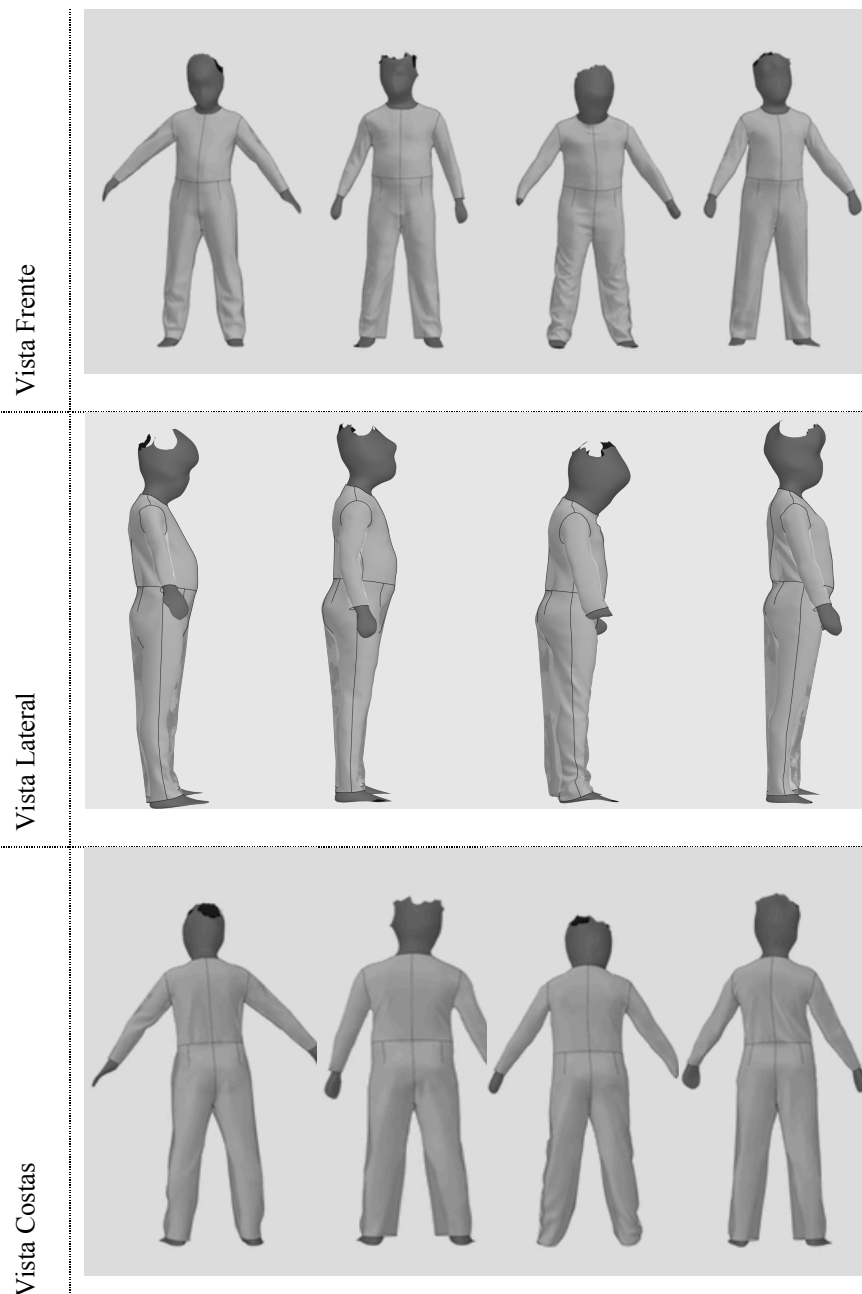


Figura 58. Validação dos modelos base do corpo e calça após as alterações para o género masculino (do próprio autor, 2018).

Analisando as imagens das Figuras 57 e 58 é possível verificar que as alterações realizadas na modelação da base do corpo e da calça, estão adequadas para os quatro avatares do género feminino e do género masculino. Uma vez que nenhum avatar formava dobras ou aumentos desnecessários no vestuário, foram extraídas imagens dos moldes base com os três parâmetros de avaliação (mapas de avaliação) fornecidos pelo sistema CAD 3D *CLO3D*. Estes mapas, representados na Figura 59 fornecem informações sobre o ajuste do vestuário no corpo de prova, através de um gradiente de cores.

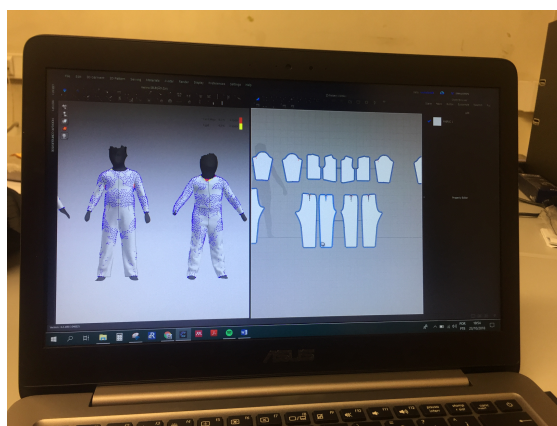


Figura 59. Mapas de avaliação fornecidos pelo sistema *CAD 3D CLO3D* (do próprio autor, 2018).

Os parâmetros fornecidos pelo sistema *CAD 3D CLO3D* são:

- *Map Strain*: Mapa de tensão que permite quantificar o nível de distorção do tecido para entrar no avatar. A cor *vermelha* indica maior distorção do tecido, enquanto a cor *azul* indica uma distorção nula do tecido;
- *Map Stress*: Mapa relativo às forças de pressão que o vestuário exerce no avatar (no corpo de prova). O mapa apresenta um gradiente de oito cores, que vai das cores quentes para as frias. A cor *vermelha* indica uma pressão mais forte do vestuário no avatar, enquanto que a cor *azul* indica uma pressão nula;
- *Map Fit*: Mapa de tensão que permite quantificar o conforto ergonómico do vestuário, em relação ao grau de aperto no corpo. A cor *vermelha* indica a impossibilidade de se vestir devido a forças de tensão excessivas, a cor *laranja* indica áreas apertadas, a cor *amarelo* áreas de aperto ligeiro, a cor azul que está encostando no corpo e a cor *branco* indica que a área não tem contato com o corpo, encontrando-se por isso solta.

As Figuras 60, 61 e 62 representam os mapas de cada um dos três parâmetros de ajuste fornecidos pelo sistema *CLO3D*, para os modelos base do corpo e das calças, para os quatro avatares selecionados para o género feminino.

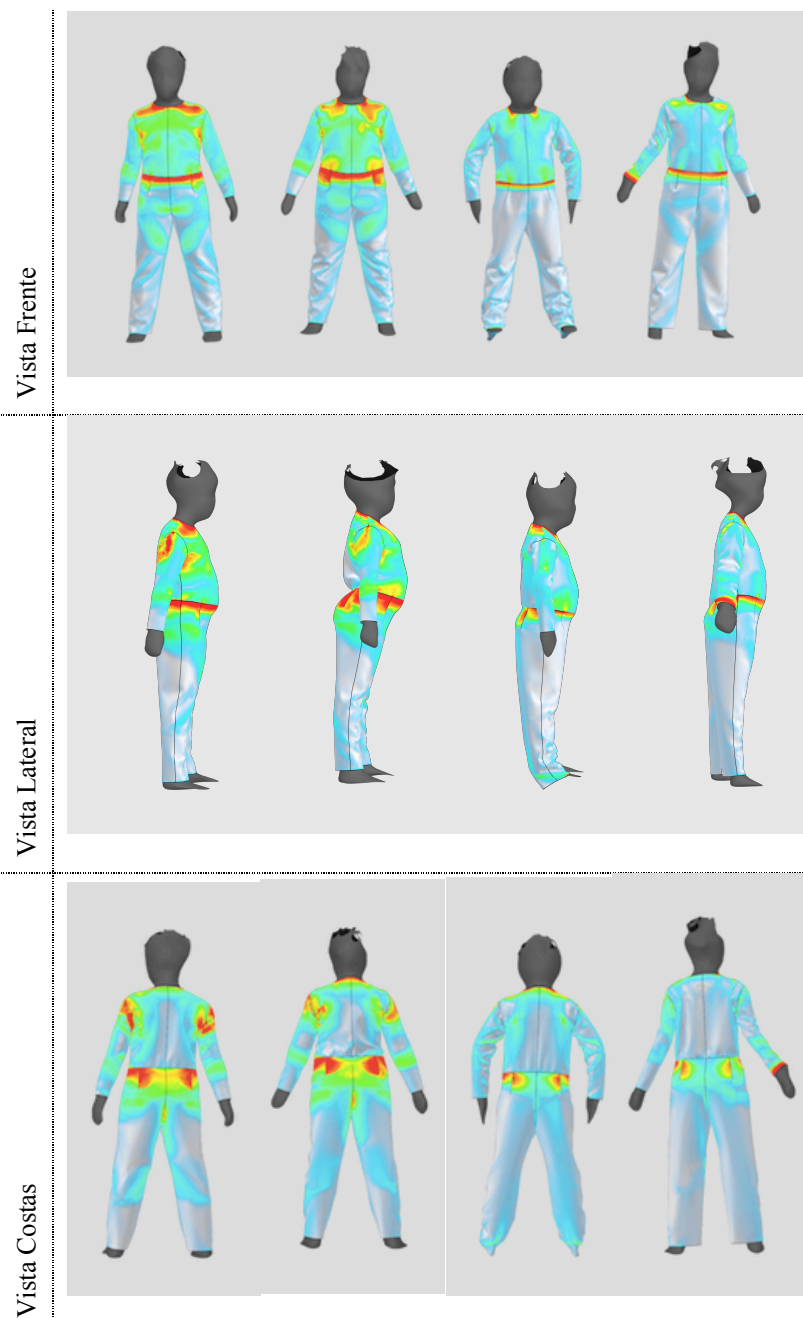


Figura 60. Parâmetro *Strain* do sistema *CLO3D*: Avaliação dos moldes base do género feminino (do próprio autor, 2018).

Na Figura 60 é possível observar o ajuste da modelação base do corpo e da calça nos quatro avatares do género feminino no *Map Strain*. Analisando as imagens percebe-se que a cor vermelha está concentrada na área da cintura, da cava e do decote. Neste mapa a cor vermelha indica a região onde o tecido sofreu maior tensão, onde o vestuário sofreu maior alongamento.

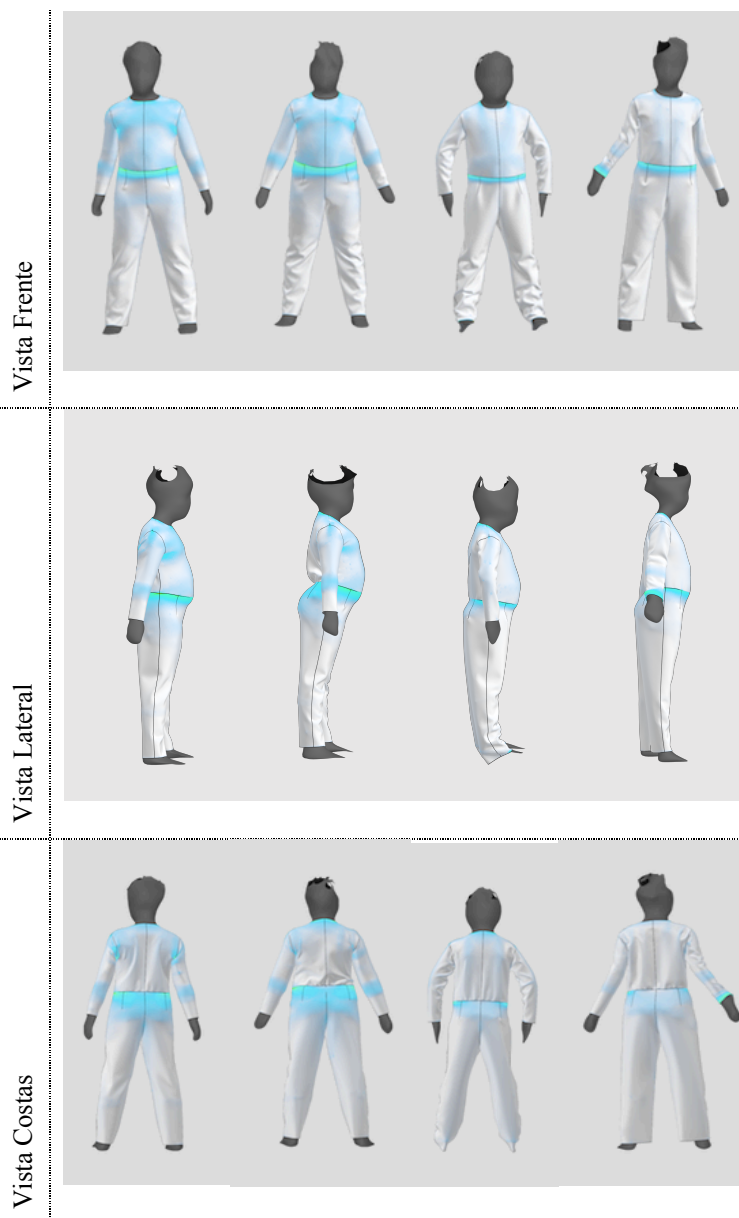


Figura 61. Parâmetro *Stress* do sistema *CLO3D*: Avaliação dos moldes base do género feminino (do próprio autor, 2018).

Na Figura 61 é possível observar o ajuste da modelação base do corpo e da calça nos quatro avatares do género feminino no *Map Stress*. Analisando as imagens percebe-se que nenhuma área do corpo está comprimida pelo vestuário. A cor *azul* reflete uma pressão nula, apenas indica que na região da cintura, da cava e do decote o tecido está encostando ao corpo, indicando que a modelação está adequada e que não causa desconforto.

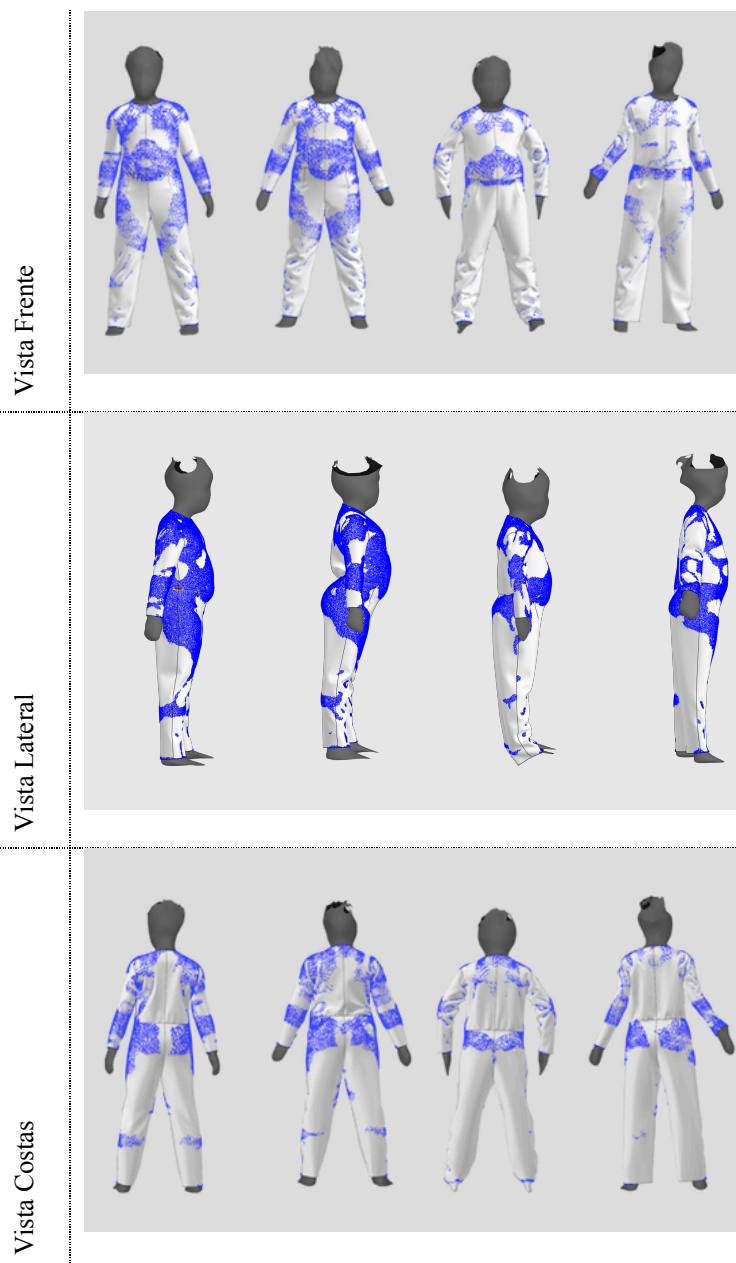


Figura 62. Parâmetro *Fit* do sistema CLO3D: Avaliação dos moldes base do género feminino (do próprio autor, 2018).

Na Figura 62 é possível observar o ajuste da modelação base do corpo e da calça nos quatro avatares do género feminino no *Map Fit*. Analisando as imagens percebe-se que nenhuma área do corpo indica a impossibilidade de se vestir devido a forças de tensão excessivas. A cor *azul* apenas indica as áreas de contato do tecido com o corpo, e a cor branca onde o tecido está solto, indicando que a modelação está adequada e que não causa desconforto. Este mapa ressalta que a modelação permite alcançar um bom conforto ergonómico.

As Figuras 63, 64 e 65 representam os mapas de cada um dos três parâmetros de ajuste fornecidos pelo sistema *CLO3D*, para os modelos base do corpo e das calças, para os quatro avatares selecionados para o gênero masculino.

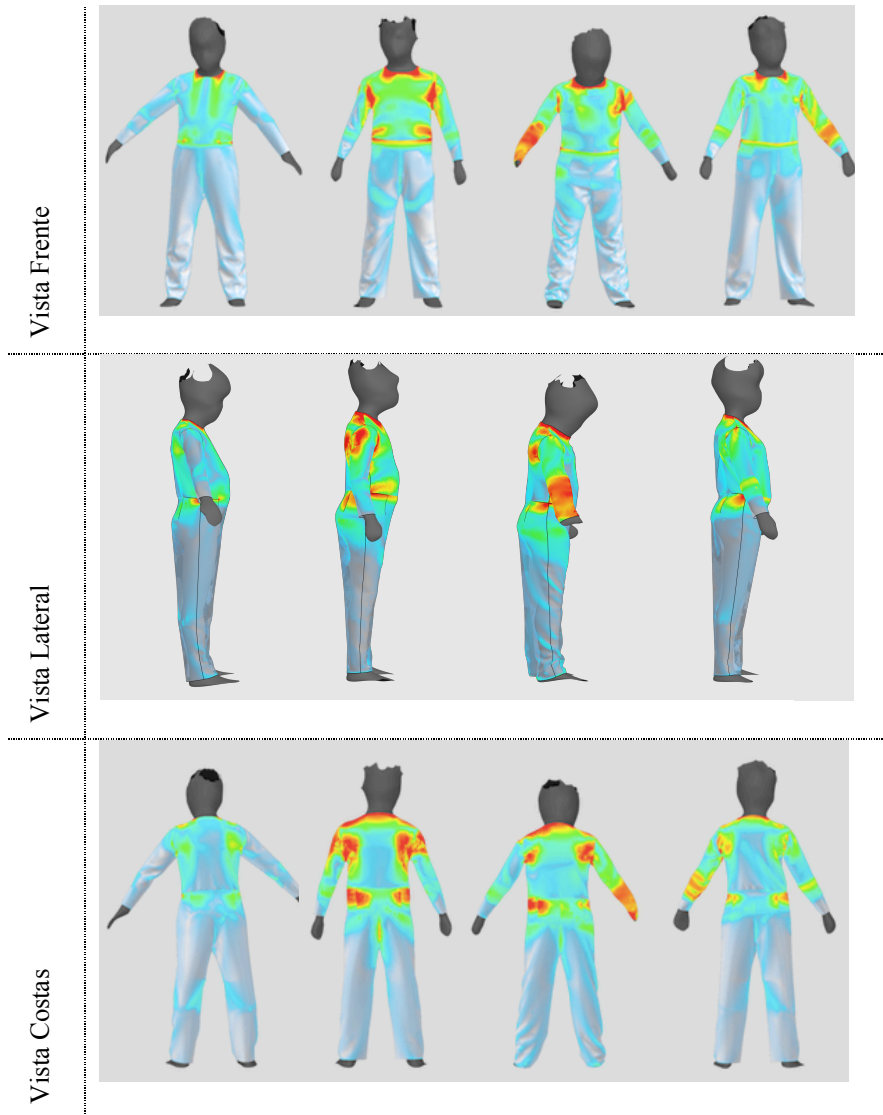


Figura 63. Parâmetro *Strain* do sistema *CLO3D*: Avaliação dos moldes base do gênero masculino (do próprio autor, 2018).

Na Figura 63 é possível observar o ajuste da modelação base do corpo e da calça nos quatro avatares do gênero masculino no *Map Strain*. Analisando as imagens percebe-se que a cor vermelha está concentrada na área da cintura, da cava, do ombro, manga e do decote. Da mesma forma, neste mapa a cor vermelha indica a região onde o tecido sofreu maior tensão. Isto não indica que o vestuário está apertado ou que os moldes não estão adequados, apenas indica as áreas onde o tecido sofreu maior alongamento.

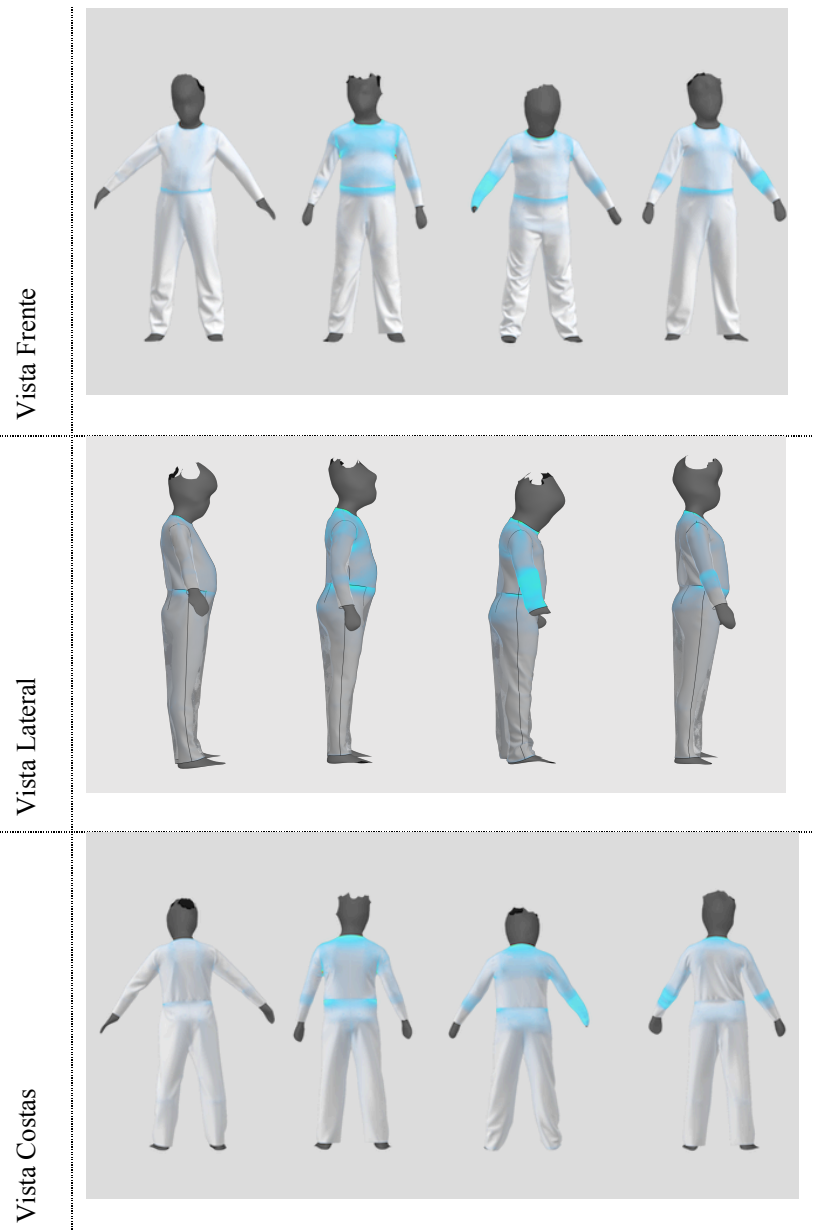


Figura 64. Parâmetro *Stress* do sistema *CLO3D*: Avaliação dos moldes base do género masculino (do próprio autor, 2018).

Na Figura 64 é possível observar o ajuste da modelação base do corpo e da calça nos quatro avatares do género masculino no *Map Stress*. Analisando as imagens percebe-se que nenhuma área do corpo está comprimida pelo vestuário. A cor *azul* reflete uma pressão nula, indicando que na região da cintura, da cava e do decote, o tecido está encostando ao corpo, sugerindo igualmente que a modelação masculina está também adequada e que não irá causar desconforto à criança.

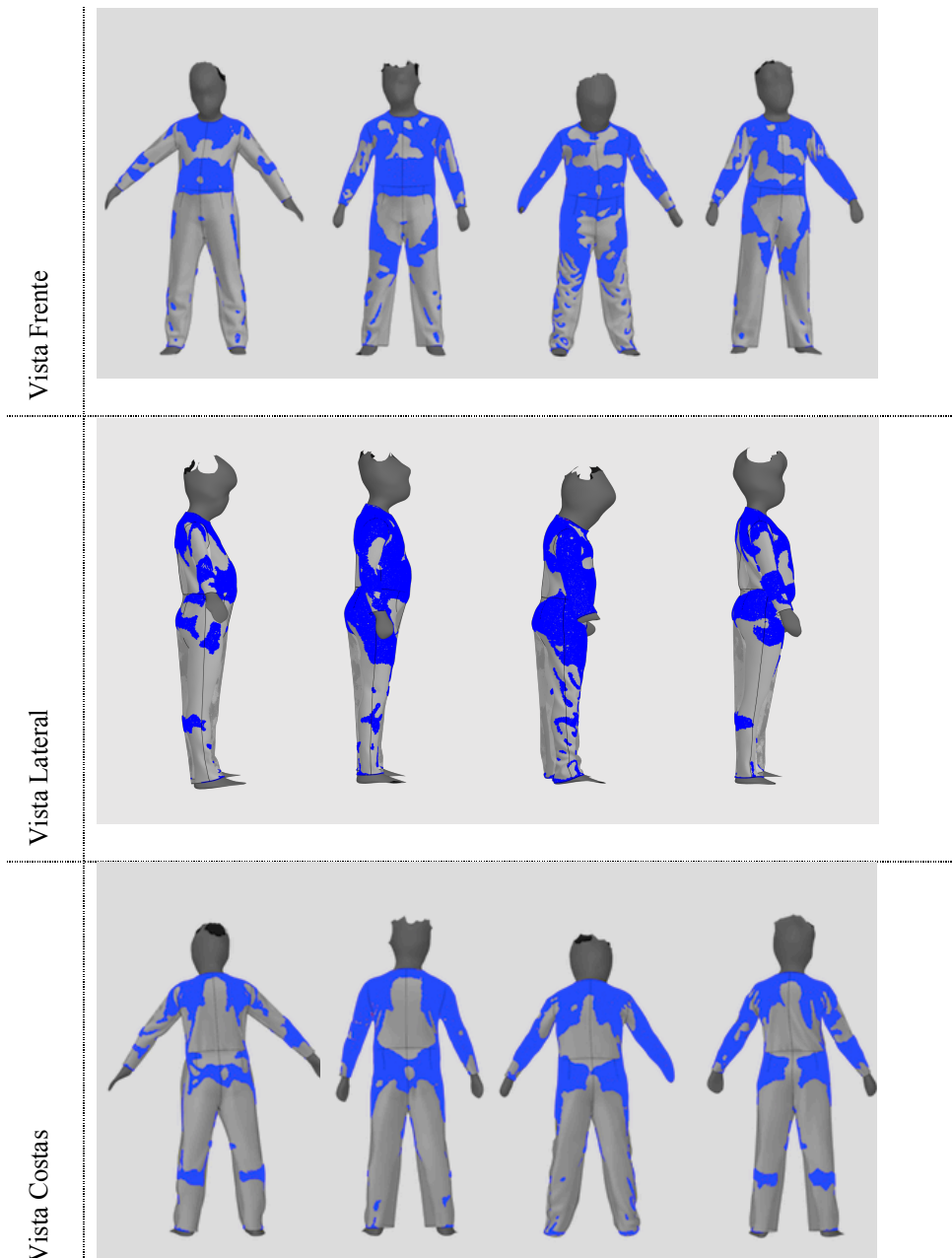


Figura 65. Parâmetro *Fit* do sistema *CLO3D*: Avaliação dos moldes base do género masculino (do próprio autor, 2018).

Na Figura 65 é possível observar o ajuste da modelação base do corpo e da calça nos quatro avatares do género masculino no *Map Fit*. Analisando as imagens percebe-se que nenhuma área do corpo indica a impossibilidade de se vestir devido a forças de tensão excessivas. A cor *azul* indica as áreas de contato do tecido com o corpo, e a cor branca onde o tecido se encontra solto. Este mapa sugere também que a modelação masculina permite o conforto ergonómico desejado.

A avaliação dos produtos de vestuário desenvolvidos, é fundamental para verificar o ajuste e o conforto. O sistema CAD 3D *CLO3D* possibilitou validar de forma rápida as tabelas de medidas e as modelações base desenvolvidas para o segmento infantil com sobrepeso e obesidade do Norte de Portugal. A avaliação realizada nos três parâmetros do sistema permitiu verificar que as modelações base realizadas com as novas tabelas de medidas segundo a nova metodologia de modelação de vestuário infantil, desenvolvida nesta investigação, estão adequadas às características dos corpos das crianças com sobrepeso e obesidade do *Cluster 2*, proporcionando um bom *fit* e conforto ergonómico.

7.3. TABELAS DE MEDIDAS FINAIS

As medidas fornecidas pelo sistema de digitalização corporal *KBI*, utilizado neste estudo, e pelas várias normas que disponibilizam medidas antropométricas da população, nem sempre correspondem à totalidade das medidas necessárias para a elaboração dos moldes necessários à construção dos diferentes tipos de modelos de vestuário. A análise estatística efetuada às medidas obtidas na amostra de crianças com sobrepeso e obesidade, permitiu identificar quatro *Clusters*, onde foram agrupadas as crianças com características semelhantes. A partir destes foi possível construir tabelas de medidas adequadas.

De acordo com a simulação virtual realizada com os avatares das crianças com sobrepeso e obesidade, de ambos os géneros, foi identificada a necessidade de alterar algumas das medidas fornecidas pelo sistema *KBI*. Nas Tabelas 32 e 33 é possível identificar, em fundo sombreado a cinza claro, as medidas que sofreram alterações:

- Na medida de *Circunferência do Busto* foi inserido uma folga de quatro centímetros para obter um melhor ajuste do molde base ao corpo;
- Nas medidas de *Circunferência da Cintura* e *Circunferência do Bíceps* foi inserida uma folga de dois centímetros;
- Foi verificado que as medidas de *Altura (Altura de Cintura, Altura de Anca e Altura de Joelho)* apresentadas pelo sistema *KBI*, são lidas pelo sistema do chão para o topo, enquanto que a maioria dos métodos de modelação utilizam como referência as medidas do topo para o chão. Ex: a medida do pescoço para a cintura, ou da cintura para o joelho. Assim, foi realizado o cálculo para a alteração das medidas de *Altura da Anca (Quadril)* e *Altura de Joelho*;

- A *Altura da Cintura* passou a ser designada por *Comprimento da Calça/cintura ao tornozelo* com a diferença de seis centímetros;
- A medida do *Comprimento do Braço* fornecida pelo sistema *KBI* não é adequada para medida de *Comprimento da Manga*. Após a avaliação na simulação no sistema CAD 3D, foi inserida uma nova medida;
- Foi também observada a necessidade de introduzir na Tabela de Medidas a *Declive do Ombro*. Como o sistema *KBI* não fornece automaticamente essa medida, foi realizado um estudo com as imagens geradas numa escala 1:10;
- A medida de *Circunferência do Pescoço* é uma medida relevante para a elaboração dos moldes base. No entanto, como o sistema *KBI* apresentou divergências, essa medida foi excluída. Assim, foi introduzida uma nova medida de *Circunferência de Decote*.

As Tabelas 31 e 32 apresentam as medidas finais para ambos os géneros, após a alterações efetuadas.

Tabela 31. Tabela de Medidas Final para crianças do género feminino com sobrepeso e obesidade (do próprio autor, 2018).

Género Feminino	Cluster 1	Intermédio 1	Cluster 2	Intermédio 2	Cluster 3	Intermédio 3	Cluster 4
Altura	114	122	130	134	139	145	152
Circunferência abdominal	66	70	74	76	79	81	84
Circunferência do busto	68	71	75	79	82	85	88
Circunferência da cintura	63	66	68	70	71	73	75
Circunferência da anca	70	75	79	82	84	88	93
Circunferência da coxa	42	45	49	50	52	55	59
Circunferência do joelho	28	29	31	32	33	34	35
Circunferência do tornozelo	19	20	22	22	22	23	23
Circunferência do bíceps	25	27	28	29	30	31	33
Circunferência do cotovelo	20	20	21	22	22	23	23
Circunferência do pulso	15	15	16	16	16	16	17
Altura da cava	12	15	17	19	20	23	26
Altura corpo frente	24	30	34	38	41	47	52
Comprimento da calça	63	68	74	78	81	86	90
Altura da anca (quadril)	15	15	16	17	18	19	19
Altura do joelho	41	43	47	50	52	54	56
Comprimento do braço	38	43	46	50	54	58	60
Declive do ombro	2,8	3,0	3,2	3,4	3,4	3,6	3,6
Circunferência do decote	33	33	33	34	34	35	35

Tabela 32. Tabela de Medidas Final para crianças do género masculino com sobrepeso e obesidade (do próprio autor, 2018).

Género Masculino	Cluster 1	Intermédio 1	Cluster 2	Intermédio 2	Cluster 3	Intermédio 3	Cluster 4
Altura Total	120	127	133	135	137	143	150
Circunferência abdominal	66	68	71	76	81	81	80
Circunferência do busto	70	72	74	77	80	83	86
Circunferência da cintura	65	66	68	72	76	76	76
Circunferência da anca	71	74	77	82	87	88	89
Circunferência da coxa	43	45	46	49	51	53	55
Circunferência do joelho	28	29	30	31	33	33	34
Circunferência do tornozelo	21	21	22	23	23	23	24
Circunferência do bíceps	26	26	27	28	29	30	31
Circunferência do cotovelo	20	21	22	23	24	24	23
Circunferência do pulso	15	15	15	15	16	16	16
Altura da cava	12	15	17	19	20	23	26
Altura corpo frente	24	30	34	38	41	47	52
Altura da cintura	65	71	76	77	79	84	89
Altura da anca (quadril)	15	15	16	17	18	19	19
Altura do joelho	36	40	43	43	45	48	50
Comprimento do braço	38	43	46	50	54	58	60
Declive do ombro	2,8	3,0	3,2	3,4	3,4	3,6	3,6
Circunferência decote	33	33	33	34	34	35	35

Nomenclatura a utilizar na designação dos tamanhos

Posteriormente, foi realizada uma reunião com quatro *designers*, profissionais da indústria de moda, com o objetivo de propor modificações à nomenclatura dos tamanhos das tabelas de medidas geradas. Nesta reunião foi utilizada técnica *brainstorming*, para a geração de ideias. Procuraram-se formas que não estigmatizassem as crianças com carga simbólica associada ao volume do seu corpo procurando também que estas sejam interessantes no imaginário infantil. Assim, surgiram propostas com os seguintes símbolos: *Arco íris; Gota; Raio; Nuvem; Cometa; Onda e Estrela.*

7.4 COMPARAÇÃO DAS TABELAS DE MEDIDAS FINAL

Para a comparação das tabelas de medidas desenvolvidas neste trabalho para crianças com sobrepeso e obesidade de ambos os géneros, foram selecionadas algumas tabelas de medidas utilizadas em cursos de formação em modelação de vestuário que

tenham disciplinas voltadas para a modelação infantil e tabelas utilizadas pela indústria na produção e venda de vestuário infantil.

Do setor de formação em modelação de vestuário, foram selecionadas as tabelas de medidas da escola de moda Francesa *ESMOD* e do *Instituto Burgo di Milano*, dois cursos de renome internacional para a formação de modelista e *designers*. Visto que muitas empresas de vestuário infantil subcontratam o trabalho de modelação dos seus novos modelos, e muitos modelistas continuam a utilizar as tabelas de medidas da sua formação. É muito comum encontrar estas tabelas como referência nas empresas.

Do setor da indústria, foram selecionadas as tabelas desenvolvidas pela empresa *Alvanon*, que são utilizadas por várias empresas, incluindo grandes marcas internacionais e retalhistas, para produção de vestuário nos mercados Norte Americano, Europeu e Asiático. As tabelas de medidas e os correspondentes manequins comercializados pela *Alvanon*, foram resultados de estudos antropométricos efetuados pela empresa em alguns países, recolhendo os dados através da digitalização corporal 3D, e tratando esses dados de modo a desenvolver manequins que respondam a um maior número de pessoas, nas formas de corpo por eles identificadas como tendo maior representatividade.

Partindo do *Cluster 2* da tabela de medida desenvolvida, foram selecionadas as seguintes medidas fundamentais da criança para um adequado ajuste do vestuário:

- *Altura (A)*;
- *Circunferência de Busto (CB)*;
- *Circunferência de Cintura (CC)*;
- *Circunferência de Abdominal (CA)*;
- *Circunferência de Anca (Quadril) (CQ)*.

Consultando o equivalente às alturas das crianças, foram selecionadas as medidas correspondentes nas diferentes tabelas selecionadas. Na Tabela 33 são apresentados os valores de medida propostos para os géneros masculino e feminino e os valores equivalentes das referidas tabelas de medidas, de modo a permitir efetuar uma comparação entre as mesmas.

Tabela 33. Valores de medida em centímetros das diferentes tabelas de medidas, para as medidas fundamentais da criança (do próprio autor, 2018).

TABELA	TAM.	A (cm)	CB (cm)	CC (cm)	CA (cm)	CQ (cm)	OBS.	REF.
Tabela proposta Género feminino	Cluster 2 (7, 8, 9 anos)	130	75	68	74	79		
Tabela proposta Género masculino	Cluster 2 (6, 7, 8 anos)	130	74	68	71	77		
SHAPE GB Género feminino	10 anos	140	71,5	61,75	NA	77	Para vestir na medida de circunferência deveria ser um tamanho 14 anos mas com uma altura de 164 cm.	Alvanon
SHAPE GB Género masculino	10 anos	140	71	63,5	NA	74,25	Para vestir na medida de circunferência deveria ser um tamanho 12 anos mas com uma altura de 152 cm.	Alvanon
ASTM Género feminino	8 anos	133,25	68,5	61,5	NA	72,5	Para vestir na medida de circunferência deveria ser um tamanho 14 anos mas com uma altura de 155 cm.	Alvanon
ASTM Género masculino	8 anos	132	67	62,25	NA	70,5	Para vestir na medida de circunferência deveria ser um tamanho 14 anos mas com uma altura de 156,25 cm.	Alvanon
ASTM Géneros masculino/ feminino	6X	123,25	62,75	59,75	NA	65,5	Tamanho maior	Alvanon
Alvanon EU Géneros masculino/ Feminino	7 anos	122	63	57	NA	66	Tamanho maior	Alvanon
Alvanon EU menina	10 anos	140	77	61,75	NA	77		
Alvanon EU Género masculino	10 anos	140	74	63	NA	74,2		
DE Hohenstein Género feminino	10 anos	140	71,5	61,7	NA	77	Para vestir o último tamanho da tabela o 14 anos ficaria apertado e altura 164 cm.	Alvanon

TABELA	TAM.	A (cm)	CB (cm)	CC (cm)	CA (cm)	CQ (cm)	OBS.	REF.
Asia Género feminino	130	130	63	58	NA	65	Para vestir na medida da circunferência teria que ser o tamanho com uma altura de 170 cm, mas a anca ficaria larga.	<i>Alvanon</i>
Asia Género masculino	130	130	62	57	NA	66	Para vestir na medida da circunferência teria que ser o tamanho com altura de 170 cm, mas a anca ficaria larga.	<i>Alvanon</i>
ESMOD Géneros masculino/ feminino	8 anos	132	64	56	NA	70	Para vestir na medida de circunferência teria que ser o tamanho 11 anos e altura 144 cm.	
Instituto Burgo di Milano Géneros masculino/ feminino	9 anos	134	68	62,5	NA	73	Para vestir nas medidas de circunferências teria que ser o tamanho 12 e altura 152 cm.	<i>Alvanon</i>

Legenda: TAM= tamanho, A= Altura, C.B= Circunferência do Busto, C.C=Circunferência da Cintura, C.A=Circunferência Abdominal, C.Q = Circunferência do Quadril, OBS= observação, REF= referência.

Como se pode observar a variação de medidas é bastante grande, dificultando a decisão de quem pretende desenvolver vestuário para o mercado infantil. A falta de consistência no dimensionamento das tabelas de medidas entre diferentes marcas, torna o processo de compra de vestuário confuso e frustrante para os utilizadores, resultando em grande imprecisão e conseqüentes devolução e troca de peças, com elevados custos para o setor e insatisfação dos consumidores. É frequente as medidas de vestuário não corresponderem ao tamanho especificado, além disso, muitos consumidores não estão familiarizados com a conversão de unidades entre polegadas e centímetros, utilizado em diferentes partes do mundo.

Por outro lado, as características físicas das crianças com sobrepeso e obesidade, são visíveis, comprovando a falta de resposta que a maioria das marcas de vestuário infantil possui neste momento. Assim, com esta análise, comprova-se a preocupação e relevância desta investigação e de estudos voltados para a melhoria das tabelas de medidas e desenvolvimento de tabelas específicas para determinados biótipos.

As crianças com sobrepeso e obesidade apresentam maior gordura corporal, distribuída no busto/tórax, nas nádegas e predominantemente na região abdominal. Além do maior volume corporal, essas crianças, apresentam uma maior curvatura nas costas e nas pernas, ressaltando a importância de utilização de medidas rigorosas de altura, circunferências e comprimentos, durante o processo de desenvolvimento da modelação. Observa-se maior volume corporal no género feminino, pois entra mais cedo na puberdade, e as hormonas sexuais, principalmente o estrogénio, promovem o desenvolvimento dos seios e da anca, salientando as diferenças entre ambos os géneros.

Nesta análise foi possível observar que nenhuma das tabelas de medidas atuais, utilizadas nos mercados Norte Americano, Europeu e Asiático, apresentam as medidas de *Circunferência Abdominal* e restantes medidas de Circunferências para acomodar o *Busto/Cintura/Ancas (Quadril)* das crianças que fazem parte deste grupo.

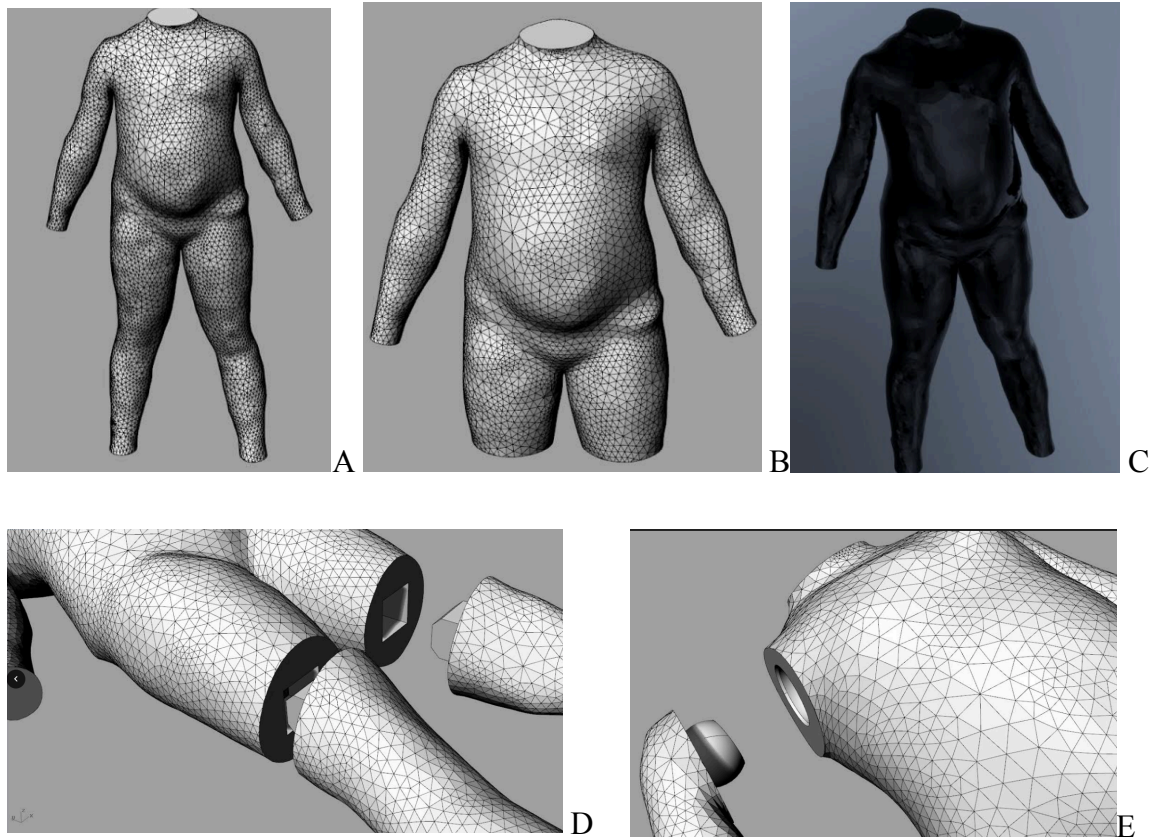
Verificamos ainda que, quando os valores das tabelas de medidas em comparação, são aproximados aos da tabela de medidas proposta para o *Cluster 2*, nomeadamente nas crianças entre seis e nove anos, o tamanho correspondente nessas tabelas corresponde a uma criança de doze ou catorze anos, apresentando diferenças de quarenta centímetros na medida de *Altura*, com os consequentes problemas de um *fit* inadequado, nomeadamente no ajuste *do Comprimento das Mangas, Comprimentos de Perna* e medidas do torso vertical, acrescido do facto de nenhum eixo horizontal estar adequado a estas crianças.

7.5 DESENVOLVIMENTO DE UM PROTÓTIPO DE MANEQUIM

Com o objetivo de validar as tabelas de medidas e a modelação base do vestuário infantil para crianças com sobrepeso e obesidade, foi desenvolvido um manequim (designado também por busto de modelação tridimensional, 3D ou *moulage*) em escala reduzida 1:2, com recurso à técnica de impressão 3D.

Este tipo de manequim serve também como base de trabalho na simulação do cair e validação dos modelos desenvolvidos em cada coleção na fase de validação de protótipo. Assim, foi selecionado um avatar do *Cluster 2*, derivado da digitalização corporal 3D. O avatar escolhido corresponde a uma participante do género feminino, com sete anos de idade, 126 centímetros de *Altura* e 74 centímetros de *Circunferência Abdominal*.

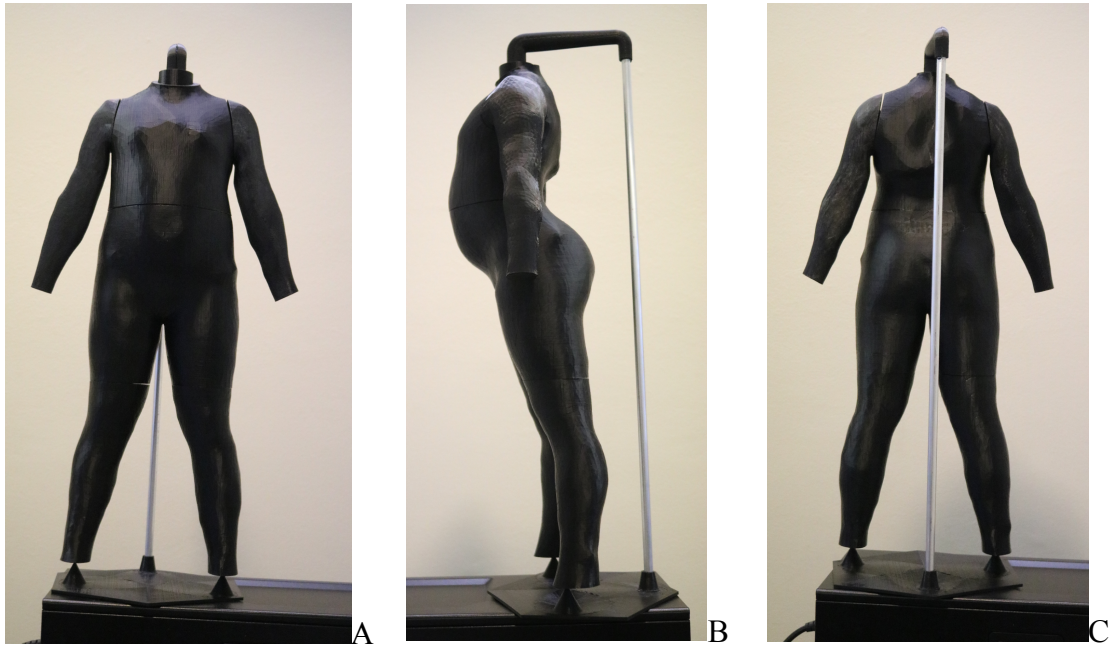
O avatar foi exportado para o sistema *Rhinceros-slicer*, e segmentado em partes para facilitar a montagem do manequim e o processo de modelação tridimensional. Assim, os braços foram elaborados com um encaixe esferoide e as pernas com um encaixe pino macho-fêmea. As partes foram então impressas numa impressora 3D *Creality Ender 3*. A Figura 66 apresenta o resultado final do manequim desenvolvido.



Legenda: A e B = Simulação 3D; C = Simulação 3D na cor final desejada; D = Detalhe do encaixe das pernas; E = Detalhe do encaixe do braço

Figura 66. Protótipo de manequim criança do género feminino do *Cluster 2* (do próprio autor, 2018).

Para a impressão 3D foi consumido cerca de um quilograma de material PLA1 na cor preto, tendo sido necessário um tempo de impressão de cinquenta e cinco horas.



Legenda: A=Vista frontal; B=Vista lateral; C=Vista costas

Figura 67. Protótipo final do manequim 3D impresso em PLA (do próprio autor, 2018).

Este tipo de ferramenta permite que as empresas de vestuário infantil solucionem os problemas de ajuste dos modelos com a adequação do vestuário no perfil de tamanho dos seus clientes de uma forma mais rápida e precisa, resolvendo os problemas de provar as peças de vestuário nas crianças.

7.6 DESENVOLVIMENTO DA TÉCNICA DE MODELAÇÃO TRIDIMENSIONAL SOBRE O MANEQUIM EM ESCALA REDUZIDA

Foi ainda possível efetuar no tempo útil deste projeto de investigação, uma validação da modelação base desenvolvida, sobre o corpo 3D do manequim correspondente à criança do género feminino do *Cluster 2*.

O método de Modelação Tridimensional (designada também por Modelação 3D, *Moulage* ou Modelação em Manequim) pode ser efetuado de diferentes formas, aprimorado pela técnica e capacidade de cada modelista, muitas vezes focada mais nos aspetos criativos de avaliação do cair dos tecidos, de modo a ir ao encontro do efeito expectável pelo criador do modelo.

No ensino em escolas tecnológicas e nas Universidades, a modelação tridimensional serve principalmente como uma ferramenta para estimular a criatividade dos alunos. Nos ateliês de moda dos criadores, e nas empresas (em muito menor escala), é utilizada para desenvolver novos modelos com formas mais complexas, inusitadas e que fogem do padrão, muitas vezes peças únicas, não escaláveis para outros tamanhos. Uma outra vantagem da modelação tridimensional é o facto de permitir uma visualização imediata do resultado da modelação. Desta forma, os volumes do corpo em três dimensões podem ser melhor compreendidos nos moldes resultantes.

Processo de modelação tridimensional no manequim 3D

Para o desenvolvimento do método de modelação tridimensional sobre o manequim produzido em escala reduzida, foi seguida uma metodologia de trabalho em várias fases, cuja ilustração é apresentada na Figura 68.

- *1ª Fase:* Aplicação de um filme plástico sobre o corpo do manequim. De seguida, o corpo foi recoberto com fita cola em papel crepe. A Figura 68 A representa o procedimento;
- *2ª Fase:* Marcação das principais linhas de referência do corpo, que servirão de apoio à modelação sobre o corpo 3D, nomeadamente: *Meio Frente, Meio Costas, Laterais, Ombros, Decote, Cava, Circunferência do Busto, Circunferência da Cintura, Circunferência do Joelho e Linha de Pinças*. A Figura 68 B representa o procedimento;
- *3ª Fase:* Corte dos moldes correspondentes às principais partes do corpo, correspondendo aos moldes base do corpo, nomeadamente: *Frente, Costas e Manga*. O procedimento foi repetido para os moldes base da calça, obtendo-se os dois moldes: *Frente e Costa*;
- *4ª Fase:* Finalmente os moldes foram planificados sobre uma mesa, com auxílio de réguas e curvas de modelação, efetuando as correções necessárias. A Figura 68 C e D representam o procedimento.



Figura 68. Processo de modelação tridimensional sobre o manequim 3D para obtenção dos moldes base do corpo e calça (do próprio autor, 2018)

Comparação dos moldes

Nas Figuras 69, 70 e 71 estão apresentados os moldes realizados segundo o método de modelação plana e segundo o método de modelação tridimensional. Para uma melhor comparação os moldes realizados com o método de modelação tridimensional não foram vetorizados. A partir dos moldes realizados com a modelação tridimensional foi possível compreender e realizar as alterações necessárias para reproduzir o corpo das crianças com sobrepeso e obesidade.

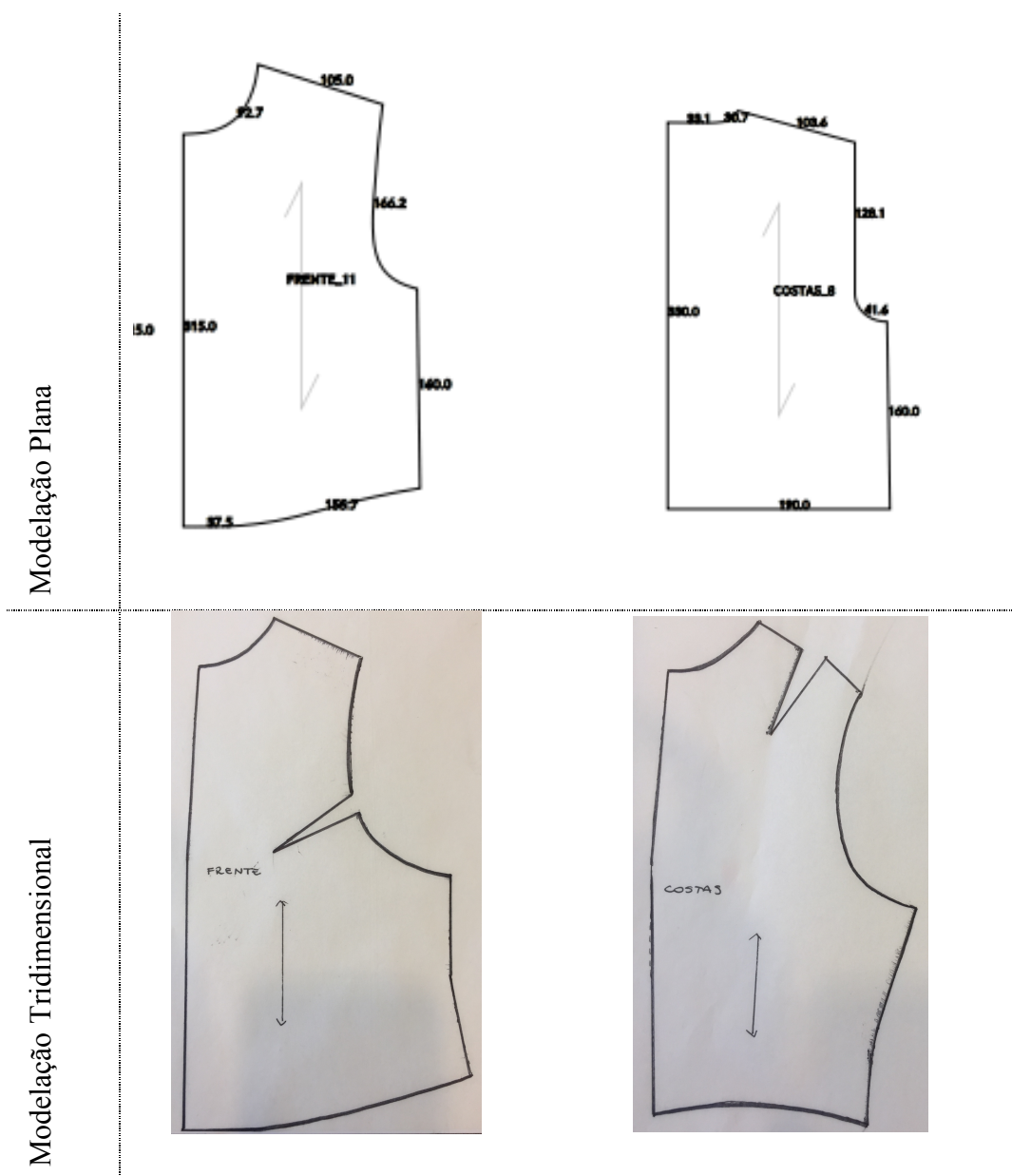


Figura 69. Comparação dos moldes base do corpo segundo os métodos de Modelação Plana e Tridimensional (do próprio autor, 2018).

A comparação dos moldes base do corpo, realizados com os dois métodos de modelação, permite observar que os moldes realizados através da Modelação Tridimensional apresentam as seguintes diferenças:

- O tamanho da abertura e a curvatura da região do *Decote* é maior;
- Necessidade de *Pinças* para ajustar os volumes do corpo;
- Curvatura no *Meio Costas* e no *Meio Frente*;
- *Cavas* com maior curvatura;
- A *Barra dos moldes* das *Costas* e da *Frente* possui maior curvatura;
- *Molde da Frente* maior que o *Molde das Costas*.

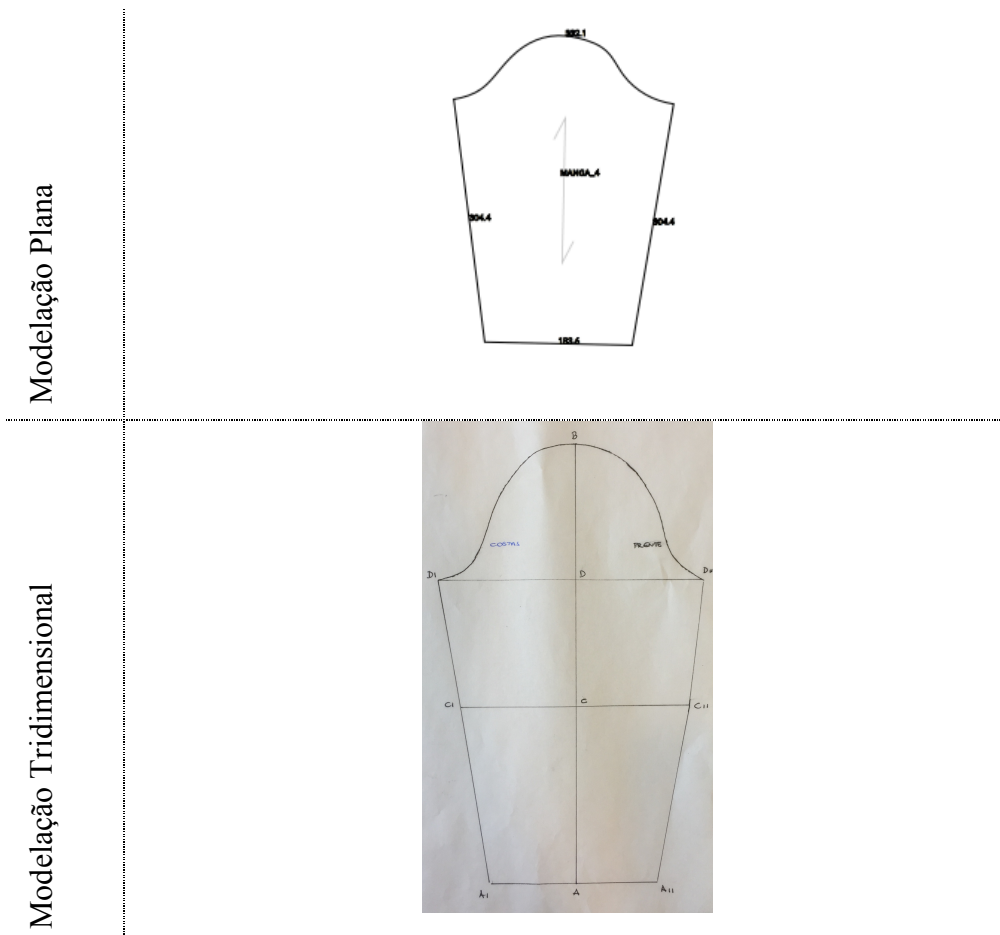


Figura 70. Comparação dos moldes base da manga segundo os métodos de Modelação Plana e Tridimensional (do próprio autor, 2018).

A comparação dos moldes base da manga realizados com os dois métodos permite observar que estes moldes não apresentam muitas diferenças. Apenas no molde realizado segundo a modelação tridimensional, a *Cabeça da Manga* é mais alta.

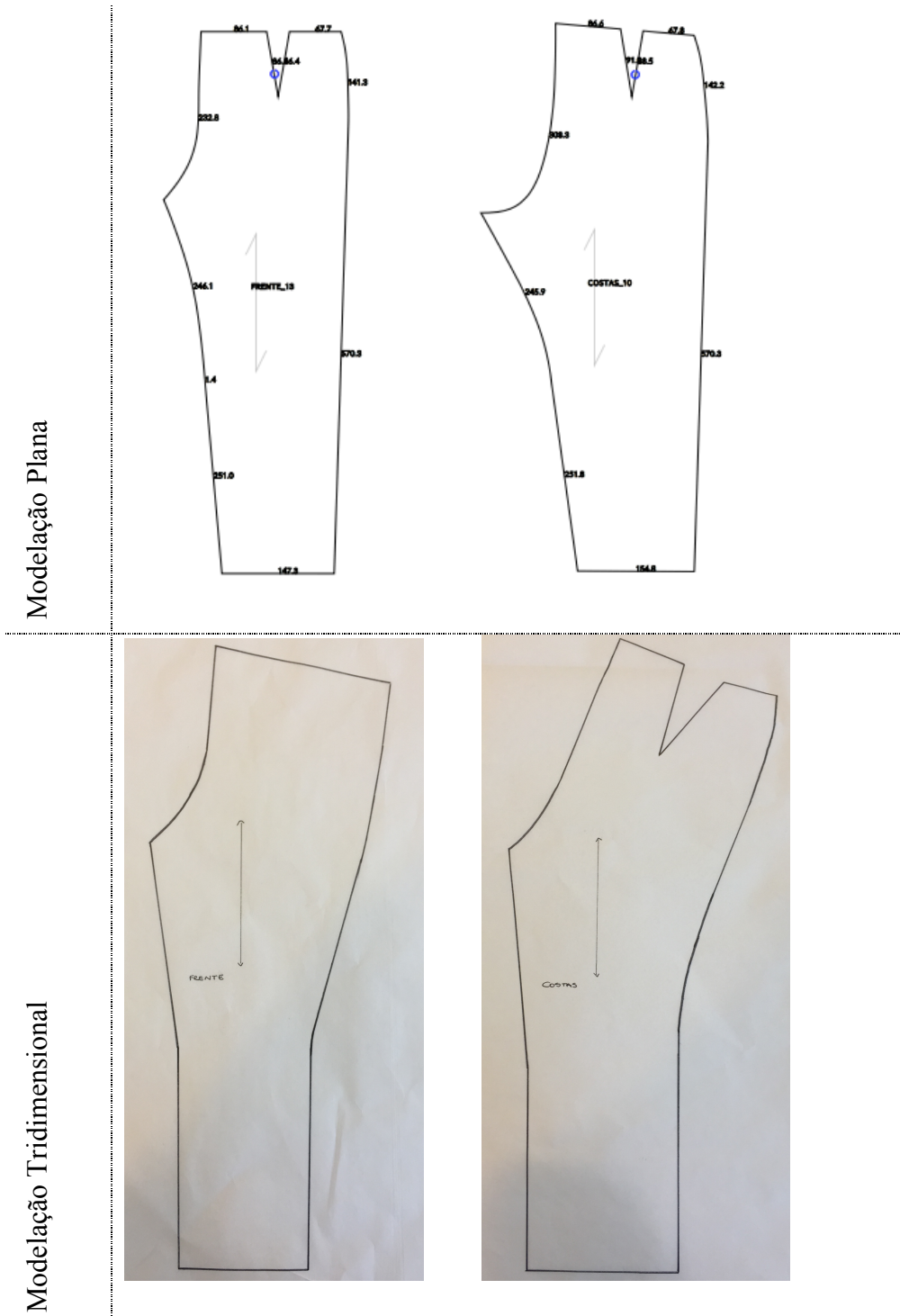


Figura 71. Comparação dos moldes base da calça segundo os métodos de Modelação Plana e Tridimensional (do próprio autor, 2018).

A comparação dos moldes base da calça realizados segundo os dois métodos permite observar que nos moldes realizados segundo a modelação tridimensional apresentam as seguintes diferenças:

- A curvatura na região do *Gancho* não é tão acentuada, sendo mais acentuada no *Molde da Frente* do que no *Molde das Costas*;
- A *Altura do Gancho da Frente* também é maior;
- A *Lateral* é mais curva;
- Necessidade de uma *Pinça* acentuada no *Molde das Costas*.

A reprodução de um corpo representativo das crianças do *Cluster 2*, permitiu aferir as bases de modelação. A combinação do método de modelação tridimensional com o método de modelação plana, através de um método “híbrido”, foi fundamental para desenvolver uma nova metodologia de modelação adequada à anatomia das crianças com sobrepeso e obesidade.

A modelação tridimensional facilitou a compreensão das regiões mais complexas do corpo, como a *Cava*, *Gancho*, *Volume da Região da Barriga* e *Reentrância das Costas*. Foi possível compreender, fazer as alterações necessárias e reproduzir o corpo das crianças com sobrepeso e obesidade. Um processo de modelação complementou o outro e este procedimento foi desenvolvido como uma nova proposta de metodologia de traçado da modelação plana infantil com sobrepeso e obesidade (Apêndice 12).

7.7 CONCLUSÃO

Este capítulo abordou a validação das tabelas de medidas desenvolvidas e a modelação base para crianças com sobrepeso e obesidade. O procedimento envolveu a utilização de diferentes tecnologias, nomeadamente: Sistema CAD 2D – *Audaces*; Sistema CAD 3D - *CLO3D*; Sistema *Rhinoceros-slicer* e Impressora 3D *Creality Ender 3*, fundamentais para a investigação, permitindo uma maior rapidez na validação e desenvolvimento da modelação base, deteção de erros e identificação de correção necessárias. Foi assim possível, diminuir o tempo para a validação das tabelas de medidas e da modelação base, assim como evitar elevados custos de produção de protótipos para validação junto das crianças.

O Sistema CAD 2D - *Audaces* permitiu elaborar a modelação plana a partir das tabelas de medidas desenvolvidas para as crianças com sobrepeso e obesidade. O Sistema CAD 3D - *CLO3D* permitiu realizar a simulação virtual em avatares 3D, e respetiva visualização da modelação plana desenvolvida, em algumas das crianças que participaram do estudo.

O Sistema *Rhinoceros-slicer* e a impressora 3D *Creality Ender 3* permitiram obter um manequim de prova com as especificidades das crianças alvo desta investigação. Com a sua utilização, foi possível desenvolver uma modelação base a partir do método de modelação tridimensional, ainda pouco utilizada e aproveitada pela indústria na produção em série, para desenvolvimento de vestuário para o público infantil com sobrepeso e obesidade.

A união dos dois métodos de modelação, Modelação Plana e Modelação Tridimensional sobre o manequim desenvolvido, permitiu solucionar os problemas de modelação identificados no primeiro desenvolvimento de moldes base, resultando numa nova metodologia de modelação de vestuário para um público alvo com sobrepeso e obesidade, que se pretende seja a proposta inovadora deste projeto de investigação.

A metodologia seguida mostrou ser muito importante no processo de validação da modelação base e dos vários protótipos dos modelos em cada coleção, permitindo às empresas de vestuário infantil reduzir o tempo de processo e os custos associados, na medida em que com a utilização de sistemas CAD 3D conseguem identificar e antecipar problemas, efetuando correções sem ter produzido protótipos físicos, a consequente redução de custos e aumento da sustentabilidade da sua marca.

Por outro lado, as impressoras 3D são também uma importante ferramenta, cada vez de mais baixo custo, na medida em que permitem às empresas desenvolver os avatares representativos dos seus clientes e/ou populações alvo, desde que possuam a informação antropométrica da população alvo que pretendem alcançar. Foi também possível concluir que a elaboração das tabelas de medidas com as medidas chave de *Altura* e *Circunferência Abdominal* mostraram ser relevantes para as crianças com estas características.

CAPÍTULO VIII- CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS FUTURAS

8.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O aumento da massa corporal das crianças, fruto das mudanças de hábitos alimentares e do estilo de vida, é atualmente uma realidade descrita por vários órgãos internacionais, como a *Organização Mundial de Saúde (OMS)* e a *International Obesity Task Force (IOTF)*.

Este aumento da massa corporal resulta em mudanças nas medidas e nas formas corporais das populações, e ressalta a necessidade de se efetuarem estudos para a melhoria do dimensionamento do vestuário. Atualmente, muitos *designers*, marcas e retalhistas estão a adicionar tamanhos maiores às suas coleções, mas as necessidades das crianças não são solucionadas apenas com a ampliação dos tamanhos.

A partir da pesquisa bibliográfica, de mercado e das entrevistas efetuadas junto da população alvo e dos seus pais, foi possível verificar que, apesar das crianças estarem mais exigentes, muitas das suas necessidades e desejos não são atendidos e poucos produtos de vestuário no panorama nacional e internacional são projetados pela indústria e oferecidos pelo retalho (físico e *online*).

Além da oferta limitada de produtos no mercado, observa-se pouca informação por parte dos profissionais entrevistados sobre as formas corporais das crianças e dos métodos de modelação infantil.

A falta de consistência entre diferentes marcas no dimensionamento do vestuário e nas tabelas de medidas utilizadas na fabricação do vestuário infantil das suas coleções, normalmente baseadas em medidas de crianças com *Índices de Massa Corporal* considerado como *Normal*, resulta em grandes dificuldades durante a compra de vestuário para crianças com sobrepeso e obesidade.

A designação dos tamanhos no comércio eletrónico é um pré-requisito, no entanto foi verificado que muitas lojas físicas ou virtuais de vestuário infantil, nacionais ou

internacionais, não apresentam as tabelas de medidas nas suas páginas, tornando difícil a realização da compra, resultando em elevados prejuízos com trocas e devoluções.

Como resultado, algumas crianças acabam por utilizar um vestuário de tamanho superior ao aconselhado para a sua idade, sendo muitas vezes inadequado em várias partes do corpo, exigindo despesas extra com modificações, ou sendo forçados a optar por modelos destinados a um público adulto. Em ambas as situações, existem consequências consideráveis a nível físico, social e psicológico para as crianças.

Apesar da existência de várias tecnologias para o desenvolvimento da modelação, pequenas e médias empresas de vestuário infantil em Portugal, permanecem ainda estagnadas na área da modelação. Durante a fase de pesquisa de mercado e interação com a indústria Portuguesa, foi possível comprovar que a modelação ainda é desenvolvida exclusivamente em papel em várias empresas, a partir de tabelas de medidas desatualizadas, de fonte desconhecida, lançando muitas vezes as suas coleções sem uma validação dos modelos da coleção em corpo de prova ou manequim.

A falta de informação, formação e profissionais especializados nas empresas, têm um impacto negativo no sucesso comercial de muitas empresas, onde a insatisfação dos clientes é grande, com elevado número de trocas e devoluções, especialmente relevante nas empresas com maior foco no comércio *online*.

Apesar da existência de um número crescente de cursos formando novos profissionais para responder à procura do mercado de vestuário, percebe-se uma carência por bons profissionais.

Não adianta o vestuário ser elaborado com um tecido de qualidade e uma montagem de costura perfeita se os moldes não estiverem de acordo com as medidas e a forma do corpo dos seus clientes alvo. A metodologia de modelação é fundamental para o sucesso de uma empresa de vestuário, pois oferece diferenciação, competitividade, minimiza os problemas de desempenho e melhora o conforto e a vestibilidade do vestuário oferecido em cada coleção.

A área da modelação de vestuário é de extrema importância para a indústria e para o comércio de vestuário, na medida em que é o ponto de partida para todo o processo de criação. A modelação permite às empresas alcançar a diferenciação, definir a sua imagem

própria no mercado altamente competitivo, mas principalmente proporcionar aos utilizadores dos seus produtos, modelos desenvolvidos para as características antropométricas dos seus corpos e para as principais formas corporais, assegurando assim o *fit* que o criador imaginou para cada modelo da sua coleção e o conforto desejado em todas as suas variáveis, em particular as variáveis psicológica, onde a modelação assume um papel relevante, e ergonómica, onde a modelação assume um papel fundamental.

O *design* atrai os consumidores, mas é uma modelação anatómica, com ajuste correto, que não magoa ou que não causa desconforto que são decisivos na compra. Tal problema deve ser solucionado para que as crianças com sobrepeso não vivenciem experiências negativas.

Esta investigação abordou algumas das deficiências relacionadas com o vestuário infantil disponível em Portugal. Não com a pretensão de constatar que as famílias Portuguesas não tomam providências relativas à obesidade infantil, mas com o objetivo de sensibilizar a indústria para considerar as características desta população crescente em todo o mundo, e a necessidade de dar suporte para o desenvolvimento de vestuário que contribua para a melhoria do sentimento da autoestima, da aceitação e do bem-estar das crianças com sobrepeso e obesidade.

A solução para esta questão, passa pela oferta de um vestuário adequado, construído com tabelas de medidas e uma metodologia de modelação que respondam de forma eficaz às características de medidas e forma corporal e necessidades das crianças com sobrepeso e obesidade, e que permita a realização dos seus movimentos ao longo do dia e nas mais variadas atividades desportivas e brincadeiras, proporcionando conforto psicológico e ergonómico.

Dentro desta perspectiva, especialistas apresentaram no “*Roadmap para a Inovação do Têxtil e Vestuário de Portugal*” algumas tendências “*prioritárias, importantes e interessantes*” para o ramo de vestuário, e entre estas tendências aparece o desenvolvimento de produto do vestuário infantil, que deve ter conforto, segurança, desempenho em função das necessidades do corpo e durante a sua utilização (Imatec, 2012).

Em outro relatório, Bruno (2016) aponta como tendência para a indústria de vestuário as novas tecnologias que impulsionam novos modelos de negócios, que agregam valor aos produtos, customizando-os e personalizando-os na produção em massa, ou permitindo ao consumidor participar do processo de desenvolvimento, chamando *social manufacturing*.

Dentro deste contexto, procurou-se alinhar os esforços e os conhecimentos na área da antropometria, da ergonomia, às novas tecnologias, visando a elaboração e a implementação de estudos antropométricos voltados para a melhoria dos produtos de vestuário para as crianças com sobrepeso e obesidade. Os estudos antropométricos são de grande importância para a indústria do vestuário, uma vez que permitem apoiar o processo de *design* de vestuário adequado às características e necessidades de cada tipo de população alvo específica.

Analisando os resultados alcançados é possível concluir que o objetivo geral inicialmente proposto para esta investigação, de dar suporte ao desenvolvimento de vestuário infantil, através da criação de novas tabelas de medidas padrão e do desenvolvimento de modelação base adequada às necessidades antropométricas e ergonómicas da população infantil entre os cinco e os doze anos de idade, com sobrepeso e obesidade, do Norte de Portugal, partindo de um estudo antropométrico com recurso à tecnologia de digitalização corporal 3D, e os objetivos específicos pré estabelecidos foram plenamente alcançados.

Os resultados alcançados podem abrir novos caminhos para as empresas e para os retalhistas de vestuário infantil, melhorando a oferta e elevando o conforto dos seus produtos.

Para realizar esta investigação, foram utilizadas diferentes tecnologias em diferentes processos. As tecnologias aceleram os processos em um espaço de tempo bastante reduzido. A tecnologia de digitalização corporal 3D, *KBI - Kinect Body Imaging* permitiu recolher os dados antropométricos das medidas e das formas corporais das crianças. Estes estudos são mais delicados quando são crianças o público alvo, que estão rodeados de grandes dificuldades, sendo necessário a colaboração das escolas, a permissão dos pais, e a aceitação das crianças.

Posteriormente partiu-se para o tratamento dos dados antropométrico recolhidos através de uma análise estatística, abrangendo diferentes análises em diferentes métodos, desde a caracterização da amostra, ao cálculo da condição nutricional de todas as crianças que participaram no estudo, e as análises das medidas corporais.

Os resultados encontrados da condição nutricional das crianças corroboram com os resultados apresentados pela *Iniciativa de Vigilância da Obesidade Infantil da OMS* (COSI/Portugal, 2016). Em ambos estudos, segundo os critérios da *OMS* para a avaliação nutricional, uma em cada três crianças Portuguesas estão acima da massa corporal considerada ideal, estando a prevalência destes valores nos estratos socioeconómicos mais desfavoráveis.

Partindo das medidas corporais relevantes para a modelação do vestuário infantil das 205 crianças que apresentavam sobrepeso e obesidade, foi realizada uma *Análise em Componentes principais (ACP)* e posteriormente uma *Análise de Clusters*, permitindo identificar quatro *Clusters* bem definidos, para os quais foram propostas novas tabelas de medidas adequadas ao corpo destas crianças, de ambos os géneros, entre os cinco e os doze anos de idade, do Norte de Portugal.

Também foi realizado o estudo da forma corporal destas crianças e comparando os resultados da avaliação qualitativa e quantitativa da forma corporal e das tabelas de medidas geradas. Os resultados não convergem em termos de percentagens, mas refletem que a maioria das crianças com sobrepeso e obesidade apresentam uma forma oval ou retangular.

Posteriormente, partiu-se para validação das tabelas de medidas desenvolvidas. A partir das tabelas de medidas desenvolvidas e através da modelação plana realizada no software CAD 2D - *Audaces* foram desenvolvidos os moldes base do corpo e da calça para as crianças de ambos os géneros com sobrepeso e obesidade. Em seguida partiu-se para a validação no Sistema CAD 3D - *CLO3D*, onde foi realizada a simulação virtual em “avatares 3D” recolhidos do sistema *KBI*, correspondentes a algumas crianças que participaram no estudo. Com esta ferramenta foi possível identificar e antecipar a resolução dos problemas, efetuando correções sem necessidade de produzir os protótipos físicos para validação junto das crianças. Este método permite às empresas de vestuário infantil reduzir o tempo e custos do processo de desenvolvimento de novos modelos.

Desta forma, foi possível concluir que a elaboração das tabelas de medidas com as medidas chave de *Altura* e *Circunferência Abdominal* mostraram ser relevantes para as crianças com sobrepeso e obesidade.

Através do Sistema *Rhinoceros-slicer* e da utilização da impressora 3D *Creality Ender 3* foi possível produzir um manequim de prova em escala reduzida 1:2, com as especificidades das crianças alvo desta investigação. Com a sua utilização, foi possível aplicar o método de modelação tridimensional no desenvolvimento de novos moldes base para o corpo e para a calça.

A união dos dois métodos de modelação plana e modelação tridimensional, em tamanho reduzido, revelou ser adequada para o desenvolvimento de estudos em modelação, permitindo identificar e solucionar problemas de modelação, resultando em uma nova metodologia para as crianças com sobrepeso e obesidade.

Dessa forma, foi possível concluir que a proposta de metodologia seguida para o desenvolvimento e a validação das tabelas de medidas e a abordagem de desenvolvimento da modelação, considerando a forma e as medidas do corpo dos utilizadores, é fundamental para solucionar os problemas de ajuste e conforto ergonómico.

O conhecimento inovador da abordagem e as técnicas efetuada ao longo do trabalho, apontam novos caminhos e possibilidades para novos investigadores, em especial à indústria e aos retalhistas Portugueses do segmento de vestuário infantil, abrindo-lhe possibilidade de melhorar a oferta dos seus produtos e de abordar um público alvo crescente e de grande representatividade.

Posteriormente, deve ser realizada uma avaliação “*IN SITU*” das tabelas de medidas e da modelação base. Esta avaliação deve ser realizada em situações reais de utilização, como na produção em série do vestuário e no corpo das crianças, durante as suas atividades diárias, avaliando os seus movimentos ao longo do dia e durante as tarefas de despir e vestir.

8.2 PERSPECTIVAS FUTURAS

Apesar da grande quantidade de iniciativas e obstáculos ultrapassados ao longo deste trabalho de investigação, é possível identificar várias iniciativas futuras que permitirão dar continuidade ao trabalho, aprimorando, alargando e replicando a novas situações e regiões. Assim, com base nos resultados apresentados anteriormente, novos estudos podem ser implementados, nomeadamente:

- Em Portugal, alargar o levantamento antropométrico a todo o território nacional, desenvolvendo um estudo antropométrico representativo da população Portuguesa;
- Desenvolver o levantamento na faixa de crianças rejeitada, nomeadamente em crianças dos dois aos quatro anos de idade, e nos adolescentes dos treze aos dezassete;
- Relativamente às novas tabelas de medidas propostas, será importante efetuar a sua validação junto de algumas marcas de vestuário infantil parceiras, desenvolvendo assim uma validação em vários modelos das coleções dessas marcas, seguindo, por um lado, a sua metodologia de modelação, mas também, como forma de comparação, implementando a metodologia proposta neste trabalho;
- Desenvolver novos algoritmos para identificação dos biótipos infantis encontrados para cada um dos géneros;
- Fomentar junto das empresas e escolas de ensino de modelação de vestuário infantil, a técnica de modelação tridimensional a partir de manequins representativos da população alvo, obtidos através de digitalização corporal e impressão 3D em escala reduzida 1:2;
- Desenvolver estudos para resolução dos principais problemas de ajuste do vestuário;
- Aplicar as novas tabelas de medida em diferentes métodos de modelação infantil;
- Comparar os dados gerados com outras tabelas de medidas;
- Desenvolver modelos: como a calça jeans, baseados no volume da barriga e glúteo, ou casacos baseados na curvatura das costas e o volume da barriga;

- Desenvolver uma plataforma de auxílio às pequenas empresas de vestuário infantil, para que possam ajustar as suas tabelas de medidas, avaliando a sua adequação, às características antropométricas da população Portuguesa; aceder a bases de modelação e avatares de crianças para a impressão 3D de manequins (bustos) de modelação;
- Desenvolver uma norma técnica para estas crianças;
- Replicar o estudo em outros países, seguindo a mesma metodologia, nomeadamente no Brasil.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Abravest. (2016). Associação brasileira do vestuário. Disponível em: <http://www.abravest.org.br>

Abdi, H., & Williams, L. J. (2010). Principal component analysis. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics*, 2(4), 433-459. doi:doi:10.1002/wics.101. <https://www.utdallas.edu/~herve/abdi-awPCA2010.pdf>

Abrantes, M. M.; Lamounier, J. A.; Colosimo, E. A. (2003). Prevalência de sobrepeso e obesidade nas regiões Nordeste e Sudeste do Brasil. *Revista da Associação Médica Brasileira*. On-line version ISSN 1806-9282. *Rev. Assoc. Med. Bras.* vol.49 no.2 . São Paulo Apr./June.

Aleman, S. *et al.* (2010). Anthropometric Survey of the Spanish Female Population Aimed at the Apparel Industry. *Proc. of 1st Int. Conf. on 3D Body Scanning Technologies*. DOI: 10.15221/10.307 <https://www.researchgate.net/publication/269051063%0Ahttp://www.ibv.org/en.html>

Araújo, M. S. & Carvalho, M. A. C. (2013). Modelagem Ergonômica e Antropométrica: Valorizando o Design de Vestuário Desportivo de PCNEMS. 9º Colóquio de Moda – Fortaleza(CE).

Arezes, P.M. *et.al.*(2006). Estudo Antropométrico da População Portuguesa. Lisboa: ISHST. 51p.

Ashdown, S. P., Loker, S., Schoenfelder, K., & Lyman-Clarke, L. (2004). Using 3D scans for fit analysis. *Journal of Textile and Apparel, Technology and Design* 4 (1), pp. 1-12.

ASTM. (2006). *Annual Book of ASTM Standards, Standard Tables of Body Measurements for Infants, Sizes 0 to 24 (D4910-02)*.

ASTM. (2006). *Annual Book of ASTM Standards, Standard Terminology Relating to Body Dimensions for Apparel Sizing (D5219-02)*.

ASTM. (2006). Annual Book of ASTM Standards, Standard Tables of Body Measurements for Children, Sizes 2 to 6x/7 (D5826-00).

ASTM. (2006). Annual Book of ASTM Standards, Standard Tables of Body Measurements for Girls, Sizes 7 to 16 (Reg & Slim) (D6192-98).

ASTM (2006). Annual Book of ASTM Standards, Standard Tables of Body Measurements for Boys, Sizes 8 to 14 Slim and 8 to 20 Regular (D6458-99).

ASTM. (2006). Annual Book of ASTM Standards, Standard Tables of Body Measurements for Boys, Sizes 6 to 24 Husky (D D6860-03).

Ballester, A. *et al.* (2014). 3D-Based Resources Fostering the Analysis, Use, and Exploitation of Available Body Anthropometric Data. Proceedings of the 5th International Conference on 3D Body Scanning Technologies, Lugano, Switzerland, 21-22 October 2014. 237-247.

<http://www.3dbodyscanning.org/cap/abstracts/2014/237ballester.html>

Ballester, A. *et al.* (2015). 3D Body Databases of the Spanish Population and its Application to the Apparel Industry Proceedings of the 6th International Conference on 3D Body Scanning Technologies, Lugano, Switzerland, 27-28 October 2015. 232-233.

<http://www.3dbodyscanning.org/cap/abstracts/2015/232ballester.html>

Bandeira, M. C. (2013). Seguro de Saúde: custos de ambulatório - modelização linear generalizada.

http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/10311/1/ulfc106021_tm_Maria_Carmo_Bandeira.pdf

Bastos, S. F. *et al.* (2013). SizeBR – The Brazilian Study on Anthropometric. In: International Conference on 3D Body Scanning Technologies, 4, Long Beach, 19 a 20 Nov., 2013. Proceedings of the 4th International Conference on 3D Body Scanning Technologies.

Bastos, S. F. *et al.* (2014). Como driblar a falta de padronização nas medidas do vestuário nacional, Sebrae.

Bastos, S. F. & Sabra, F. G. (2014). The Body Shape of Brazilian Woman, in 5th International Conference on 3D Body Scanning Technologies, Lugano, Switzerland, 21-22 October 2014, 155–166. http://arquivos.portaldaindustria.com.br/app/conteudo_18/2014/07/10/6822/A_forma_d_o_corpo_da_mulher_brasileira.pdf?r=0.87160718317

Beduschi, D. P. (2013). Diretrizes para o ensino de modelagem do vestuário. São Paulo, 202f. Dissertação de mestrado- Programa de Pós- Graduação em têxtil e Moda, Escola de Artes, Ciência e Humanidades, Universidade de São Paulo.

Berg, A.L.M. (2017). Técnicas de Modelagem Feminina: construção de bases e volumes. São Paulo. Editora Senac: São Paulo.

Betti, M. U. (2014). Beleza sem medidas: corpo, gênero e consumo no mercado de moda plus size. Dissertação de mestrado em Antropologia Social. Universidade de São Paulo.

Boldt, R. e Carvalho, M. A. (2018). Virtual Prototyping as an Evaluation Method For Functional Clothing. 18th AUTEX World Textile Conference, June 20-22, 2018, Istanbul, Turkey.

Boldt, R., Carvalho, M., Ferreira, F. e Carvalho, H. (2018). Pattern Design Methods for Non-Conventional Bodies.

Boguslawska-Baczek, M. (2013). Analysis of the contemporary problema of garment size. Conference: The 7th Textile Science 2013 conference, At Liberec, Czech Republic.

Boueri, J. J. (2008). Sob Medida: antropometria, projeto e modelagem. Pires, D. B.(Org.). Design de Moda: olhares diversos. São Paulo: Estação das Letras e Cores, p. 347-369.

Bragança, S., Carvalho, M., Xu, B., Arezes, P. & Ashdown, S. (2014). A Validation Study of a Kinect Based Body Imaging (KBI) Device System Based on ISO 20685:2010. Proceedings of the 5th International Conference on 3D Body Scanning Technologies, Lugano, Switzerland, 21-22 October 2014, pp. 372-377. <http://www.3dbodyscanning.org/cap/abstracts/2014/372braganca.html>

Bragança, S., Arezes, P. & Carvalho, M. (2015). An overview of the current three-dimensional body scanners for anthropometric data collection. Occupational Safety and

Hygiene III: 11th International Symposium on Occupational Safety and Hygiene. pp 149-153, 2015. DOI:10.1201 / b18042-32 <http://dx.doi.org/10.1201/b18042-32>

Bragança, S., Arezes, P. Miguel, Carvalho, M. & Ashdown, S. (2016). Effects of Different Body Postures on Anthropometric Measures. Proceedings of the AHFE 2016 International Conference on Ergonomics in Design. https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/44020/1/CL73_sara_ahfe16.pdf

Bragança, S. *et al.* (2018). A comparison of manual anthropometric measurements with Kinect-based scanned measurements in terms of precision and reliability. IOS Press and the authors. 325-339 Work 59 (2018) DOI:10.3233/WOR-182684

Brixval, C. S., Rayce, S. L., Rasmussen, M., Holstein, B. E., & Due, P. (2012). Overweight, body image and bullying—an epidemiological study of 11- to 15-years olds. *The European Journal of Public Health*, 22(1), 126–130.

Bruno, F.S. (2016). *A quarta revolução industrial do setor têxtil e de confecção: a visão de futuro para 2030*. 1.ed. São Paulo: Estação das Letras e Cores.

Camolas, J., Gregório, M. Sousa, S. & Graça, P. (2017). *Obesidade: Otimização da Abordagem Terapêutica no Serviço Nacional de Saúde . Programa Nacional para a Promoção da Alimentação Saudável Direcção-Geral da Saúde*. 1-68.

Campos, R. de, Carvalho, M., Lopes, H. & Xu, B. (2017). Anthropometric data collection of Portuguese children with overweight and obesity. In: *Proceedings of the 8th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics*, Los Angeles.

Campos, R. de, Carvalho, M. & Xu, B. (2018). Anthropometric Data Collection of Portuguese Overweight and Obese Children using a Kinect Body Image system: Preliminary Results, in *9th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE) 2018*, USA July 22-26 (in press).

Capelassi, C. H. (2010). *Metodologia projetual para produtos de moda e a sua interface com as tabelas de medidas do vestuário*. Dissertação (Mestrado em Desenho Industrial) – Universidade Estadual Paulista, Bauru.

Capelassi, C. H. (2013). A evolução histórica do dimensionamento do vestuário. Anais do 9º Colóquio de Moda – Fortaleza (CE).

Cheung- Lucchese, T. & Alves, C. de S. (2013). Percepção do corpo feminino e os comportamentos de consumo de serviços de estética Revista Organizações em Contexto, v. 9, n. 18, p. 271-294, Julho-Dezembro.

Chun, J. (2007) Communication of sizing and fit (Sizing in clothing: developing effective sizing systems for ready-to-wear clothing) ed S P Ashdown (Cambridge: Woodhead Publishing Limited) chapter 7 p 220-245.

Cole, T.J.; Bellizzi, M.C.; Flegal, K.M.& Dietz, W.H. (2000). Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey. British Medical Journal, v.320, n.7244, p.1240-3.

Cottle, F. S. (2012). Statistical Human Body Form Classification: Methodology Development and Application. Doctoral Dissertation, Faculty of Auburn University, Alabama, May 6.

Creswell, J. & Creswell, J. (2017). Research Design: Qualitative, Quantitative and Mixed Approaches (3rd Edition). DOI 10.2307/1523157.

Devarajan, P. & Istook, C. (2004). Validation of ‘female figure identification technique (FFIT) for apparel software, Journal of Textile and Apparel, Technology and Management, vol. 4, issue 1, Summer.

Dias, A. J. S. (2011). Vestuário inteligente e o interface no tratamento da obesidade infantil. Dissertação de Mestrado, Covilhã.

Direcção-Geral da Saúde. (2006). Atualização das curvas de crescimento, consultas de vigilância de saúde Infantil e Juvenil. Lisboa. 1-14. DOI: 10.1017/CBO9781107415324.004

Direcção-Geral da Saúde. (2006). Portugal Circular Normativa Consultas de Vigilância de Saúde Infantil e Juvenil. Actualização das curvas de crescimento. Nº: 05/DSMIA.

Direcção-Geral da Saúde. (2009). Circular Informativa Nº21/DSCS/DGID. Lisboa. 1-3. DOI: 10.1017/CBO9781107415324.004.

Direcção-Geral da Saúde. (2012). Programa Nacional de Saúde Infantil e Juvenil. Lisboa. 1-107. DOI: 10.1016/j.ajog.2008.08.049.

Direcção-Geral da Saúde. (2015). A Saúde dos Portugueses: Perspetiva 2015. Governo de Portugal, Lisboa.

Eco, H. (2004). A história da beleza. São Paulo: Record.

European Commission. (2014 a). Eurostat - Statistics Explained. Overweight and obesity BMI statistics. http://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/%0Ahttp://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Overweight_and_obesity_-_BMI_statistics

European Commission. (2014 b). EU Action Plan on Childhood Obesity 2014-2020 1 . A growing health challenge for the EU. 1-68.

Fagundes, A.L., Ribeiro, D.C., Naspitz, L., Garbelini, L.E.B., Vieira, J.K.P., Silva, A.P., Lima, V.O., Fagundes, D.J., Compri, P.M., Juliano, Y. (2008). Prevalência de sobrepeso e obesidade em escolares da região de Parelheiros do município de São Paulo. Revista Paulista de pediatria. 26, 212—217.

Faria, S. (2014). Educational Data Mining e Learning Analytics na melhoria do ensino online. Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em Estatística, Matemática e Computação Especialização – Estatística Computacional. https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/3511/1/TMEMC_SusanaFaria.pdf

Field, A. P. (2009). Discovering statistics using SPSS: (and sex and drugs and rock 'n' roll). (OKS Print.) Los Angeles [i.e. Thousand Oaks, Calif.: SAGE Publications.

Fisberg, M. 1995. Obesidade na Infância e Adolescência. São Paulo: Fundação BYK.

Freitas, A. S. de S.; Coelho, S. C. & Ribeiro, L., 2009. Obesidade infantil: influência de hábitos alimentares inadequados. Saúde e ambiente em revista, v.4, n.2., p.9-14.

Gill, S. (2015). A review of research and innovation in garment sizing, prototyping and fitting School of Materials. Textile Progress Vol. 47, No. 1, March, 1 85.

Glock, F., Vogel, M., Naumann, S., Kuehnappel, A., Scholz, M., Hiemisch. A., *et al.* (2017). Validity and intra-observer reliability of three-dimensional scanning compared to

conventional anthropometry for children and adolescents from a population-based cohort study. *Pediatr Res* [Internet]. Jan 4: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28052064>

Gradin, L.; Dufloth, M. & Freire, R. (2012). O Que se Veste na Mídia, não Cabe no Consumidor: uma Reflexão sobre a Moda Plus Siz e a Ditadura da Magreza Segundo a Visão do Consumidor. Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação XIII Congresso de Ciências da Comunicação na Região Sul – Chapecó – SC 31 de maio a 2 de junho de.

Grave, M. de F. (2004). Modelagem para a ótica da ergonomia. São Paulo: Zennex, 2004.

Hair Jr., J.F., Black, W.C., Babin, B.J. & Anderson, R.E. (2010) *Multivariate Data Analysis: A Global Perspective*. 7th Edition, Pearson Education, Upper Saddle River.

Heinrich, D. P. (2005). Modelagem e técnica de interpretação para confecção industrial. Novo Hamburgo: Feevale.

Heinrich, D., Carvalho, M. & Barroso, M. (2008). Ergonomia e Antropometria aplicadas ao vestuário—discussão analítica acerca dos impactos sobre o conforto e a qualidade dos produtos. *Diseño en Palermo*, Universidad de Palermo, Julho 4.

Huyssteen, S. (2006). Development of standardised sizing systems for the South African children's wear Market. Dissertation presented for the Degree of Doctor of Consumer Science at the University of Stellenbosch

Iida, I. (2005). Ergonomia: projeto e produção. São Paulo: E. Blucher.

Imatec (2012). Indústria Têxtil e do Vestuário: Roadmap para a Inovação 2012 >>2020 <https://www.citeve.pt/filedownload.aspx?schema=4c65f7f1-2e56-4968-a1af->

International Ergonomics Association – IEA (2016). Disponível em: site <http://www.iea.cc/>

International Obesity TaskForce – IOTF (2016). Disponível em: <http://www.worldobesity.org>.

- Jones, S. J (2005). *Design de Moda: Manual do estilista*. São Paulo: Cosac Naify.
- Kang Y, Choi H S, Do W. & Womans, E. (2001). Study of The Apparel Sizing of Children's Wear. an Analysis of the Size Increments Utilized in Children's Wear based on an Anthropometric Survey, *J Korean Home Eco Assoc Eng*, Vol 2(1) dezembro.
- Kim, H. & Damhorst, M. L. (2014). Gauging Concerns with Fit and Size of Garments among Young Consumers in Online Shopping Hyejeong. *V 53*. 1-5. DOI 10.1007/s13398-014-0173-7.2
- Larose, D. T. (2006). *Data Mining Methods and Models*: John Wiley & Sons, Inc.
- Laver, J. (1989). *A roupa e a moda: uma história concisa*. Companhia das Letras.
- Lee J.Y. *et al.* (2007). Comparison of body shape between USA and Korean women. In *International Journal of Clothing Science and Technology*, vol. 19, no. 5, pp.374-391.
- Lim, H. W. & Cassidy, T. D. (2015). A Study of the Current Infant and Children's Clothing Size Charts in the UK. In: 2015 International Textiles & Costume Culture Congress (ITCCC): Between World – Innovation and Design in Textiles and Costume, 4th - 6th November 2015, Marmara University, Istanbul, Turkey.
- Liu, K., Zengc, X., Bruniauxc, P., Wangb, J. Kamalhac, E. & Taoc, X. (2017). Fit evaluation of virtual garment try-on by learning from digital pressure data. *Knowledge-Based Systems* 133.174–182.
- Loeffler-Wirth, H. *et al.* (2016). Novel Anthropometry Based on 3D-Body Scans Applied to a Large Population Based Cohort. *PLoS One* [Internet]. 2016 [cited 2016 Jul 29]; 11(7):e 0159887. Available from: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0159887> PMID: 27467550
- Loeffler-Wirth, H. *et al.* (2017). Body typing of children and adolescents using 3D-body scanning. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5650166/>
- Loeffler-Wirth, H. *et al.* (2018). Longitudinal anthropometry of children and adolescents using 3D-body scanning. 1-11.

- Luiz, A. M. A. G. *et al.* (2005). Depressão, ansiedade e competência social em crianças obesas. 35-39.
- Marchi-Alves, L. M. *et al.* (2011). Obesidade Infantil ontem e hoje: importância da avaliação Antropométrica pelo enfermeiro, vol.15, n.2, pp. 238-244. ISSN 1414-8145.
- Maroco, J. (2007). Análise estatística com utilização do SPSS (3ª ed.). Lisboa: Edições Sílabo.
- Martins S.B. (2008). Ergonomia e moda: repensando a segunda pele. Pires, D. B.(Org.). Design de Moda: olhares diversos. São Paulo, Ed. Estação das Letras e Cores. pp. 319–336.
- Medeiros, F. & Cardoso, C. E. (2010). Moda Plus Size para mulheres entre 25 e 55 anos no Brasil. Coloquiomoda.<http://www.coloquiomoda.com.br/anais/anais/6>
- Melo, E. D.; Luft, V., C. & Meyer, F. (2003). Obesidade infantil como podemos ser eficazes. Jornal de Pediatria. Porto Alegre- Rio Grande do Sul, v.80, nº 3, pág. 1 a 16, maio, junho.
- Mendes, V. C. C. (2010). Relação dos hábitos alimentares e prevalência da obesidade em crianças nos Municípios do Fundão, Montijo, Oeiras, Seixal e Viana do Castelo. Universidade Atlântida.
- Moreno, T. V. A. (2014). A Constituição dos sentidos da Mulher “Plus Size”. Dissertação de mestrado. Campo Grande- MS.
- Muralidhara, D. V. (2015). Come 2020!; Welcome body volume index!!; Bye bye body mass index!!!. DOI: 10.15761/IOD.1000106.
- Murteira (1993). Análise Exploratória de dados – Estatística Descritiva, McGraw-Hill. Lisboa.
- Nafiu, O. & Burke, C. (2013). Large Clothing Size in Children Is Associated with High Body Mass Index and Clustering of Medical Comorbidities. ISRN Obesity, Volume 2013. Available: <http://dx.doi.org/10.1155/2013/582967>

Nagamachi, M. (1995). Kansei engineering: a new ergonomic consumer-oriented technology for product development. *International Journal of industrial ergonomics*, 15, pp.3–11.

Norton, K. & Olds, T. (2005). *Antropometria: um livro sobre medidas corporais para o esporte e cursos da área de saúde*. Artmed, Porto Alegre.

Olaru, S.; Spânachi, E.; Filipescu, E. & Salistean, A. (2014). Virtual fitting - Innovative technology for customize clothing design. *V. 69*, pp 555-564. <http://dx.doi.org/10.1016/j.proeng.2014.03.026>

Oliveira, C & Fisberg, M. (2003). Obesidade na infância e na adolescência uma verdadeira epidemia. *Arq Bras Endocrinol Metab* vol 47 nº 2 Abril.

Organização Mundial de Saúde- OMS (2007). Growth reference data for 5-19. Disponível em: http://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/index.html

Pardal, L. & Lopes, E. L. (2011). *Métodos e Técnicas de Investigação Social* [1 ed.]. - Porto : Areal Editores.

Park, B. K. & Reed, M. P. (2015). Parametric body shape model of standing children aged 3–11 years. *V. 58*, Pp. 1714-1725.

Pestana, M. H., & Gageiro, (2008). *Análise de dados para ciências sociais: a complementaridade do SPSS (5ª ed.)*. Lisboa: Edições Sílabo.

Pimenta, A. P. A. A. & Palma, A. (2001). Perfil epidemiológico da obesidade em crianças: relação entre televisão, actividade física e obesidade.

Portugal. (2011). Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge e outro. Guia de avaliação do estado nutricional infantil e juvenil/ Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge. Direcção-Geral da Saúde; Ana Isabel Rito, João Breda, Isabel do Carmo coords. Lisboa: INSA, IP.

Portugal. (2015). Regime de Frutas e Hortícolas nas Escolas. Ministério da Agricultura e do Mar, Ministério da Saúde, Ministério da Educação e Ciência: Governo de Portugal, Lisboa.

Portugal. (2015). Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, IP. Childhood Obesity Surveillance Initiative: COSI Portugal 2013/ Ana Isabel Rito (Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge) Direcção- Geral da Saúde) Lisboa: Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge. IP.

Portugal. (2017). Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, IP e outros. Childhood Obesity Surveillance Initiative: COSI Portugal 2016 / Ana Rito, Rita Cruz de Sousa, Sofia Mendes, Pedro Graça. Lisboa: Instituto Nacional de Saúde Doutor Ricardo Jorge, IP, 2017. - 74 p.: il.

Reddy-Best, K. L & Harmon, J. (2015). Overweight boy's and girl's experiences with and perception of athletic clothing and its relationship to physical activity participation. *Fashion and Textiles*. Vol. 2. Available: <https://doi.org/10.1186/s40691-015-0048-3>

Rego, C. & Peças, M.A. (2007). Crescer para cima- Como prevenir ou tratar a obesidade da criança e do adolescente obras em curso, 1001 Noites, Lisboa.

Ribeiro, S. F. S. (2008). Obesidade Infantil. Tese de Mestrado em medicina. Universidade da Beira Interior. Faculdade de ciências da saúde.

Romeu, L. D. & Lee, Y.A. (2015). Exploring apparel purchase issues with plus-size female teens. *Journal of Fashion Marketing and Management: An International Journal*. Vol. 19(2), pp. 120-135. doi 10.1108/JFMM-02-2014-0012

Rosa, S. (2017). Modelagem Plana Feminina. Brasília. Editora Senac.

Sabra, F., Rosa, R. A., Santos, C. S. & Brito, L.F.F. (2013). Desenvolvendo a nova referência de medidas para o vestuário através da tecnologia de escaneamento de corpos 3D. 13º ERGODESIGN / USIHC, 2013, Juiz de Fora. 13º ERGODESIGN / USIHC, 2013.

Sabrá, F. (2013). Modelagem: tecnologia em produção do vestuário. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2009, p. 38-54. 9º Colóquio de Moda – Fortaleza(CE).

Sale, J.E.M., Lohfeld, L.H., Brazil, K. (2002). Revisiting the Quantitative-Qualitative Debate: Implications for Mixed-Methods Research. *Quality & Quantity*, 36, pp.43–53.

Santos, L.P. *et al.* (2016). Body shape and size in 6-year old children: assessment by three-dimensional photonic scanning. *International Journal of Obesity*. 1012-1017
<http://www.nature.com/doi/10.1038/ijo.2016.30>

Sharma, S. (1996). *Applied multivariate techniques*. New York: Wiley, 1996

Shin, S.J. H & Istook, C. L. (2008). *Sizing Systems for Children's Wear in the United States*. Texas Tech University, Lubbock TX, USA.

Shin, S.J. H & Kim, H.J. (2013). A study on fitness standard sizing systems for children's wear in the United States and South Korea. *The Journal of the Korea Society of Knit Design*. Vol.11 No.3, 2013.11, 21-32 (12 pages).
<http://www.dbpia.co.kr/Journal/IssueList/PLCT00001707>

Silveira, I. & Silva, G. G. (2007). *Medidas Antropométricas e o Projeto do Vestuário*.

Silveira, I. (2008). Usabilidade do vestuário: factores técnicos-funcionais. *Moda Palavra*-periódico. Ano 1, n. jan-jul-p.21-39.

Simmons, K.P. (2002). *Body Shape Analysis Using Three-Dimensional Body Scanning Technology*. Doctoral Dissertation, North Carolina State University, Raleigh.

Simmons, K. & Istook, C. (2003). Body measurement techniques: Comparing 3D body-scanning and anthropometric methods for apparel applications. *J Fash Mark Manag* [Internet]. 2003 7(3):306.:
<http://www.emeraldinsight.com/doi/abs/10.1108/13612020310484852>

Simmons, K. P., Istook, C. & Devarajan, P. (2004 a). Female figure identification technique (FFIT) for apparel. Part II: Development of shape sorting software. In *Journal of Textile and Apparel, Technology and Management*, vol. 4, issue 1, Summer 2004.

Simmons, K. P., Istook, C. & Devarajan, P. (2004 b). Female figure identification technique (FFIT) for apparel. Part I: Describing female shapes. In *Journal of Textile and Apparel, Technology and Management*, vol. 4, issue 1, pp.1-15, Summer 2004.

Soares, L. D. & Petroski, E. L. (2003). Prevalencia Fatores etiológicos e tratamento da obesidade infantil. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*. 63-73.

Sousa, J.; Loureiro, I. & do Carmo, I. (2008). A obesidade infantil: um problema emergente. *Saúde & Tecnologia*. Novembro, P. 5–15. ISSN: 1646-9704.

Slater, K. 1986. Discussion paper the assessment of Comfort. *Journal of the Institute*.

Stone, E. (2007). *Infashion Fun Fame Fortune*. Fairchild publications, Inc. NY. Ulrich, P., Connell.

Sybilska, W. & Elzbieta Mielicka, E. (2011). Applying a 3D Body Scanner to Qualify the Postures and Direction of Changes in Human Body by Children Example Instituto de Pesquisa Têxtil, Lodz, Polônia 2nd International Conference on 3D Body Scanning Technologies, Lugano, Switzerland, 25-26 October.

Tilley, A. R, Dreyfuss, H. Associates. (2002). *The measure of man and woman : human factors in design*. New York :Wiley.

Toral, N.; Slater, B. & Silva, M. V. (2007). Consumo alimentar e excesso de peso de adolescentes de Piracicaba, São Paulo. *Rev Nutr*; 20(5): 449-59.

Trichês, P. B. M. & da Costa, R. F. (2011). El índice de masa corporal como técnica de evaluación corporal y diagnóstico de la obesidad infantil. *EFDportes.com, Revista Digital*. Buenos Aires, Año 15, N° 152, Enero.

Venâncio, P., Aguilar, S. & Pinto, G. (2012): Obesidade infantil um problema cada vez mais actual. *Revista Portuguesa de Medicina Geral Familiar*. 28, 410—416.

Vuruskan, A & Bulgun, E. (2011). Identification of female body shapes based on numerical evaluations. In *International Journal of Clothing Science and Technology*, vol. 23, issue 1, pp. 46 – 60.

Walkiria, G. de S. (2007). Modelagem no Design do Vestuário. [Encuentro2007/02_auspicios_publicaciones/actas_diseno/articulos_pdf/A6045.pdf](#)

World Health Organization (2009). *Childhood overweight and obesity on the rise*. Geneva. http://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/

Zakaria, N. (2011). Sizing system for functional clothing — Uniforms for school children Norsaadah. *Indian Journal of Fibre and Textile Research*. Vol. 36, December, pp. 348-357.

Zanette, M.C.; Lourenço, C.E. & Brito, E.P.Z. (2013). O peso do varejo, o peso no varejo e a identidade: uma análise de consumidoras plus size. *Rev. adm.empres.*,v.53, n.6, p. 539-550.

APÊNDICE

Apêndice 1 - Marcas Portuguesas de vestuário infantil

Apêndice 2 - Questionário enviado aos pais

Apêndice 3 - Termo de consentimento enviado aos pais

Apêndice 4 - Questionário enviado às empresas

Apêndice 5 - Carta Diretor das escolas

Apêndice 6 - Termo de consentimento melhorado enviado aos pais

Apêndice 7 - Procedimentos para a recolha das dimensões corporais escolhidas com base na Norma ASTM D 5219 – 02 e EN 13402

Apêndice 8 - Ficha Técnica




Apêndice 9 - Testes *clustering* efetuados



Apêndice 10 - Metodologia de desenvolvimento da modelação base infantil





Apêndice 11 - Metodologia de desenvolvimento da modelação base infantil com as medidas do Cluster 2



Apêndice 12 - Metodologia para a modelação base infantil - crianças com sobrepeso e obesidade

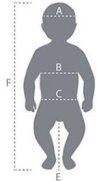
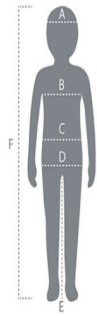


Apêndice 1 - Marcas Portuguesas de vestuário infantil

Empresa			Idades	Vendas Online	Tabelas de medidas
Phi Cloding		x	6m 12m 18m 24m 3 anos 4 anos 5/6 anos 7/8 anos 9/10 anos 11/12 anos	Sim	
Baby Gi	x	x	0m aos 6m	Não	
Wolf & Rita	x	x	2 anos 4 anos 6 anos 8 anos 10 anos	Sim	<p>Kids</p> <p>SIZE </p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="radio"/> ALL <input type="radio"/> 2Y <input type="radio"/> 4Y <input type="radio"/> 6Y <input type="radio"/> 8Y <input type="radio"/> 10Y <input type="radio"/> 12Y
Piccola Speranza	x	x	0 aos 36m 2 aos 12 anos 0 aos 36m	Sim	
FS BABY	x	x	0 aos 36m	Sim	
Empresa			Idades		Tabelas de medidas

				Vendas Online																																					
Patachou	x	x	3m aos 12 anos	Sim	<p>Size:</p> <p><input type="checkbox"/> 3M (15)</p> <p><input type="checkbox"/> 6M (50)</p> <p><input type="checkbox"/> 9M (50)</p> <p><input type="checkbox"/> 12M (47)</p> <p><input type="checkbox"/> 18M (49)</p> <p><input type="checkbox"/> 2Y (48)</p> <p><input type="checkbox"/> 3Y (48)</p> <p><input type="checkbox"/> 4Y (48)</p> <p><input type="checkbox"/> 5Y (47)</p> <p><input type="checkbox"/> 6Y (48)</p> <p><input type="checkbox"/> 8Y (20)</p> <p>10Y (140CM)</p> <p>12Y (152CM)</p> <p>2Y (92CM)</p> <p>3Y (98CM)</p> <p>4Y (104CM)</p> <p>5Y (110CM)</p> <p>6Y (116CM)</p> <p>8Y (128CM)</p>																																				
Play up	x	x	3 aos 36m 2 aos 14 anos	Sim	<p>^ SIZE</p> <p>3M (10)</p> <p>T0-3M/6M (2)</p> <p>T1-9M/12M (2)</p> <p>6M (11)</p> <p>T2-18M-24M (2)</p> <p>T4-36M (2)</p> <p>9M (10)</p> <p>12M (9)</p> <p>18M (10)</p> <p>24M (10)</p> <p>36M (10)</p> <p>^ SIZE</p> <p>TU (1)</p> <p>T4-3A/4A (4)</p> <p>T6-5A/6A (3)</p> <p>T8-8A (4)</p> <p>T10-10A (4)</p> <p>T12-12A (3)</p> <p>T14-14A (2)</p> <p>3Y (66)</p> <p>4Y (67)</p> <p>5Y (65)</p> <p>6Y (68)</p> <p>8Y (68)</p> <p>10Y (64)</p> <p>12Y (64)</p> <p>14Y (60)</p>																																				
Andorine	x	x	0 aos 36m 2 aos 12 anos 13 aos 16 anos	Sim	<table border="1"> <thead> <tr> <th>KIDS AGE (YEARS)</th> <th>2 yrs</th> <th>3 yrs</th> <th>4 yrs</th> <th>5 yrs</th> <th>6 yrs</th> <th>7 yrs</th> <th>8 yrs</th> <th>9 yrs</th> <th>10 yrs</th> <th>11 yrs</th> <th>12 yrs</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HEIGHT (CM) CM</td> <td>92</td> <td>98</td> <td>104</td> <td>110</td> <td>116</td> <td>122</td> <td>128</td> <td>134</td> <td>140</td> <td>146</td> <td>152</td> </tr> <tr> <td>HEIGHT (INCHES) IN</td> <td>36.2</td> <td>38.6</td> <td>40.9</td> <td>43.3</td> <td>45.7</td> <td>48</td> <td>50.4</td> <td>52.8</td> <td>55.1</td> <td>57.5</td> <td>59.8</td> </tr> </tbody> </table> <p><small>*Please notice that this is a guide only and that measurements may vary according to brand and style.</small></p>	KIDS AGE (YEARS)	2 yrs	3 yrs	4 yrs	5 yrs	6 yrs	7 yrs	8 yrs	9 yrs	10 yrs	11 yrs	12 yrs	HEIGHT (CM) CM	92	98	104	110	116	122	128	134	140	146	152	HEIGHT (INCHES) IN	36.2	38.6	40.9	43.3	45.7	48	50.4	52.8	55.1	57.5	59.8
KIDS AGE (YEARS)	2 yrs	3 yrs	4 yrs	5 yrs	6 yrs	7 yrs	8 yrs	9 yrs	10 yrs	11 yrs	12 yrs																														
HEIGHT (CM) CM	92	98	104	110	116	122	128	134	140	146	152																														
HEIGHT (INCHES) IN	36.2	38.6	40.9	43.3	45.7	48	50.4	52.8	55.1	57.5	59.8																														
Kaleidos kope	x	x	2 aos 12 anos	Sim																																					
Natura Pura	x	x	0 aos 24m	Sim	<table border="1"> <thead> <tr> <th>SIZE</th> <th>HEIGHT (CM)</th> <th>WEIGHT (KG)</th> <th>HEIGHT (INCH)</th> <th>WEIGHT (POUNDS)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Newborn</td> <td>50-54</td> <td>3-5</td> <td>20-21.5</td> <td>6.5-8</td> </tr> <tr> <td>3 Months</td> <td>54-61</td> <td>5-8</td> <td>21.5-24</td> <td>11-15</td> </tr> <tr> <td>6 Months</td> <td>62-68</td> <td>7-8</td> <td>24-27</td> <td>15-18</td> </tr> <tr> <td>9 Months</td> <td>71-75</td> <td>9-10</td> <td>28-29</td> <td>18-18</td> </tr> <tr> <td>12 Months</td> <td>78-80</td> <td>10-11</td> <td>30-31</td> <td>19-21</td> </tr> <tr> <td>18/24 Months</td> <td>82-88</td> <td>11-15</td> <td>32-34.5</td> <td>23-28</td> </tr> </tbody> </table>	SIZE	HEIGHT (CM)	WEIGHT (KG)	HEIGHT (INCH)	WEIGHT (POUNDS)	Newborn	50-54	3-5	20-21.5	6.5-8	3 Months	54-61	5-8	21.5-24	11-15	6 Months	62-68	7-8	24-27	15-18	9 Months	71-75	9-10	28-29	18-18	12 Months	78-80	10-11	30-31	19-21	18/24 Months	82-88	11-15	32-34.5	23-28	
SIZE	HEIGHT (CM)	WEIGHT (KG)	HEIGHT (INCH)	WEIGHT (POUNDS)																																					
Newborn	50-54	3-5	20-21.5	6.5-8																																					
3 Months	54-61	5-8	21.5-24	11-15																																					
6 Months	62-68	7-8	24-27	15-18																																					
9 Months	71-75	9-10	28-29	18-18																																					
12 Months	78-80	10-11	30-31	19-21																																					
18/24 Months	82-88	11-15	32-34.5	23-28																																					
Huggee	x	x	0 aos 3 anos	Sim																																					
Empresa			Idades		Tabelas de medidas																																				

				Vendas Online																																																																																																																									
Zippy	x	x	0 aos 12 meses 6 meses aos 2 anos 2 aos 14 anos	Sim	<table border="1"> <thead> <tr> <th>TAMANHOS (meses)</th> <th>6-9</th> <th>9-12</th> <th>12-18</th> <th>18-24</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ALTURA TOTAL</td> <td>72</td> <td>76</td> <td>82</td> <td>88</td> </tr> <tr> <td>PERIMETRO DE PEITO</td> <td>49</td> <td>50</td> <td>52</td> <td>53</td> </tr> <tr> <td>PERIMETRO DE CINTURA</td> <td>47.5</td> <td>48</td> <td>49</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>PERIMETRO DE ANCA</td> <td>49</td> <td>50</td> <td>52</td> <td>54</td> </tr> <tr> <td>COMPRIMENTO DE PERNA</td> <td>20</td> <td>22</td> <td>27</td> <td>32</td> </tr> </tbody> </table> <p>Todos os tamanhos são dados em centímetros</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>TAMANHOS (meses)</th> <th>0-1</th> <th>1-3</th> <th>3-6</th> <th>6-9</th> <th>9-12</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ALTURA TOTAL</td> <td>55</td> <td>61</td> <td>68</td> <td>72</td> <td>76</td> </tr> <tr> <td>PERIMETRO DE PEITO</td> <td>44</td> <td>46</td> <td>48</td> <td>49</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>PERIMETRO DE CINTURA</td> <td>44</td> <td>46</td> <td>47</td> <td>47.5</td> <td>48</td> </tr> <tr> <td>PERIMETRO DE ANCA</td> <td>44</td> <td>46</td> <td>48</td> <td>49</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>COMPRIMENTO DE PERNA</td> <td>14</td> <td>16</td> <td>18</td> <td>20</td> <td>22</td> </tr> </tbody> </table> <p>Todos os tamanhos são dados em centímetros</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>TAMANHOS (anos)</th> <th>2-3</th> <th>3-4</th> <th>4-5</th> <th>5-6</th> <th>7-8</th> <th>9-10</th> <th>11-12</th> <th>13-14</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ALTURA TOTAL</td> <td>95</td> <td>103</td> <td>110</td> <td>118</td> <td>128</td> <td>138</td> <td>152</td> <td>163</td> </tr> <tr> <td>PERIMETRO DE PEITO</td> <td>55</td> <td>56</td> <td>58</td> <td>60</td> <td>64</td> <td>68</td> <td>72</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>PERIMETRO DE CINTURA</td> <td>52</td> <td>53</td> <td>54</td> <td>55</td> <td>57</td> <td>61</td> <td>65</td> <td>71</td> </tr> <tr> <td>PERIMETRO DE ANCA</td> <td>57</td> <td>59</td> <td>61</td> <td>63</td> <td>68</td> <td>74</td> <td>79</td> <td>84</td> </tr> <tr> <td>COMPRIMENTO DE PERNA</td> <td>37</td> <td>42</td> <td>46</td> <td>50</td> <td>56</td> <td>62</td> <td>67</td> <td>72</td> </tr> </tbody> </table> <p>Todos os tamanhos são dados em centímetros</p>	TAMANHOS (meses)	6-9	9-12	12-18	18-24	ALTURA TOTAL	72	76	82	88	PERIMETRO DE PEITO	49	50	52	53	PERIMETRO DE CINTURA	47.5	48	49	50	PERIMETRO DE ANCA	49	50	52	54	COMPRIMENTO DE PERNA	20	22	27	32	TAMANHOS (meses)	0-1	1-3	3-6	6-9	9-12	ALTURA TOTAL	55	61	68	72	76	PERIMETRO DE PEITO	44	46	48	49	50	PERIMETRO DE CINTURA	44	46	47	47.5	48	PERIMETRO DE ANCA	44	46	48	49	50	COMPRIMENTO DE PERNA	14	16	18	20	22	TAMANHOS (anos)	2-3	3-4	4-5	5-6	7-8	9-10	11-12	13-14	ALTURA TOTAL	95	103	110	118	128	138	152	163	PERIMETRO DE PEITO	55	56	58	60	64	68	72	80	PERIMETRO DE CINTURA	52	53	54	55	57	61	65	71	PERIMETRO DE ANCA	57	59	61	63	68	74	79	84	COMPRIMENTO DE PERNA	37	42	46	50	56	62	67	72
TAMANHOS (meses)	6-9	9-12	12-18	18-24																																																																																																																									
ALTURA TOTAL	72	76	82	88																																																																																																																									
PERIMETRO DE PEITO	49	50	52	53																																																																																																																									
PERIMETRO DE CINTURA	47.5	48	49	50																																																																																																																									
PERIMETRO DE ANCA	49	50	52	54																																																																																																																									
COMPRIMENTO DE PERNA	20	22	27	32																																																																																																																									
TAMANHOS (meses)	0-1	1-3	3-6	6-9	9-12																																																																																																																								
ALTURA TOTAL	55	61	68	72	76																																																																																																																								
PERIMETRO DE PEITO	44	46	48	49	50																																																																																																																								
PERIMETRO DE CINTURA	44	46	47	47.5	48																																																																																																																								
PERIMETRO DE ANCA	44	46	48	49	50																																																																																																																								
COMPRIMENTO DE PERNA	14	16	18	20	22																																																																																																																								
TAMANHOS (anos)	2-3	3-4	4-5	5-6	7-8	9-10	11-12	13-14																																																																																																																					
ALTURA TOTAL	95	103	110	118	128	138	152	163																																																																																																																					
PERIMETRO DE PEITO	55	56	58	60	64	68	72	80																																																																																																																					
PERIMETRO DE CINTURA	52	53	54	55	57	61	65	71																																																																																																																					
PERIMETRO DE ANCA	57	59	61	63	68	74	79	84																																																																																																																					
COMPRIMENTO DE PERNA	37	42	46	50	56	62	67	72																																																																																																																					
Chua	x	x	0 aos 6 anos	Não																																																																																																																									
Dr. Kid	x	x	0 aos 6 meses 6 meses aos 2 anos	Sim																																																																																																																									
Blake	x	x	0 aos 6 meses	Sim																																																																																																																									
Barn of Monkeys	x	x	2 aos 16 anos	Sim	<p>Girls/Boys sizes 2 - 16 years</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Age</th> <th colspan="2">Height (approx.)</th> <th colspan="2">Chest</th> <th colspan="2">Waist</th> <th colspan="2">Hip</th> </tr> <tr> <th>cm</th> <th>inches</th> <th>cm</th> <th>inches</th> <th>cm</th> <th>inches</th> <th>cm</th> <th>inches</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2 years</td> <td>98</td> <td>38.3</td> <td>55</td> <td>21.2</td> <td>52</td> <td>20.1</td> <td>57</td> <td>22.7</td> </tr> <tr> <td>4 years</td> <td>104</td> <td>40.9</td> <td>56</td> <td>22.0</td> <td>54</td> <td>21.3</td> <td>60</td> <td>23.6</td> </tr> <tr> <td>6 years</td> <td>116</td> <td>45.7</td> <td>60</td> <td>23.6</td> <td>56</td> <td>22.0</td> <td>64</td> <td>25.2</td> </tr> <tr> <td>8 years</td> <td>128</td> <td>50.4</td> <td>66</td> <td>26.0</td> <td>60</td> <td>23.6</td> <td>69.5</td> <td>27.5</td> </tr> <tr> <td>10 years</td> <td>140</td> <td>55.1</td> <td>71</td> <td>28.0</td> <td>64</td> <td>25.2</td> <td>75</td> <td>29.5</td> </tr> <tr> <td>12 years</td> <td>152</td> <td>59.8</td> <td>78</td> <td>30.0</td> <td>68</td> <td>26.8</td> <td>80.5</td> <td>31.7</td> </tr> <tr> <td>14 years</td> <td>160</td> <td>64.0</td> <td>83</td> <td>33.3</td> <td>72.5</td> <td>28.5</td> <td>86</td> <td>33.9</td> </tr> <tr> <td>16 years</td> <td>168</td> <td>68.0</td> <td>89</td> <td>35.0</td> <td>76.0</td> <td>30.1</td> <td>91</td> <td>36.0</td> </tr> </tbody> </table> <p><small>* To provide a better fit, all children's trousers and skirts include an elastic strip and button at the waist inside the garment, so they can be adjusted to fit.</small></p>	Age	Height (approx.)		Chest		Waist		Hip		cm	inches	cm	inches	cm	inches	cm	inches	2 years	98	38.3	55	21.2	52	20.1	57	22.7	4 years	104	40.9	56	22.0	54	21.3	60	23.6	6 years	116	45.7	60	23.6	56	22.0	64	25.2	8 years	128	50.4	66	26.0	60	23.6	69.5	27.5	10 years	140	55.1	71	28.0	64	25.2	75	29.5	12 years	152	59.8	78	30.0	68	26.8	80.5	31.7	14 years	160	64.0	83	33.3	72.5	28.5	86	33.9	16 years	168	68.0	89	35.0	76.0	30.1	91	36.0																															
Age	Height (approx.)		Chest		Waist		Hip																																																																																																																						
	cm	inches	cm	inches	cm	inches	cm	inches																																																																																																																					
2 years	98	38.3	55	21.2	52	20.1	57	22.7																																																																																																																					
4 years	104	40.9	56	22.0	54	21.3	60	23.6																																																																																																																					
6 years	116	45.7	60	23.6	56	22.0	64	25.2																																																																																																																					
8 years	128	50.4	66	26.0	60	23.6	69.5	27.5																																																																																																																					
10 years	140	55.1	71	28.0	64	25.2	75	29.5																																																																																																																					
12 years	152	59.8	78	30.0	68	26.8	80.5	31.7																																																																																																																					
14 years	160	64.0	83	33.3	72.5	28.5	86	33.9																																																																																																																					
16 years	168	68.0	89	35.0	76.0	30.1	91	36.0																																																																																																																					
Empresa			Idades	Vendas Online	Tabelas de medidas																																																																																																																								

Wedoble	x	x	0 aos 12 meses	Sim	<table border="1"> <thead> <tr> <th>SIZE</th> <th>WEIGHT</th> <th>HEIGHT</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 months</td> <td>3kg</td> <td>50cm</td> </tr> <tr> <td>1 month</td> <td>5kg</td> <td>55cm</td> </tr> <tr> <td>3 months</td> <td>6kg</td> <td>62cm</td> </tr> <tr> <td>6 months</td> <td>8kg</td> <td>68cm</td> </tr> <tr> <td>9 months</td> <td>9kg - 10kg</td> <td>71cm</td> </tr> <tr> <td>12 months</td> <td>10kg - 11kg</td> <td>74cm - 76cm</td> </tr> </tbody> </table>	SIZE	WEIGHT	HEIGHT	0 months	3kg	50cm	1 month	5kg	55cm	3 months	6kg	62cm	6 months	8kg	68cm	9 months	9kg - 10kg	71cm	12 months	10kg - 11kg	74cm - 76cm																																							
SIZE	WEIGHT	HEIGHT																																																															
0 months	3kg	50cm																																																															
1 month	5kg	55cm																																																															
3 months	6kg	62cm																																																															
6 months	8kg	68cm																																																															
9 months	9kg - 10kg	71cm																																																															
12 months	10kg - 11kg	74cm - 76cm																																																															
Ponto por Ponto	x	x	3 aos 24 meses 2 aos 14 anos	Não																																																													
Just Lovely	x	x	Não tem informação	Sim																																																													
Risca de Giz Knot	x x	x x	0 aos 16 anos 0 aos 12 meses 6 aos 36 meses 4 aos 12 anos	Não Sim	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Size (Months)</th> <th>Average Height</th> <th>Average Weight</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00 - premature</td> <td>44-48 cm</td> <td></td> </tr> <tr> <td>0 m - newborn</td> <td>50 cm</td> <td>3.3 kg</td> </tr> <tr> <td>1 m</td> <td>56 cm</td> <td>4 kg</td> </tr> <tr> <td>3 m</td> <td>62 cm</td> <td>5-6 kg</td> </tr> <tr> <td>6 m</td> <td>68 cm</td> <td>7-8 kg</td> </tr> <tr> <td>9 m</td> <td>74 cm</td> <td>8-9 kg</td> </tr> <tr> <td>12 m</td> <td>80 cm</td> <td>9-10 kg</td> </tr> <tr> <td>18 m</td> <td>86 cm</td> <td>11 kg</td> </tr> <tr> <td>24 m</td> <td>92 cm</td> <td>12 kg</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Size (Years)</th> <th>Average Height</th> <th>Chest</th> <th>Waist</th> <th>Hips</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3 y</td> <td>98 cm</td> <td>54</td> <td>50</td> <td>58</td> </tr> <tr> <td>4 y</td> <td>104 cm</td> <td>56</td> <td>52</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>6 y</td> <td>116 cm</td> <td>60</td> <td>54</td> <td>66</td> </tr> <tr> <td>8 y</td> <td>128 cm</td> <td>64</td> <td>56</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>10 y</td> <td>140 cm</td> <td>68</td> <td>58</td> <td>74</td> </tr> </tbody> </table>	Size (Months)	Average Height	Average Weight	00 - premature	44-48 cm		0 m - newborn	50 cm	3.3 kg	1 m	56 cm	4 kg	3 m	62 cm	5-6 kg	6 m	68 cm	7-8 kg	9 m	74 cm	8-9 kg	12 m	80 cm	9-10 kg	18 m	86 cm	11 kg	24 m	92 cm	12 kg	Size (Years)	Average Height	Chest	Waist	Hips	3 y	98 cm	54	50	58	4 y	104 cm	56	52	60	6 y	116 cm	60	54	66	8 y	128 cm	64	56	70	10 y	140 cm	68	58	74
Size (Months)	Average Height	Average Weight																																																															
00 - premature	44-48 cm																																																																
0 m - newborn	50 cm	3.3 kg																																																															
1 m	56 cm	4 kg																																																															
3 m	62 cm	5-6 kg																																																															
6 m	68 cm	7-8 kg																																																															
9 m	74 cm	8-9 kg																																																															
12 m	80 cm	9-10 kg																																																															
18 m	86 cm	11 kg																																																															
24 m	92 cm	12 kg																																																															
Size (Years)	Average Height	Chest	Waist	Hips																																																													
3 y	98 cm	54	50	58																																																													
4 y	104 cm	56	52	60																																																													
6 y	116 cm	60	54	66																																																													
8 y	128 cm	64	56	70																																																													
10 y	140 cm	68	58	74																																																													
CherryPaya	x	x	3 aos 24 meses 4 aos 11 anos	Sim																																																													
Piupiuchick	x	x	3 aos 24 meses 3 aos 10 anos	Sim																																																													
Empresa			Idades	Vendas Online	Tabelas de medidas																																																												

Macaquinhos	x	x	0 aos 5 anos	Sim																																																																																																																								
A Le Petit Chiffon	x	x	0 aos 6 anos	Sim																																																																																																																								
Miel à Moi	x	x	0 aos 14 anos	Não																																																																																																																								
Chicken Chicos	x	x	0 aos 12 meses 1 aos 4 anos	Sim																																																																																																																								
GraceBaby & Child	x	x	0 aos 12 meses 12 aos 36 meses 2 aos 10 anos	Sim																																																																																																																								
Laranjinha	x	x	0 aos 8 anos	Sim	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>F(cm)</th> <th>A(cm)</th> <th>B(cm)</th> <th>C(cm)</th> <th>E(cm)</th> <th>Kg</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>00M</td> <td>42</td> <td>38</td> <td>33</td> <td>34</td> <td>--</td> <td>2,6</td> </tr> <tr> <td>0M</td> <td>48</td> <td>39</td> <td>34</td> <td>35</td> <td>--</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>1M</td> <td>56</td> <td>40</td> <td>42</td> <td>40</td> <td>20</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>3M</td> <td>62</td> <td>42</td> <td>44</td> <td>42</td> <td>23,5</td> <td>5,5</td> </tr> <tr> <td>6M</td> <td>68</td> <td>44</td> <td>46</td> <td>44</td> <td>27</td> <td>7,5</td> </tr> <tr> <td>9M</td> <td>72</td> <td>45</td> <td>47</td> <td>45</td> <td>29</td> <td>8,5</td> </tr> <tr> <td>12M</td> <td>74</td> <td>46</td> <td>48</td> <td>46</td> <td>30,5</td> <td>9,5</td> </tr> <tr> <td>18M</td> <td>86</td> <td>48</td> <td>50</td> <td>48</td> <td>34</td> <td>11,5</td> </tr> <tr> <td>24M</td> <td>92</td> <td>50</td> <td>52</td> <td>50</td> <td>38</td> <td>14</td> </tr> </tbody> </table>  <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>F(cm)</th> <th>A(cm)</th> <th>B(cm)</th> <th>C(cm)</th> <th>D(cm)</th> <th>E(cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2A</td> <td>92</td> <td>50</td> <td>52</td> <td>50</td> <td>56</td> <td>38</td> </tr> <tr> <td>3A</td> <td>98</td> <td>50</td> <td>54</td> <td>51,5</td> <td>59</td> <td>41</td> </tr> <tr> <td>4A</td> <td>104</td> <td>50,9</td> <td>56</td> <td>53</td> <td>61</td> <td>44,5</td> </tr> <tr> <td>5A</td> <td>110</td> <td>51</td> <td>56</td> <td>54,5</td> <td>64</td> <td>47,5</td> </tr> <tr> <td>6A</td> <td>116</td> <td>51,8</td> <td>60</td> <td>56</td> <td>66</td> <td>51</td> </tr> <tr> <td>8A</td> <td>128</td> <td>52,7</td> <td>64</td> <td>59</td> <td>71</td> <td>57,5</td> </tr> </tbody> </table> 		F(cm)	A(cm)	B(cm)	C(cm)	E(cm)	Kg	00M	42	38	33	34	--	2,6	0M	48	39	34	35	--	3	1M	56	40	42	40	20	4	3M	62	42	44	42	23,5	5,5	6M	68	44	46	44	27	7,5	9M	72	45	47	45	29	8,5	12M	74	46	48	46	30,5	9,5	18M	86	48	50	48	34	11,5	24M	92	50	52	50	38	14		F(cm)	A(cm)	B(cm)	C(cm)	D(cm)	E(cm)	2A	92	50	52	50	56	38	3A	98	50	54	51,5	59	41	4A	104	50,9	56	53	61	44,5	5A	110	51	56	54,5	64	47,5	6A	116	51,8	60	56	66	51	8A	128	52,7	64	59	71	57,5
	F(cm)	A(cm)	B(cm)	C(cm)	E(cm)	Kg																																																																																																																						
00M	42	38	33	34	--	2,6																																																																																																																						
0M	48	39	34	35	--	3																																																																																																																						
1M	56	40	42	40	20	4																																																																																																																						
3M	62	42	44	42	23,5	5,5																																																																																																																						
6M	68	44	46	44	27	7,5																																																																																																																						
9M	72	45	47	45	29	8,5																																																																																																																						
12M	74	46	48	46	30,5	9,5																																																																																																																						
18M	86	48	50	48	34	11,5																																																																																																																						
24M	92	50	52	50	38	14																																																																																																																						
	F(cm)	A(cm)	B(cm)	C(cm)	D(cm)	E(cm)																																																																																																																						
2A	92	50	52	50	56	38																																																																																																																						
3A	98	50	54	51,5	59	41																																																																																																																						
4A	104	50,9	56	53	61	44,5																																																																																																																						
5A	110	51	56	54,5	64	47,5																																																																																																																						
6A	116	51,8	60	56	66	51																																																																																																																						
8A	128	52,7	64	59	71	57,5																																																																																																																						
Empresa			Idades	Vendas Online	Tabelas de medidas																																																																																																																							

Pureté du Bébé	x	x	0 aos 24 meses 2 aos 8 anos	Sim	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Approximate age</th> <th>Child's height</th> <th>Child's weight</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0 month</td><td>50cm</td><td>3.3 kg</td></tr> <tr><td>1 month</td><td>56cm</td><td>4 kg</td></tr> <tr><td>3 month</td><td>62cm</td><td>5-6 kg</td></tr> <tr><td>6 month</td><td>68cm</td><td>7-8 kg</td></tr> <tr><td>9 month</td><td>74cm</td><td>8-9 kg</td></tr> <tr><td>12 month</td><td>80cm</td><td>9-10 kg</td></tr> <tr><td>18 month</td><td>86cm</td><td>11 kg</td></tr> <tr><td>24 month</td><td>92cm</td><td>12 kg</td></tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Approximate age</th> <th>Child's height</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2 year</td><td>92 cm</td></tr> <tr><td>3 year</td><td>98 cm</td></tr> <tr><td>4 year</td><td>104 cm</td></tr> <tr><td>6 year</td><td>116 cm</td></tr> <tr><td>8 year</td><td>128 cm</td></tr> </tbody> </table>	Approximate age	Child's height	Child's weight	0 month	50cm	3.3 kg	1 month	56cm	4 kg	3 month	62cm	5-6 kg	6 month	68cm	7-8 kg	9 month	74cm	8-9 kg	12 month	80cm	9-10 kg	18 month	86cm	11 kg	24 month	92cm	12 kg	Approximate age	Child's height	2 year	92 cm	3 year	98 cm	4 year	104 cm	6 year	116 cm	8 year	128 cm									
Approximate age	Child's height	Child's weight																																																			
0 month	50cm	3.3 kg																																																			
1 month	56cm	4 kg																																																			
3 month	62cm	5-6 kg																																																			
6 month	68cm	7-8 kg																																																			
9 month	74cm	8-9 kg																																																			
12 month	80cm	9-10 kg																																																			
18 month	86cm	11 kg																																																			
24 month	92cm	12 kg																																																			
Approximate age	Child's height																																																				
2 year	92 cm																																																				
3 year	98 cm																																																				
4 year	104 cm																																																				
6 year	116 cm																																																				
8 year	128 cm																																																				
DOT	x	x	0 aos 10 anos	Não																																																	
Veridiana	x	x	Grupo que junta vários parceiros																																																		
Lavandiska	x	x	2 aos 10 anos	Sim	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>New Born</th> <th>0-3 Months</th> <th>3-6 Months</th> <th>6-12 Months</th> <th>12-18 Months</th> <th>18-24 Months</th> <th>2-3 Years</th> <th>3-4 Years</th> <th>4-6 Years</th> <th>6-8 Years</th> <th>8-10 Years</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Weight (kg)</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>8</td> <td>10</td> <td>12</td> <td>14</td> <td>15.5</td> <td>17</td> <td>19</td> <td>21</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>Height (cm)</td> <td>52</td> <td>60</td> <td>69</td> <td>76</td> <td>83</td> <td>90</td> <td>98</td> <td>104</td> <td>112</td> <td>119</td> <td>126</td> </tr> <tr> <td>Waist (cm)</td> <td>38</td> <td>40</td> <td>42</td> <td>44</td> <td>46</td> <td>48</td> <td>50</td> <td>52</td> <td>55</td> <td>59</td> <td>63</td> </tr> </tbody> </table>		New Born	0-3 Months	3-6 Months	6-12 Months	12-18 Months	18-24 Months	2-3 Years	3-4 Years	4-6 Years	6-8 Years	8-10 Years	Weight (kg)	4	6	8	10	12	14	15.5	17	19	21	23	Height (cm)	52	60	69	76	83	90	98	104	112	119	126	Waist (cm)	38	40	42	44	46	48	50	52	55	59	63
	New Born	0-3 Months	3-6 Months	6-12 Months	12-18 Months	18-24 Months	2-3 Years	3-4 Years	4-6 Years	6-8 Years	8-10 Years																																										
Weight (kg)	4	6	8	10	12	14	15.5	17	19	21	23																																										
Height (cm)	52	60	69	76	83	90	98	104	112	119	126																																										
Waist (cm)	38	40	42	44	46	48	50	52	55	59	63																																										

Apêndice 2 - Questionário enviado aos pais



Universidade do Minho

Escola de Engenharia

Departamento de Engenharia Têxtil

Campus de Azurém 4800-058 Guimarães

tel.: +351 253 510 280 fax: +351 253 510 293

Caro Encarregado de Educação,

Venho por este meio formalizar um pedido de colaboração para uma investigação, que se encontra em curso no Programa Doutoral em Engenharia Têxtil da Universidade do Minho, sob a orientação do Professor Doutor Miguel Ângelo Carvalho. O estudo tem como objetivo identificar as limitações do vestuário infantil, propondo novas tabelas de medidas às indústrias de confeção, para que assim possam desenvolver um vestuário mais adequado e confortável e que respeite as diferenças dos corpos das crianças. Dada a importância do estudo para melhor servir a população infantil Portuguesa agradecemos desde já a sua colaboração.

Com os melhores cumprimentos, Raquel de Campos

Idade da criança.....Altura Peso (massa corporal).....Género: M () F ()

1. O seu filho (a) pratica algum desporto?
() Sim () Não Qual?.....
2. Qual o tamanho da roupa que seu filho (a) usa?
() Blusa () Calça
3. Encontra com facilidade as roupas para seu filho (a)?
() Sim () Não
4. Existe variação de tamanho entre as marcas?
() Sim () Não
5. Quais os problemas que as roupas de seus filhos apresentam?
 - a. () Tamanho diferente
 - b. () justa
 - c. () solta
 - d. () desconforto em algum lugar específico. Qual?.....
 - e. () outro. Qual ?.....
6. O seu filho (a) reclama da vestibilidade das roupas? Quais reclamações?
7. Quais os tipos de roupas que os seus filhos preferem?
8. Onde compra as roupas para os seus filhos?

Apêndice 3 - Termo de consentimento enviado aos pais

Departamento de Engenharia Têxtil
Centro de Ciência e Tecnologia Têxtil
Campus de Azurém
4800-058 Guimarães – Portugal
Professor orientador:
migcar@det.uminho.pt
T: +351 253510280 – M: +351 919698062



Universidade do Minho

Guimarães, 25 de maio de 2016

Caro Encarregado de Educação,

Venho por este meio formalizar um pedido de colaboração para uma investigação, que se encontra em curso no Programa Doutoral em Engenharia Têxtil da Universidade do Minho, sob a orientação do Professor Doutor Miguel Ângelo Carvalho. O projeto requer a recolha de medidas antropométricas de crianças entre os 6 a 12 anos de idade através de um Sistema de Digitalização Corporal 3D, que permite obter em segundos todas as medidas das crianças. O estudo pretende reconhecer as formas e as medidas corporais das crianças Portuguesas, com o objetivo de identificar as limitações do vestuário infantil, propondo novas tabelas de medidas às indústrias de confeção, para que assim possam desenvolver um vestuário mais adequado às suas medidas reais, mais confortável e que respeite as diferenças dos corpos das crianças. De salientar que o momento da recolha de dados será reservado com a criança utilizando um fato de banho, sendo acompanhada por um responsável da escola e pelos pesquisadores, sem que exista contacto físico ou visual durante a medição pelo sistema, e a sua identidade não será exposta. O procedimento será rápido e dentro do horário escolar.

Dada a importância do estudo para melhor servir a população infantil Portuguesa agradecemos desde já a sua colaboração. Com os melhores cumprimentos,

Orientanda: Raquel de Campos

Orientador: Doutor Miguel Ângelo Carvalho

Tomei conhecimento, autorizo o meu educando a participar no projeto “Desenvolvimento e validação de uma metodologia de *design* de vestuário para crianças Portuguesas a partir de um estudo antropométrico com recurso à tecnologia de digitalização corporal 3D”.

Encarregado de Educação do aluno:

Apêndice 4 - Questionário enviado às empresas



Escola de Engenharia

Departamento de Engenharia Têxtil

Campus de Azurém 4800-058 Guimarães

tel.: +351 253 510 280 fax: +351 253 510 293

Programa Doutoral em Engenharia Têxtil

Aluna: Raquel de Campos

Tema “*Desenvolvimento e validação de uma metodologia de design de vestuário para crianças com sobrepeso e obesidade, a partir de um estudo antropométrico com recurso à tecnologia de digitalização corporal 3D*”

- 1) Qual o público-alvo que a empresa atua?

- 2) Como é feito o processo de venda?

- 3) Quem é responsável pelo processo criativo da empresa? Qual a formação do (s) responsável (veis)?
 - a. () Proprietário
 - b. () *Designer*
 - c. () Equipa. Quantos?.....
 - d. () Subcontrata
 - e. () Outro.....

- 4) Quem é responsável pela modelação e pela prototipagem? E qual a formação?
Modelista
 - a. () *Designer*
 - b. () Modelista
 - c. () Equipa. Quantos?.....
 - d. () Subcontrata
 - e. () Outro.....

- 5) Como é feita a modelação?

- a. () Manual
 - b. () Software. Qual?.....
- 6) Obtenção das medidas antropométricas
- a. () ISO.
 - b. () Norma Europeia
 - c. () Norma Portuguesa
 - d. () Tabela fornecida pelo cliente
 - e. () Tabela elaborada pela empresa
- 7) Qual o tamanho Base (protótipo e mostruário)

Cintura
Entreperna

- 8) Qual a grade de tamanhos?
- 9) Possuem produtos para crianças com sobrepeso e obesidade? Notaram mudanças e o aumento das medidas e da grade de tamanhos?
- 10) A empresa procura adequar os seus produtos ao corpo das crianças? Tem modelos infantis para provar as peças?

Apêndice 5 - Carta enviada aos Diretores das Escolas

Departamento de Engenharia Têxtil
Centro de Ciência e Tecnologia Têxtil
Campus de Azurém
4800-058 Guimarães – Portugal
Professor orientador:
migcar@det.uminho.pt
T: +351 253510280 – M: +351 919698062



Universidade do Minho

Guimarães, 11 de abril de 2016

Caro Diretor(a),

Venho por este meio formalizar um pedido de colaboração para o meu projeto de investigação, que se encontra em curso no Programa Doutoral em Engenharia Têxtil da Escola de Engenharia da Universidade do Minho, sob a orientação do Professor Doutor Miguel Ângelo Carvalho.

O projecto que estou desenvolvendo requer a recolha de medidas antropométricas através de um *Body Scanner* corporal 3D das crianças de 6 a 12 anos de idade. O estudo pretende reconhecer as formas e as medidas corporais das crianças Portuguesas, afim de identificar as limitações do vestuário infantil para propor novas tabelas de medidas às indústrias de confecção, e assim possam desenvolver um vestuário adequado, confortável e que respeite as diferenças dos corpos das crianças.

De salientar que a identidade das crianças não será exposta e que não haverá contato físico ou visual na hora da recolha das medidas, pois o participante entra em uma cabine com total privacidade e permanece em pé durante cerca de 2 minutos usando um fato de banho.

Gostaria de poder contar com a colaboração da vossa Escola, no sentido de promover o contacto com os pais e com os alunos e de promover um momento para a realização do estudo. O Sistema pode ser transportado e montado em uma das vossas salas, de modo a garantir a privacidade e o conforto dos participantes. A recolha das medidas poderá ser realizada em qualquer momento que julguem oportuno, sendo mais adequado em dias de atividade física, pois já estão vestidos com roupas de desporto.

Com os melhores cumprimentos,

Raquel de Campos

Apêndice 6 - Termo de consentimento enviado aos pais na versão melhorada

Departamento de Engenharia Têxtil
Centro de Ciência e Tecnologia Têxtil
Campus de Azurém
4800-058 Guimarães – Portugal
Professor orientador:
migcar@det.uminho.pt
T: +351 253510280 – M: +351 919698062



Universidade do Minho

Guimarães, 04 de outubro de 2016

Caro Encarregado de Educação,

Venho por este meio formalizar um pedido de colaboração para uma investigação, que se encontra em curso no Programa Doutoral em Engenharia Têxtil da Universidade do Minho, sob a orientação do Professor Doutor Miguel Ângelo Carvalho. O projeto requer a recolha de medidas antropométricas de crianças entre os 2 e os 12 anos de idade através de um Sistema de Digitalização Corporal 3D (verso), em que gera um protótipo 3D sem demonstrar a identificação do participante da pesquisa (verso). O Sistema de Digitalização Corporal 3D utiliza quatro Kinects de videojogos, e não causa nenhum desconforto e nem outro tipo de problema para a saúde. De salientar que o momento da recolha dos dados será reservado com a criança utilizando um fato de banho, sem existir qualquer contacto físico ou visual durante essa medição pelo sistema, e a sua identidade não será exposta. Neste estudo apenas as medidas antropométricas da criança que serão utilizadas e o procedimento será rápido. O estudo pretende reconhecer as formas e as medidas corporais das crianças Portuguesas, com o objetivo de identificar as limitações do vestuário infantil, propondo novas tabelas de medidas à indústria de confeção, para que assim possam desenvolver um vestuário mais adequado às suas medidas, e que respeite as diferenças dos corpos das crianças.

Dada a importância do estudo para melhor servir a população infantil Portuguesa agradecemos desde já a sua colaboração.

Miguel Ângelo Fernandes Carvalho

✂ -----

Tomei conhecimento, autorizo o meu educando a participar no projeto “Desenvolvimento e validação de uma metodologia de *design* de vestuário para crianças Portuguesas a partir de um estudo antropométrico com recurso à tecnologia de digitalização corporal 3D” “*Design* de vestuário infantil com foco na ergonomia: desenvolvimento de uma metodologia de modelação a partir de um estudo antropométrico com base em digitalização 3D.”

Nome do encarregado de educação da criança _____

Assinatura _____

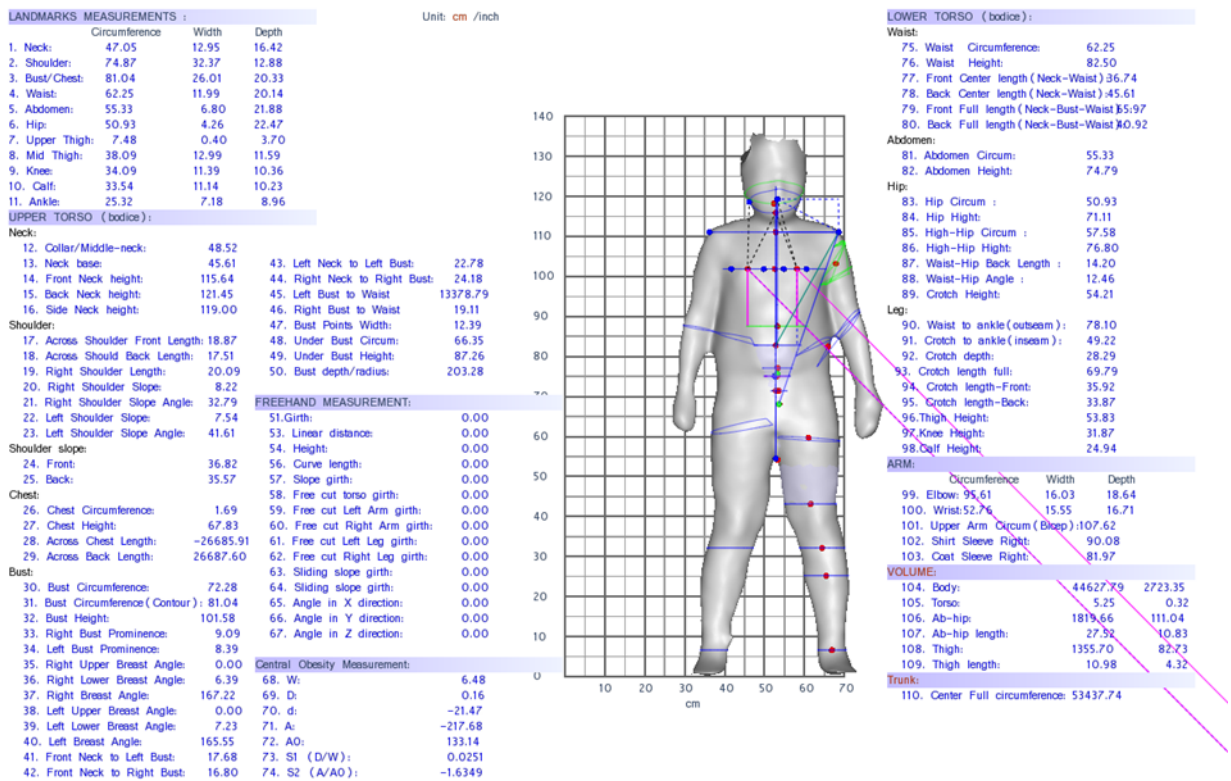
E-mail _____

Nome da criança: _____

Sistema de Digitalização 3D - KBI



Exemplo de um protótipo gerado pelo Sistema de Digitalização 3D- Género masculino



Apêndice 7 - Procedimentos para a recolha das dimensões corporais escolhidas

com base na Norma *ASTM D 5219 – 02* e *EN 13402*

Altura - medida em centímetros da distância vertical, da cabeça ao chão, descalço.

Massa corporal - medida em quilogramas com vestuário interior íntimo em balança digital calibrada.

Circunferência da cabeça: perímetro horizontal acima das orelhas.

Circunferência do pescoço - medida em centímetros da circunferência do pescoço sobre a cervical na parte de trás, e o topo do colarinho na frente.

Circunferência do busto - medida em centímetros da circunferência horizontal ao redor do corpo sob os braços e no ápice do busto incluindo a parte inferior das omoplatas.

Circunferência da cintura - medida em centímetros da circunferência ao redor do corpo na altura da cintura.

Circunferência das pequenas ancas (anca alta/quadril alto) - medida em centímetros da circunferência horizontal na região da anca (quadril).

Circunferência da anca - medida em centímetros da circunferência horizontal na região mais saliente na altura da anca (quadril).

Circunferência do braço - medida em centímetros da circunferência máxima do braço (próximo da cava).

Circunferência do cotovelo - medida em centímetros da circunferência sobre a proeminência externa do cotovelo.

Circunferência da coxa - medida em centímetros da circunferência máxima perto da virilha.

Circunferência do joelho - medida em centímetros da circunferência horizontal sobre a rótula com a perna esticada.

Circunferência da panturrilha - medida em centímetros da circunferência horizontal máxima da perna entre o joelho e o tornozelo.

Circunferência do tornozelo - medida em centímetros da circunferência horizontal na altura do tornozelo.

Circunferência do punho - medida em centímetros da circunferência sobre a proeminência externa do punho.

Altura do corpo da Frente - medida em centímetros do centro da frente partindo da base do pescoço, verticalmente até tocar na linha da cintura.

Altura da cintura até à anca (quadril) - medida em centímetros da distância vertical da cintura até à anca (quadril).

Altura do busto - medida em centímetros do centro da frente partindo da base do pescoço, verticalmente até tocar na linha do busto.

Altura do joelho - medida em centímetros da distância vertical entre a cintura e o joelho.

Altura do tornozelo - medida em centímetros da distância vertical entre a proeminência do osso do tornozelo externo e o chão.

Comprimento do ombro - medida em centímetros da distância do lado da base do pescoço até ao topo da articulação do ombro.

Comprimento do braço - medida em centímetros da distância do topo da articulação do ombro ao longo do lado de fora do braço sobre o cotovelo, até ao osso do pulso proeminente (mantendo o braço dobrado).

Ombro a ombro (largura das costas) - medida em centímetros da obtida na horizontal do ponto da articulação do ombro de um lado do corpo ao outro.

Outras medidas:

Altura da coxa - medida em centímetros da altura da cintura até à linha de medição da circunferência da coxa.

Atura do gêmeos - medida em centímetros da altura da cintura até à linha de medição da circunferência dos gêmeos.

Circunferência abdominal - medida em centímetros da *circunferência medida a oito centímetros abaixo da cintura*.

Profundidade abdominal - medida em centímetros da distância em linha reta entre o ponto mais à frente do corpo e o ponto mais atrás do corpo, no ponto de medida da circunferência abdominal (oito centímetros abaixo da cintura).

Apêndice 8 - Ficha Técnica

FICHA TÉCNICA																																																																																																																																																																																																																												
AMOSTRA: DELÃES 41	AVALIAÇÃO NUTRICIONAL: OBESO																																																																																																																																																																																																																											
1ª AVALIAÇÃO BIOTIPO	2ª AVALIAÇÃO BIOTIPO	3ª AVALIAÇÃO BIOTIPO																																																																																																																																																																																																																										
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 30%;"> <p>LANDMARKS MEASUREMENTS :</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 8px;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Circumference</th> <th>Width</th> <th>Depth</th> <th>Unit: cm /inch</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1. Neck:</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td></td></tr> <tr><td>2. Shoulder:</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td></td></tr> <tr><td>3. Bust/Chest:</td><td>72.97</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td></td></tr> <tr><td>4. Waist:</td><td>76.31</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td></td></tr> <tr><td>5. Abdomen:</td><td>88.48</td><td>26.67</td><td>14.96</td><td></td></tr> <tr><td>6. Hip:</td><td>87.14</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td></td></tr> <tr><td>7. Upper Thigh:</td><td>45.44</td><td>13.80</td><td>14.66</td><td></td></tr> <tr><td>8. Mid Thigh:</td><td>45.44</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td></td></tr> <tr><td>9. Knee:</td><td>45.44</td><td>13.80</td><td>14.66</td><td></td></tr> <tr><td>10. Calf:</td><td>0.62</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td></td></tr> <tr><td>11. Ankle:</td><td>0.18</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>UPPER TORSO (bodice):</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 8px;"> <tbody> <tr><td>12. Collar/Middle-neck:</td><td>0.00</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>13. Neck base:</td><td>63.43</td><td>43.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>14. Front Neck height:</td><td>0.00</td><td>44.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>15. Back Neck height:</td><td>0.00</td><td>45.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>16. Side Neck height:</td><td>0.00</td><td>46.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>17. Across Shoulder Front Length:</td><td>13.50</td><td>47.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>18. Across Should Back Length:</td><td>16.17</td><td>48.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>19. Right Shoulder Length:</td><td>0.00</td><td>49.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>20. Left Shoulder Length:</td><td>0.00</td><td>50.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>21. Right Shoulder Slope Angle:</td><td>0.00</td><td>51.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>22. Left Shoulder Slope:</td><td>0.00</td><td>52.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>23. Left Shoulder Slope Angle:</td><td>0.00</td><td>53.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>24. Front:</td><td>42.04</td><td>54.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>25. Back:</td><td>41.65</td><td>55.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>26. Chest Circumference:</td><td>0.00</td><td>56.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>27. Chest Height:</td><td>0.00</td><td>57.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>28. Across Chest Length:</td><td>0.00</td><td>58.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>29. Across Back Length:</td><td>0.00</td><td>59.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>30. Bust Circumference:</td><td>0.00</td><td>60.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>31. Bust Circumference (Contour):</td><td>72.97</td><td>61.00</td><td>0.00</td></tr> </tbody> </table> </div> <div style="width: 30%; text-align: center;"> </div> <div style="width: 30%;"> <p>LOWER TORSO (bodice):</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 8px;"> <tbody> <tr><td>75. Waist Circumference:</td><td>76.31</td></tr> <tr><td>76. Waist Height:</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>77. Front Center length (Neck-Waist):</td><td>59.19</td></tr> <tr><td>78. Back Center length (Neck-Waist):</td><td>63.43</td></tr> <tr><td>79. Front Full length (Neck-Bust-Waist):</td><td>95.47</td></tr> <tr><td>80. Back Full length (Neck-Bust-Waist):</td><td>100.55</td></tr> <tr><td>81. Abdomen Circum:</td><td>88.48</td></tr> <tr><td>82. Abdomen Height:</td><td>6694.10</td></tr> <tr><td>83. Hip Circum :</td><td>87.14</td></tr> <tr><td>84. Hip Height:</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>85. High-Hip Circum :</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>86. High-Hip Height:</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>87. Waist-Hip Back Length :</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>88. Waist-Hip Angle :</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>89. Crotch Height:</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>90. Waist to ankle(outseam):</td><td>11690.31</td></tr> <tr><td>91. Crotch to ankle(inseam):</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>92. Crotch depth:</td><td>15.04</td></tr> <tr><td>93. Crotch length full:</td><td>40.99</td></tr> <tr><td>94. Crotch length-Front:</td><td>21.22</td></tr> <tr><td>95. Crotch length-Back:</td><td>19.78</td></tr> <tr><td>96. Thigh Height:</td><td>50.64</td></tr> <tr><td>97. Knee Height:</td><td>50.64</td></tr> <tr><td>98. Calf Height:</td><td>0.00</td></tr> </tbody> </table> <p>ARM:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 8px;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Circumference</th> <th>Width</th> <th>Depth</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>99. Elbow:</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>100. Wrist:</td><td>0.00</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr> <tr><td>101. Upper Arm Circum (Biop):</td><td>0.00</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>102. Shirt Sleeve Right:</td><td>0.00</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>103. Coat Sleeve Right:</td><td>0.00</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> <p>VOLUME:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; font-size: 8px;"> <tbody> <tr><td>104. Body:</td><td>33677.02</td><td>2055.10</td></tr> <tr><td>105. Torso:</td><td>0.00</td><td>0.00</td></tr> </tbody> </table> </div> </div>				Circumference	Width	Depth	Unit: cm /inch	1. Neck:	0.00	0.00	0.00		2. Shoulder:	0.00	0.00	0.00		3. Bust/Chest:	72.97	0.00	0.00		4. Waist:	76.31	0.00	0.00		5. Abdomen:	88.48	26.67	14.96		6. Hip:	87.14	0.00	0.00		7. Upper Thigh:	45.44	13.80	14.66		8. Mid Thigh:	45.44	0.00	0.00		9. Knee:	45.44	13.80	14.66		10. Calf:	0.62	0.00	0.00		11. Ankle:	0.18	0.00	0.00		12. Collar/Middle-neck:	0.00			13. Neck base:	63.43	43.00	0.00	14. Front Neck height:	0.00	44.00	0.00	15. Back Neck height:	0.00	45.00	0.00	16. Side Neck height:	0.00	46.00	0.00	17. Across Shoulder Front Length:	13.50	47.00	0.00	18. Across Should Back Length:	16.17	48.00	0.00	19. Right Shoulder Length:	0.00	49.00	0.00	20. Left Shoulder Length:	0.00	50.00	0.00	21. Right Shoulder Slope Angle:	0.00	51.00	0.00	22. Left Shoulder Slope:	0.00	52.00	0.00	23. Left Shoulder Slope Angle:	0.00	53.00	0.00	24. Front:	42.04	54.00	0.00	25. Back:	41.65	55.00	0.00	26. Chest Circumference:	0.00	56.00	0.00	27. Chest Height:	0.00	57.00	0.00	28. Across Chest Length:	0.00	58.00	0.00	29. Across Back Length:	0.00	59.00	0.00	30. Bust Circumference:	0.00	60.00	0.00	31. Bust Circumference (Contour):	72.97	61.00	0.00	75. Waist Circumference:	76.31	76. Waist Height:	0.00	77. Front Center length (Neck-Waist):	59.19	78. Back Center length (Neck-Waist):	63.43	79. Front Full length (Neck-Bust-Waist):	95.47	80. Back Full length (Neck-Bust-Waist):	100.55	81. Abdomen Circum:	88.48	82. Abdomen Height:	6694.10	83. Hip Circum :	87.14	84. Hip Height:	0.00	85. High-Hip Circum :	0.00	86. High-Hip Height:	0.00	87. Waist-Hip Back Length :	0.00	88. Waist-Hip Angle :	0.00	89. Crotch Height:	0.00	90. Waist to ankle(outseam):	11690.31	91. Crotch to ankle(inseam):	0.00	92. Crotch depth:	15.04	93. Crotch length full:	40.99	94. Crotch length-Front:	21.22	95. Crotch length-Back:	19.78	96. Thigh Height:	50.64	97. Knee Height:	50.64	98. Calf Height:	0.00		Circumference	Width	Depth	99. Elbow:	0.00	0.00	0.00	100. Wrist:	0.00	0.00	0.00	101. Upper Arm Circum (Biop):	0.00			102. Shirt Sleeve Right:	0.00			103. Coat Sleeve Right:	0.00			104. Body:	33677.02	2055.10	105. Torso:	0.00	0.00
	Circumference	Width	Depth	Unit: cm /inch																																																																																																																																																																																																																								
1. Neck:	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																																																																									
2. Shoulder:	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																																																																									
3. Bust/Chest:	72.97	0.00	0.00																																																																																																																																																																																																																									
4. Waist:	76.31	0.00	0.00																																																																																																																																																																																																																									
5. Abdomen:	88.48	26.67	14.96																																																																																																																																																																																																																									
6. Hip:	87.14	0.00	0.00																																																																																																																																																																																																																									
7. Upper Thigh:	45.44	13.80	14.66																																																																																																																																																																																																																									
8. Mid Thigh:	45.44	0.00	0.00																																																																																																																																																																																																																									
9. Knee:	45.44	13.80	14.66																																																																																																																																																																																																																									
10. Calf:	0.62	0.00	0.00																																																																																																																																																																																																																									
11. Ankle:	0.18	0.00	0.00																																																																																																																																																																																																																									
12. Collar/Middle-neck:	0.00																																																																																																																																																																																																																											
13. Neck base:	63.43	43.00	0.00																																																																																																																																																																																																																									
14. Front Neck height:	0.00	44.00	0.00																																																																																																																																																																																																																									
15. Back Neck height:	0.00	45.00	0.00																																																																																																																																																																																																																									
16. Side Neck height:	0.00	46.00	0.00																																																																																																																																																																																																																									
17. Across Shoulder Front Length:	13.50	47.00	0.00																																																																																																																																																																																																																									
18. Across Should Back Length:	16.17	48.00	0.00																																																																																																																																																																																																																									
19. Right Shoulder Length:	0.00	49.00	0.00																																																																																																																																																																																																																									
20. Left Shoulder Length:	0.00	50.00	0.00																																																																																																																																																																																																																									
21. Right Shoulder Slope Angle:	0.00	51.00	0.00																																																																																																																																																																																																																									
22. Left Shoulder Slope:	0.00	52.00	0.00																																																																																																																																																																																																																									
23. Left Shoulder Slope Angle:	0.00	53.00	0.00																																																																																																																																																																																																																									
24. Front:	42.04	54.00	0.00																																																																																																																																																																																																																									
25. Back:	41.65	55.00	0.00																																																																																																																																																																																																																									
26. Chest Circumference:	0.00	56.00	0.00																																																																																																																																																																																																																									
27. Chest Height:	0.00	57.00	0.00																																																																																																																																																																																																																									
28. Across Chest Length:	0.00	58.00	0.00																																																																																																																																																																																																																									
29. Across Back Length:	0.00	59.00	0.00																																																																																																																																																																																																																									
30. Bust Circumference:	0.00	60.00	0.00																																																																																																																																																																																																																									
31. Bust Circumference (Contour):	72.97	61.00	0.00																																																																																																																																																																																																																									
75. Waist Circumference:	76.31																																																																																																																																																																																																																											
76. Waist Height:	0.00																																																																																																																																																																																																																											
77. Front Center length (Neck-Waist):	59.19																																																																																																																																																																																																																											
78. Back Center length (Neck-Waist):	63.43																																																																																																																																																																																																																											
79. Front Full length (Neck-Bust-Waist):	95.47																																																																																																																																																																																																																											
80. Back Full length (Neck-Bust-Waist):	100.55																																																																																																																																																																																																																											
81. Abdomen Circum:	88.48																																																																																																																																																																																																																											
82. Abdomen Height:	6694.10																																																																																																																																																																																																																											
83. Hip Circum :	87.14																																																																																																																																																																																																																											
84. Hip Height:	0.00																																																																																																																																																																																																																											
85. High-Hip Circum :	0.00																																																																																																																																																																																																																											
86. High-Hip Height:	0.00																																																																																																																																																																																																																											
87. Waist-Hip Back Length :	0.00																																																																																																																																																																																																																											
88. Waist-Hip Angle :	0.00																																																																																																																																																																																																																											
89. Crotch Height:	0.00																																																																																																																																																																																																																											
90. Waist to ankle(outseam):	11690.31																																																																																																																																																																																																																											
91. Crotch to ankle(inseam):	0.00																																																																																																																																																																																																																											
92. Crotch depth:	15.04																																																																																																																																																																																																																											
93. Crotch length full:	40.99																																																																																																																																																																																																																											
94. Crotch length-Front:	21.22																																																																																																																																																																																																																											
95. Crotch length-Back:	19.78																																																																																																																																																																																																																											
96. Thigh Height:	50.64																																																																																																																																																																																																																											
97. Knee Height:	50.64																																																																																																																																																																																																																											
98. Calf Height:	0.00																																																																																																																																																																																																																											
	Circumference	Width	Depth																																																																																																																																																																																																																									
99. Elbow:	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																																																																									
100. Wrist:	0.00	0.00	0.00																																																																																																																																																																																																																									
101. Upper Arm Circum (Biop):	0.00																																																																																																																																																																																																																											
102. Shirt Sleeve Right:	0.00																																																																																																																																																																																																																											
103. Coat Sleeve Right:	0.00																																																																																																																																																																																																																											
104. Body:	33677.02	2055.10																																																																																																																																																																																																																										
105. Torso:	0.00	0.00																																																																																																																																																																																																																										

Apêndice 9 - Testes *Clustering* efetuados

1. *IMC*

Gênero Masculino	Média			
	<i>Cluster 1</i>	<i>Cluster 2</i>	<i>Cluster 3</i>	<i>Cluster 4</i>
IMC	18	19	21	25
Circunferência abdominal	67	72	79	84
Circunferência do busto	67	72	78	84
Circunferência da cintura	63	67	73	78
Circunferência da anca (quadril)	73	79	85	89
Circunferência da coxa	44	48	51	55
Circunferência do joelho	29	31	32	34
Circunferência do biceps	23	26	27	30
Altura	126	134	140	140
Comprimento do braço	73	75	79	81
Altura do busto	85	91	96	97
Altura da cintura	76	82	87	87
Altura do da anca (quadril)	61	65	68	68
Altura da coxa	53	56	60	59
Altura do joelho	31	33	35	35
Circunferência do pulso	15	15	16	16
Circunferência do tornozelo	21	23	23	24
Circunferência do cotovelo	20	22	24	24
Número de indivíduos	41	27	28	8

Gênero Feminino	<i>Cluster 1</i>	<i>Cluster 2</i>	<i>Cluster 3</i>	<i>Cluster 4</i>
IMC	18	21	24	20
Circunferência abdominal	69	80	84	75
Circunferência do busto	67	79	84	72
Circunferência da cintura	63	71	74	66
Circunferência da anca (quadril)	75	87	88	83
Circunferência da coxa	45	55	55	52
Circunferência do joelho	29	34	34	32
Circunferência do biceps	24	30	30	25
Circunferência do cotovelo	20	23	23	21
Circunferência do tornozelo	20	23	24	21
Circunferência do pulso	15	16	16	16
Altura	125	142	142	135
Comprimento do braço	73	81	82	76
Altura do busto	86	99	100	93
Altura da cintura	77	89	90	83
Altura da anca (quadril)	61	71	72	67
Altura da coxa	53	62	63	59
Altura do joelho	32	37	37	35
Número de indivíduos	23	25	12	17

2. Circunferência abdominal (quatro Clusters)

Gênero Masculino	Média			
	<i>Cluster 1</i>	<i>Cluster 2</i>	<i>Cluster 3</i>	<i>Cluster 4</i>
Circunferência abdominal	64	69	75	84
Circunferência do busto	65	68	75	81
Circunferência da cintura	61	64	70	76
Circunferência da anca (quadril)	70	76	81	90
Circunferência da coxa	42	46	48	55
Circunferência do joelho	28	30	31	34
Circunferência do bíceps	22	26	27	28
Altura	122	129	136	144
Comprimento do braço	71	74	78	81
Altura do busto	81	88	93	100
Altura da cintura	73	79	83	91
Altura da anca (quadril)	58	63	66	71
Altura da coxa	50	54	57	62
Altura do joelho	30	32	34	36
Circunferência do tornozelo	21	22	23	23
Circunferência do cotovelo	19	21	23	24
Circunferência do pulso	14	15	16	16
Número de indivíduos	28	19	23	23

Gênero Feminino	<i>Cluster 1</i>	<i>Cluster 2</i>	<i>Cluster 3</i>	<i>Cluster 4</i>
Circunferência abdominal	65	73	78	87
Circunferência do busto	66	72	75	86
Circunferência da cintura	61	66	68	76
Circunferência da anca (quadril)	71	81	85	91
Circunferência da coxa	42	50	52	58
Circunferência do joelho	28	32	32	35
Circunferência do bíceps	22	26	28	32
Circunferência do cotovelo	19	21	23	23
Circunferência do tornozelo	19	22	22	23
Circunferência do pulso	15	16	16	16
Altura	118	133	138	148
Comprimento do braço	70	75	78	86
Altura do busto	81	92	95	105
Altura da cintura	72	83	85	94
Altura da anca (quadril)	57	66	67	76
Altura da coxa	49	57	59	67
Altura do joelho	30	34	35	39
Número de indivíduos	23	25	12	17

3. Circunferência abdominal (oito Clusters)

Gênero Masculino	Média							
	<i>Cluster 1</i>	<i>Cluster 2</i>	<i>Cluster 3</i>	<i>Cluster 4</i>	<i>Cluster 5</i>	<i>Cluster 6</i>	<i>Cluster 7</i>	<i>Cluster 8</i>
Circunferência abdominal	60	63	66	69	73	77	81	88
Circunferência do busto	60	65	68	68	74	75	79	84
Circunferência da cintura	57	61	63	64	69	71	73	80
Circunferência da anca (quadril)	65	69	74	76	80	83	88	93
Circunferência da coxa	40	42	43	46	47	49	53	56
Circunferência do joelho	26	28	28	30	31	32	33	34
Circunferência do bíceps	21	21	24	26	27	26	28	29
Altura	115	121	127	129	136	136	145	142
Comprimento do braço	64	70	75	74	76	80	81	81
Altura do busto	75	81	86	88	92	94	101	99
Altura da cintura	66	72	77	79	83	84	91	91
Altura da anca (quadril)	52	59	61	63	65	67	72	70
Altura da coxa	45	50	52	54	56	58	63	62
Altura do joelho	27	30	31	32	33	35	37	36
Circunferência do pulso	13	14	14	15	15	16	16	17
Circunferência do tornozelo	19	21	21	22	23	23	24	23
Circunferência do cotovelo	18	19	20	21	23	23	24	25
Número de indivíduos	6	11	11	19	17	15	14	11

Gênero Feminino	<i>Cluster 1</i>	<i>Cluster 2</i>	<i>Cluster 3</i>	<i>Cluster 4</i>	<i>Cluster 5</i>	<i>Cluster 6</i>	<i>Cluster 7</i>	<i>Cluster 8</i>
Circunferência abdominal	61	73	68	80	87	84	77	92
Circunferência do busto	60	72	70	78	86	84	73	90
Circunferência da cintura	58	66	63	70	77	74	68	81
Circunferência da anca (quadril)	67	81	73	87	91	90	84	95
Circunferência da coxa	40	50	44	52	58	58	52	61
Circunferência do joelho	26	32	29	34	34	35	31	36
Circunferência do bíceps	22	26	22	27	33	31	29	32
Circunferência do cotovelo	19	21	20	23	24	23	22	24
Circunferência do tornozelo	18	22	20	23	24	22	22	23
Circunferência do pulso	14	16	15	16	16	16	16	18
Altura	111	133	123	139	150	145	137	156
Comprimento do braço	68	75	71	76	86	85	80	89
Altura do busto	75	92	85	96	104	103	94	111
Altura da cintura	67	83	75	87	95	92	84	99
Altura da anca (quadril)	52	66	60	68	74	74	67	80
Altura da coxa	45	57	52	60	66	66	59	69
Altura do joelho	28	34	31	35	39	39	34	40
Número de indivíduos	6	23	9	7	6	10	12	4

4. Circunferência abdominal e altura(oito *Clusters*)

Gênero Masculino	Média							
	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4	Cluster 5	Cluster 6	Cluster 7	Cluster 8
Altura	120	122	135	135	145	149	152	160
Circunferência abdominal	65	77	87	73	85	76	93	82
Circunferência do busto	65	76	78	72	85	77	98	87
Circunferência da cintura	62	75	78	68	78	68	84	76
Circunferência da anca (quadril)	70	79	91	80	91	87	97	92
Circunferência da coxa	42	49	54	47	56	53	65	55
Circunferência do joelho	28	30	33	31	34	34	35	33
Circunferência do bíceps	23	28	27	26	29	28	34	32
Comprimento do braço	69	73	78	78	82	82	85	86
Altura do busto	80	83	93	92	101	103	109	114
Altura da cintura	71	73	85	83	93	93	99	102
Altura da anca (quadril)	57	60	65	66	72	73	78	82
Altura da coxa	49	52	58	56	63	65	68	75
Altura do joelho	29	30	34	33	37	38	40	43
Circunferência do tornozelo	20	23	22	23	24	23	22	26
Circunferência do cotovelo	20	23	25	22	24	22	25	24
Circunferência do pulso	15	16	17	15	16	17	16	16
Número de indivíduos	13	6	7	30	19	4	10	15

Gênero Feminino	Cluster 1	Cluster 2	Cluster 3	Cluster 4	Cluster 5	Cluster 6	Cluster 7	Cluster 8
Altura	114	125	133	135	141	148	150	160
Circunferência abdominal	66	75	73	85	75	86	76	87
Circunferência do busto	64	71	71	78	76	86	77	89
Circunferência da cintura	61	68	65	74	66	75	65	76
Circunferência da anca (quadril)	70	79	80	86	83	91	92	95
Circunferência da coxa	42	49	49	54	50	57	58	62
Circunferência do joelho	28	32	31	34	33	35	32	37
Circunferência do bíceps	23	27	26	28	28	33	27	30
Comprimento do braço	67	73	75	80	78	86	88	87
Altura do busto	77	85	92	94	98	105	104	113
Altura da cintura	69	77	83	85	89	95	92	100
Altura da anca (quadril)	54	61	66	68	70	76	73	81
Altura da coxa	46	53	58	58	60	67	66	73
Altura do joelho	28	32	34	34	36	40	38	42
Circunferência do tornozelo	19	22	22	21	23	24	22	23
Circunferência do cotovelo	20	21	21	23	22	24	22	23
Circunferência do pulso	15	16	15	16	16	16	17	16
Número de indivíduos	13	10	14	7	11	9	6	7

5. Circunferência abdominal e circunferência da anca (quadril) (seis *Clusters*)

Gênero Masculino	Média					
	<i>Cluster 1</i>	<i>Cluster 2</i>	<i>Cluster 3</i>	<i>Cluster 4</i>	<i>Cluster 5</i>	<i>Cluster 6</i>
Circunferência abdominal	62	68	74	77	81	88
Circunferência da anca (quadril)	63	68	73	76	79	84
Circunferência do busto	59	64	69	68	74	82
Circunferência da cintura	68	74	80	88	87	94
Circunferência da coxa	41	44	47	54	53	56
Circunferência do joelho	27	29	31	34	33	35
Circunferência do bíceps	21	25	27	26	28	29
Altura	120	127	135	146	142	142
Comprimento do braço	69	74	77	80	81	81
Altura do busto	79	85	92	102	99	99
Altura da cintura	71	77	82	92	90	90
Altura da anca (quadril)	57	62	65	72	71	70
Altura da coxa	49	53	56	63	62	61
Altura do joelho	29	31	33	38	36	36
Circunferência do pulso	14	15	15	17	16	16
Circunferência do tornozelo	20	21	23	23	23	23
Circunferência do cotovelo	19	20	23	23	24	24
Número de indivíduos	19	24	28	8	16	9

Gênero Feminino	<i>Cluster 1</i>	<i>Cluster 2</i>	<i>Cluster 3</i>	<i>Cluster 4</i>	<i>Cluster 5</i>	<i>Cluster 6</i>
Circunferência abdominal	61	74	68	78	89	83
Circunferência da anca (quadril)	67	80	73	91	94	87
Circunferência do busto	60	70	71	77	88	81
Circunferência da cintura	58	67	63	67	78	72
Circunferência da coxa	40	49	44	56	60	55
Circunferência do joelho	26	31	29	33	36	34
Circunferência do bíceps	22	27	23	28	33	29
Circunferência do cotovelo	19	21	20	23	23	23
Circunferência do tornozelo	18	22	21	22	23	23
Circunferência do pulso	14	16	15	17	16	16
Altura	111	131	124	147	154	139
Comprimento do braço	68	75	70	84	87	81
Altura do busto	75	90	85	103	109	97
Altura da cintura	67	82	74	92	98	88
Altura da anca (quadril)	52	65	59	73	78	70
Altura da coxa	45	56	52	65	69	61
Altura do joelho	28	33	31	38	40	36
Número de indivíduos	6	26	10	11	11	13

6. Altura, Altura da cintura e Comprimento do braço (quatro *Clusters*)

Género Masculino	Média			
	<i>Cluster 1</i>	<i>Cluster 2</i>	<i>Cluster 3</i>	<i>Cluster 4</i>
Altura	115	123	136	152
Altura da cintura	66	74	84	96
Comprimento do braço	61	71	78	86
Circunferência abdominal	62	68	76	80
Circunferência do busto	63	68	73	83
Circunferência da cintura	60	64	70	73
Circunferência da anca (quadril)	66	73	82	89
Circunferência da coxa	40	44	49	54
Circunferência do joelho	27	29	31	33
Circunferência do bíceps	21	25	26	30
Altura do busto	74	82	93	107
Altura da anca (quadril)	53	59	66	76
Altura da coxa	45	50	57	68
Altura do joelho	27	30	34	39
Circunferência do pulso	14	15	15	16
Circunferência do tornozelo	19	21	23	24
Circunferência do cotovelo	19	21	23	23
Número de indivíduos	7	32	50	15

Género Feminino	<i>Cluster 1</i>	<i>Cluster 2</i>	<i>Cluster 3</i>	<i>Cluster 4</i>
Altura	116	141	153	132
Altura da cintura	70	89	97	82
Comprimento do braço	68	82	88	75
Circunferência abdominal	68	79	84	75
Circunferência do busto	66	76	86	72
Circunferência da cintura	64	69	73	66
Circunferência da anca (quadril)	72	85	93	80
Circunferência da coxa	43	52	59	50
Circunferência do joelho	29	34	34	31
Circunferência do bíceps	24	29	30	26
Circunferência do cotovelo	20	22	23	22
Circunferência do tornozelo	20	23	23	21
Circunferência do pulso	15	17	17	15
Altura do busto	78	98	108	91
Altura da anca (quadril)	55	71	77	65
Altura da coxa	48	60	69	57
Altura do joelho	29	36	40	34
Número de indivíduos	17	15	19	26

7. CCA – Circunferência Cintura/Altura, CBA – Circunferência Busto/Altura e CBCC – Circunferência Busto/Circunferência Cintura (quatro Clusters)

Gênero Masculino	Média			
	<i>Cluster 1</i>	<i>Cluster 2</i>	<i>Cluster 3</i>	<i>Cluster 4</i>
CCA	0,48	0,50	0,54	0,62
CBA	0,51	0,56	0,56	0,57
CBCC	1,06	1,14	1,03	0,92
Circunferência do busto	66	79	71	74
Circunferência da cintura	63	70	69	80
Circunferência abdominal	68	77	73	82
Circunferência da anca (quadril)	75	84	77	87
Circunferência da coxa	45	51	47	50
Circunferência do joelho	30	32	30	32
Circunferência do bíceps	24	28	25	27
Altura	130	141	127	130
Comprimento do braço	74	81	72	75
Altura do busto	88	99	86	87
Altura da cintura	79	88	77	78
Altura da anca (quadril)	63	69	62	62
Altura da coxa	54	61	52	54
Altura do joelho	32	36	31	32
Circunferência do pulso	15	15	16	17
Circunferência do tornozelo	22	23	21	22
Circunferência do cotovelo	20	23	22	24
Número de indivíduos	35	34	29	6

Gênero Feminino	<i>Cluster 1</i>	<i>Cluster 2</i>	<i>Cluster 3</i>	<i>Cluster 4</i>
CCA	0,48	0,49	0,49	0,57
CBA	0,59	0,51	0,55	0,57
CBCC	1,23	1,04	1,11	0,99
Circunferência abdominal	78	72	79	75
Circunferência do busto	84	66	77	69
Circunferência da cintura	69	64	69	70
Circunferência da anca (quadril)	86	79	85	77
Circunferência da coxa	54	49	53	47
Circunferência do joelho	33	30	33	31
Circunferência do bíceps	28	25	28	27
Circunferência do cotovelo	22	21	22	21
Circunferência do tornozelo	23	21	22	21
Circunferência do pulso	16	16	16	16
Altura	143	132	140	122
Comprimento do braço	81	76	81	71
Altura do busto	101	90	98	82
Altura da cintura	89	82	89	74
Altura da anca (quadril)	71	65	70	59
Altura da coxa	63	57	62	50
Altura do joelho	37	34	36	30
Número de indivíduos	16	16	30	15

8. CCA – Circunferência Cintura/Altura, CBA – Circunferência Busto/Altura e CBCC – Circunferência Busto/Circunferência Cintura (três Clusters)

Gênero Masculino	Média		
	<i>Cluster 1</i>	<i>Cluster 2</i>	<i>Cluster 3</i>
CCA	0,48	0,50	0,56
CBA	0,51	0,56	0,56
CBCC	1,06	1,14	1,01
Circunferência do busto	66	79	71
Circunferência da cintura	63	70	71
Circunferência abdominal	68	77	74
Circunferência da anca (quadril)	75	84	79
Circunferência da coxa	45	51	47
Circunferência do joelho	30	32	30
Circunferência do bíceps	24	28	25
Altura	130	141	127
Comprimento do braço	74	81	73
Altura do busto	88	99	86
Altura da cintura	79	88	77
Altura da anca (quadril)	63	69	62
Altura da coxa	54	61	53
Altura do joelho	32	36	31
Circunferência do pulso	15	15	16
Circunferência do tornozelo	22	23	21
Circunferência do cotovelo	20	23	22
Número de indivíduos	35	34	35

Gênero Feminino	<i>Cluster 1</i>	<i>Cluster 2</i>	<i>Cluster 3</i>
CCA	0,48	0,49	0,57
CBA	0,59	0,54	0,57
CBCC	1,23	1,09	0,99
Circunferência abdominal	78	76	75
Circunferência do busto	84	73	69
Circunferência da cintura	69	67	70
Circunferência da anca (quadril)	86	83	77
Circunferência da coxa	54	52	47
Circunferência do joelho	33	32	31
Circunferência do bíceps	28	27	27
Circunferência do cotovelo	22	22	21
Circunferência do tornozelo	23	22	21
Circunferência do pulso	16	16	16
Altura	143	137	122
Comprimento do braço	81	79	71
Altura do busto	101	95	82
Altura da cintura	89	86	74
Altura da anca (quadril)	71	68	59
Altura da coxa	63	60	50
Altura do joelho	37	35	30
Número de indivíduos	16	46	15

9. CCA – Circunferência Cintura/Altura e CQA – Circunferência Anca (Quadril)/Altura

Gênero Masculino	Média		
	<i>Cluster 1</i>	<i>Cluster 2</i>	<i>Cluster 3</i>
CCA	0,58	0,48	0,54
CQA	0,65	0,58	0,59
Circunferência do busto	78	71	72
Circunferência da cintura	75	65	69
Circunferência abdominal	81	71	72
Circunferência da anca (quadril)	86	79	76
Circunferência da coxa	51	47	45
Circunferência do joelho	32	30	30
Circunferência do bíceps	28	25	25
Altura	131	135	128
Comprimento do braço	76	77	73
Altura do busto	90	92	87
Altura da cintura	81	83	77
Altura da anca (quadril)	63	66	62
Altura da coxa	55	57	53
Altura do joelho	33	34	31
Circunferência do pulso	16	15	15
Circunferência do tornozelo	23	22	21
Circunferência do cotovelo	24	21	21
Número de indivíduos	20	61	23

Gênero Feminino	<i>Cluster 1</i>	<i>Cluster 2</i>	<i>Cluster 3</i>
CCA	0,46	0,50	0,57
CQA	0,59	0,61	0,63
Circunferência abdominal	75	77	77
Circunferência do busto	76	76	72
Circunferência da cintura	66	68	71
Circunferência da anca (quadril)	85	83	79
Circunferência da coxa	54	51	48
Circunferência do joelho	32	32	32
Circunferência do bíceps	27	28	28
Circunferência do cotovelo	22	22	22
Circunferência do tornozelo	22	22	21
Circunferência do pulso	16	16	16
Altura	144	135	125
Comprimento do braço	81	78	73
Altura do busto	100	94	85
Altura da cintura	89	85	77
Altura da anca (quadril)	72	67	61
Altura da coxa	63	59	52
Altura do joelho	37	35	31
Número de indivíduos	27	31	19

11 ↓ 13 = medida declive do ombro _____

Unir 10 ↘ 13.

Marque o ponto 14 no cruzamento das linhas 6 → 8 com a linha 11 ↓ 12

15 ← 14 = 0,5cm

12 ↑ 16 = 15 ← 8 _____

17 ← 16 = 0,5cm

12 ↑ 18 = 1/2 de 12 ↑ 16 _____

Unir 13 ↺ 15 ↺ 17 ↺ 18 ↺ 5

Costas:

B ↓ 19 = 1cm

20 ← B = 1/6 da medida do pescoço + 0,5 cm _____

Unir 20 ↺ 19

21 ← B e 22 ← 4 = 1/2 da medida das costas _____

Unir 21 ↓ 22

21 ↓ 23 = medida declive do ombro - 0,5 cm _____

Unir 23 ↙ 20

Marque o ponto 24 no cruzamento das linhas 8 ← 7 com a linha 21 ↓ 22

22 ↑ 25 = 5 → 22 _____

Unir 23 ↓ 24 ↓ 25 ↻ 5.

Pínças frente e costas:

C → 26 e 26 ← D = 1/4 da cintura + profundidade da pínça (profundidade da pínça = 1/8 da diferença das medidas de cintura e busto _____

Unir 5 ↘ 26 e 26 ← 5.

C → 27 e 27 ← D = 1/2 de C → 26 ← D _____

27 ↑ 28 = 1/2 de C ↑ 3 _____

29 ← 27 → 30 = 1/16 da diferença das medidas de cintura e busto _____

Unir 29 ← 28 ↘ 30.

Traçado dos moldes base da manga infantil

Medir a circunferência da cava.

A → B e C → D = 3/4 da circunferência total da cava _____

A ↓ C e B ↓ D = comprimento da manga _____

A → 1 e C → 2 = 1/2 de A → B e C → D _____

Unir 1 ↓ 2

A ↓ 3 e B ↓ 4 = 1/3 da circunferência total da cava _____

Unir 3 → 4

No cruzamento da linha 1 ↓ 2 com 3 → 4 marcar o ponto 5

6 ← 4 = 1/4 de 5 ← 4 _____

3 → 7 = 1/2 de 6 ← 4 _____

8 ← 1 → 8 = 6 ← 4 + 1/2 de 3 → 7 _____

Unir 7 ← 8 ↘ 6

8'' ← 8 e 8 ↘ 8'' = 8 ← 1 e 1 → 8 _____

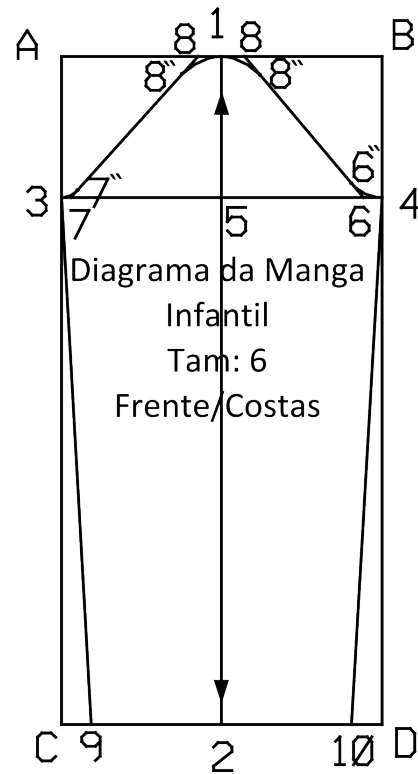
7 ↗ 7'' = 3 → 7 _____

6'' ← 6 = 6 ← 4 _____

Unir 3 ↖ 7'' ↗ 8'' ↖ 1 e 1 ↗ 8'' ↘ 6'' ↖ 4

9 ← 2 → 10 = 1/2 da medida do punho _____

Unir 3 ↘ 9 e 10 ← 4.



Observação: Conferir o valor de medida da circunferência da cava e do contorno da cabeça da manga para definir o valor de franzido da manga.

Traçado dos moldes base da calça infantil

Frente e Costas:

A → B e C → D = 1/2 da medida da anca (quadril) _____

A ↓ C e B ↓ D = comprimento da calça _____

A → 1 e C → 2 = 1/2 de A → B e C → D

Unir 1 ↓ 2

A → 3 e C → 4 = 1/2 de A → 1 e de C → 2

5 ← B e 6 ← D = 1/2 de 1 ← B e 2 ← D

Unir 3 ↓ 4 e 5 ↓ 6

A ↓ 7 e B ↓ 8 = altura da anca (quadril)

Unir 7 → 8

No cruzamento da linha 1 ↓ 2 com a linha 7 → 8 marcar o ponto 9

A ↓ 10 e B ↓ 11 = altura do gancho (1/2 da medida do gancho – 1/2 de A → 3)

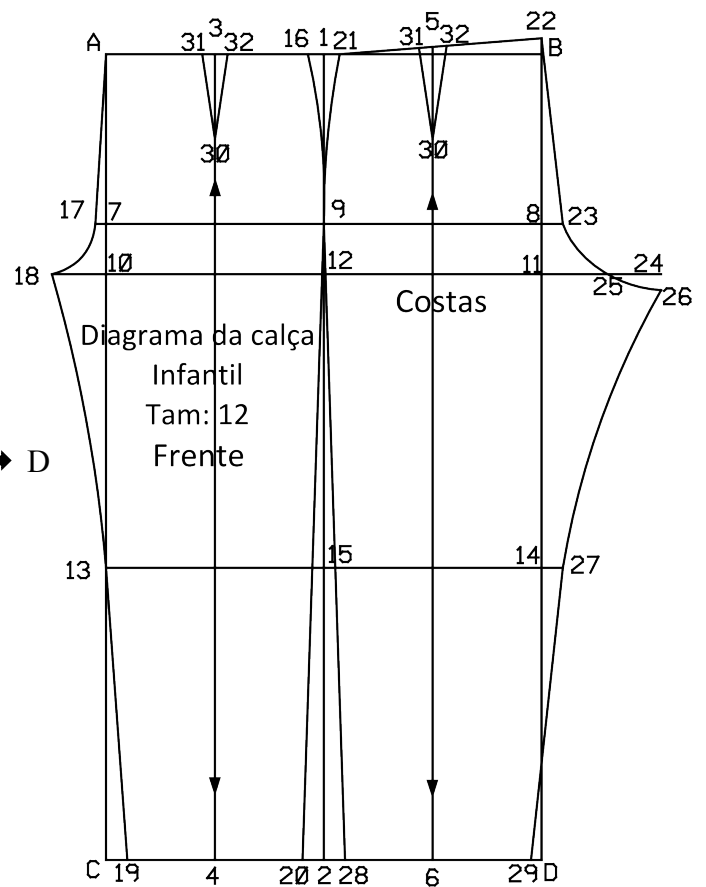
Unir 10 → 11

No cruzamento da linha 1 ↓ 2 com a linha 10 → 11 marcar o ponto 12

10 ↓ 13 e 11 ↓ 14 = altura do joelho (1/2 de 10 ↓ C e 11 ↓ D) _____

Unir 13 → 14

No cruzamento da linha 1 ↓ 2 com a linha 13 → 14 marcar o ponto 15.



Frente:

16 ← 1 = 1/8 da diferença da medida de cintura e anca (quadril) _____

Unir 9 ↷ 16

17 ← 7 = 1cm (folga negativa que deve ser considerada para calças justas).

18 ← 10 = 1/8 de 1/2 da medida da anca (quadril) _____

Unir 18 ↷ 17 ← A

C → 19 e 20 ← 2 = 2 cm

Unir 18 ↷ 13 ↘ 19

Unir 20 ← 9.

Costas:

1 → 21 = 1/8 da diferença da medida de cintura e anca (quadril) _____

Unir 9 ↶ 21

B ↑ 22 = 1,5 cm

Unir 21 ↗ 22

Prolongar o ponto 5 até a linha 21 ↗ 22

8 → 23 = 2 cm (folga negativa que deve ser considerada para calças justas)

11 → 24 = 1/4 de 1/2 da medida da anca (quadril) + 1 cm _____

11 → 25 = 1/8 de 1/2 da medida da anca (quadril) + 1 cm _____

24 ↓ 26 = 1/4 de 11 → 25 _____

Unir 22 ↘ 23 ↶ 25 ↶ 26

$$14 \rightarrow 27 = 2 \text{ cm}$$

$$2 \rightarrow 28 = 2 \text{ cm e } 29 \leftarrow D = 1 \text{ cm.}$$

$$\text{Unir } 27 \curvearrowright 26 \text{ e } 29 \leftarrow 27.$$

$$\text{Unir } 9 \searrow 28.$$

Piças frente e costas:

$$3 \downarrow 30 \text{ e } 5 \downarrow 30 = 1/2 \text{ da altura da anca (quadril) } \underline{\hspace{10cm}}$$

$$31 \leftarrow 3 \rightarrow 32 \text{ e } 31 \leftarrow 5 \rightarrow 32 = 1/16 \text{ da diferença da medida de cintura da anca (quadril)}$$

$$\text{Unir } 31 \searrow 30 \leftarrow 32.$$

Apêndice 11 – Metodologia de desenvolvimento da modelação base infantil com as medidas do *Cluster 2*

Traçado dos moldes base da blusa infantil

Frente e Costas:

$A \rightarrow B$ e $C \rightarrow D = 1/2$ do busto

(F 35,5 M35)

$A \downarrow C$ e $B \downarrow D =$ comprimento do corpo da frente. (34)

$A \rightarrow 1$ e $C \rightarrow 2 = 1/2$ de $A \rightarrow B$ e $C \rightarrow D$

Unir 1 \downarrow 2

$A \downarrow 3$ e $B \downarrow 4 = 1/2$ de $A \downarrow C$ e $B \downarrow D$

Unir 3 \rightarrow 4

No cruzamento da linha 1 \downarrow 2 com a linha 3 \rightarrow 4 marcar o ponto 5

$A \downarrow 6$ e $B \downarrow 7 = 1/2$ de $A \downarrow 3$ e $B \downarrow 4$

Unir 6 \rightarrow 7

No cruzamento da linha 1 \downarrow 2 com a linha 6 \rightarrow 7 marcar o ponto 8

Frente:

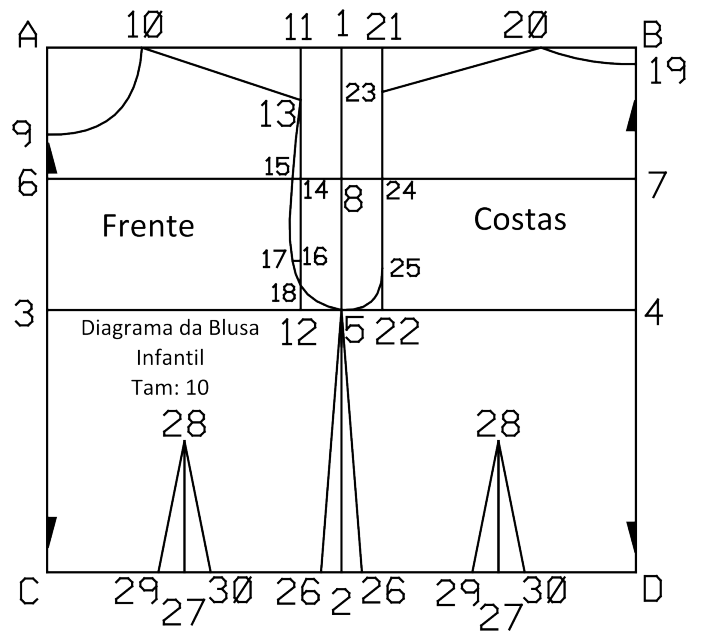
$A \downarrow 9 = 1/6$ da medida do pescoço (35,5)

$A \rightarrow 10 = 1/6$ da medida do pescoço + 0,5 cm (6)

Unir 9 \curvearrowright 10

$A \rightarrow 11$ e $3 \rightarrow 12 = 1/2$ da medida das costas (32)

Unir 11 \downarrow 12



11 ↓ 13 = medida declive do ombro (3,2)

Unir 10 ↘ 13

Marque o ponto 14 no cruzamento das linhas 6 → 8 com a linha 11 ↓ 12

15 ← 14 = 0,5 cm

12 ↑ 16 = 15 ← 8 (F 2,2 M 2)

17 ← 16 = 0,5 cm

12 ↑ 18 = 1/2 de 12 ↑ 16 (F 1,1 M1)

Unir 13 ↺ 15 ↺ 17 ↺ 18 ↺ 5

Costas:

B ↓ 19 = 1 cm

20 ← B = 1/6 da medida do pescoço + 0,5 cm (6)

Unir 20 ↺ 19

21 ← B e 22 ← 4 = 1/2 da medida das costas (16)

Unir 21 ↓ 22

21 ↓ 23 = medida declive do ombro – 0,5 cm (2,7)

Unir 23 ↙ 20

Marque o ponto 24 no cruzamento das linhas 8 ← 7 com a linha 21 ↓ 22

22 ↑ 25 = 5 → 22 (F 1,7 M 1,5)

Unir 23 ↓ 24 ↓ 25 ↻ 5

Piças frente e costas:

Eliminado

Traçado dos moldes base da manga infantil

Medir a circunferência da cava

$A \rightarrow B$ e $C \rightarrow D = 3/4$ da circunferência total da cava (7,5)

$A \downarrow C$ e $B \downarrow D =$ comprimento da manga (46)

$A \rightarrow 1$ e $C \rightarrow 2 = 1/2$ de $A \rightarrow B$ e $C \rightarrow D$

Unir 1 \downarrow 2

$A \downarrow 3$ e $B \downarrow 4 = 1/3$ da circunferência total da cava (7,5)

Unir 3 \rightarrow 4.

No cruzamento da linha 1 \downarrow 2 com 3 \rightarrow 4 marcar o ponto 5

$6 \leftarrow 4 = 1/4$ de $5 \leftarrow 4$ (2,8)

$3 \rightarrow 7 = 1/2$ de $6 \leftarrow 4$ (5,6)

$8 \leftarrow 1 \rightarrow 8 = 6 \leftarrow 4 + 1/2$ de $3 \rightarrow 7$ (3,5)

Unir 7 \leftarrow 8 \rightarrow 6

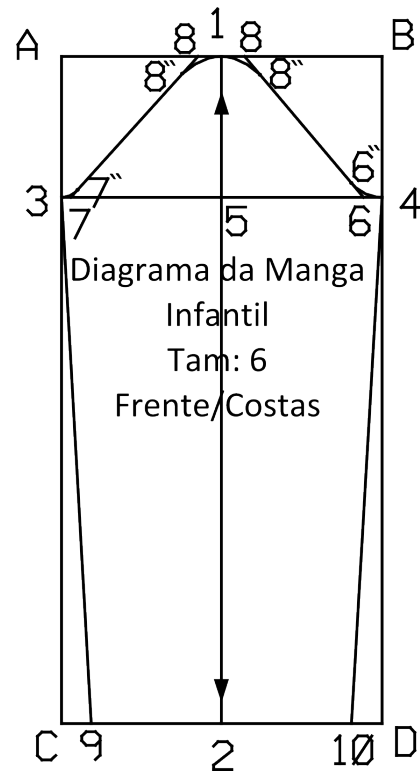
$8'' \leftarrow 8$ e $8 \rightarrow 8'' = 8 \leftarrow 1$ e $1 \rightarrow 8$

$7 \rightarrow 7'' = 3 \rightarrow 7$

$6'' \leftarrow 6 = 6 \leftarrow 4$

Unir 3 \curvearrowright 7'' \rightarrow 8'' \curvearrowleft 1 e 1 \curvearrowright 8'' \rightarrow 6'' \curvearrowleft 4

$9 \leftarrow 2 \rightarrow 10 = 1/2$ da medida do punho



Unir 3 ↘ 9 e 10 ← 4

Observações: Conferir a medida da circunferência da cava e do contorno da cabeça da manga para definir o valor de franzido da manga.

Traçado do molde base da calça infantil

Frente e Costas:

$A \rightarrow B$ e $C \rightarrow D = \frac{1}{2}$ da medida anca (quadril)
(F39,5 M38,5)

$A \downarrow C$ e $B \downarrow D =$ comprimento da calça (F80 M82)

$A \rightarrow 1$ e $C \rightarrow 2 = \frac{1}{2}$ de $A \rightarrow B$ e $C \rightarrow D$ (F19,7 M19,2)

Unir 1 \downarrow 2

$A \rightarrow 3$ e $C \rightarrow 4 = \frac{1}{2}$ de $A \rightarrow 1$ e de $C \rightarrow 2$

(F9,8 M9,6)

$5 \leftarrow B$ e $6 \leftarrow D = \frac{1}{2}$ de $1 \leftarrow B$ e $2 \leftarrow D$

(F9,8 M9,6)

Unir 3 \downarrow 4 e 5 \downarrow 6 (F64 M65)

$A \downarrow 7$ e $B \downarrow 8 =$ altura da anca (quadril)

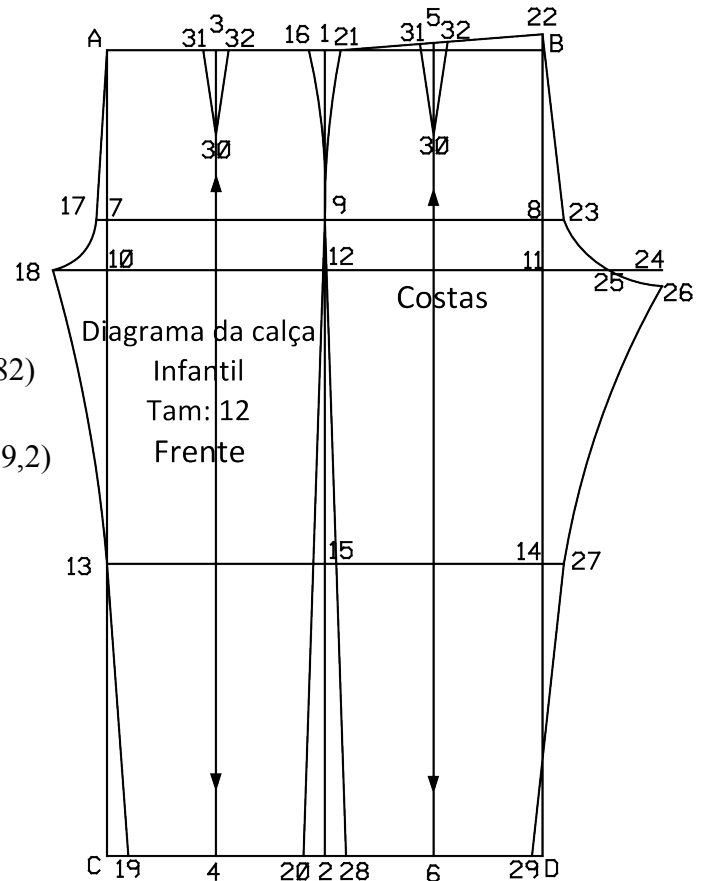
Unir 7 \rightarrow 8

No cruzamento da linha 1 \downarrow 2 com a linha 7 \rightarrow 8 marcar o ponto 9

$A \downarrow 10$ e $B \downarrow 11 =$ altura do gancho ($\frac{1}{2}$ da medida do gancho – $\frac{1}{2}$ de $A \rightarrow 3$) (9)

Unir 10 \rightarrow 11

No cruzamento da linha 1 \downarrow 2 com a linha 10 \rightarrow 11 marcar o ponto 12



10 ↓ 13 e 11 ↓ 14 = altura do joelho (1/2 de 10 ↓ C e 11 ↓ D (33))

Unir 13 → 14

No cruzamento da linha 1 ↓ 2 com a linha 13 → 14 marcar o ponto 15.

Frente:

16 ← 1 = 1/8 da diferença da medida de cintura e anca (quadril) (F1,6 M 1,3)

Unir 9 ↷ 16

17 ← 7 = 1 cm (folga negativa que deve ser considerada para calças justas)

18 ← 10 = 1/8 de 1/2 da medida da anca (quadril) (F4,9 M4,8)

Unir 18 ↷ 17 ← A

C → 19 e 20 ← 2 = 2 cm

Unir 18 ↷ 13 ↘ 19

Unir 20 ← 9

Costas:

1 → 21 = 1/8 da diferença da medida de cintura e anca (quadril) (F1,6 M1,3)

Unir 9 ↶ 21

B ↑ 22 = 1,5 cm

Unir 21 ↗ 22




Prolongar o ponto 5 até a linha 21 ↗ 22

8 → 23 = 2 cm (folga negativa que deve ser considerada para calças justas)

11 → 24 = 1/4 de 1/2 da medida da anca (quadril) + 1 cm (F10,5 M10,6)



$11 \rightarrow 25 = 1/8 \text{ de } 1/2 \text{ da medida da anca (quadril) + 1cm (F5,9 M5,8)}$


$24 \downarrow 26 = 1/4 \text{ de } 11 \rightarrow 25 (1,4)$

Unir 22  23  25  26

$14 \rightarrow 27 = 2 \text{ cm}$

$2 \rightarrow 28 = 2 \text{ cm e } 29 \leftarrow D = 1 \text{ cm}$



Unir 27  26 e 29  27

Unir 9  28.

Piças frente e costas:

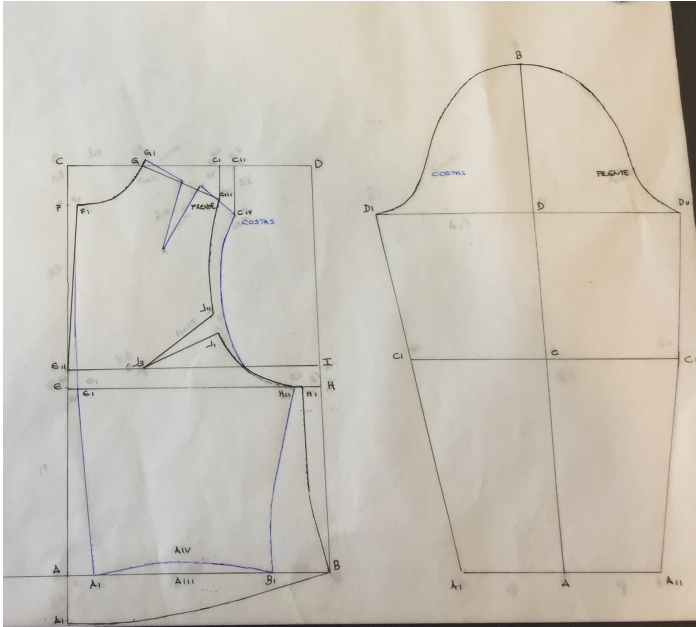
$3 \downarrow 30 \text{ e } 5 \downarrow 30 = 1/2 \text{ da altura da anca (quadril) (F8 M 8,5)}$

$31 \leftarrow 3 \rightarrow 32 \text{ e } 31 \leftarrow 5 \rightarrow 32 = 1/16 \text{ da diferença da medida de cintura e anca (quadril)}$
(F0,8 M0,6)

Unir 31  30  32.

Apêndice 12 - Metodologia para a modelação base infantil - crianças com sobrepeso e obesidade

Traçado dos moldes base do corpo infantil (*Cluster 2*)



A → B 32 cm

A ↑ C 34 cm

C → D e D ↓ B esquadrar

C ↓ E 19 cm

C ↓ F 2,6 cm

C → G 6 cm

G ↑ Gi 0,6 cm

F → Fi 0,8 cm

G → H esquadrar

E → Ei 0,8 cm

E ↑ Eii 1,4 cm

Gii → I esquadrar

A → Ai 2 cm

A ↓ Aii 4 cm

B → Bi 4,6 cm

Ai → Bi definir a metade

A ↑ Aiv 1 cm

H → Hi 1,6 cm

Hi → Hii 0,6 cm

C → Ci 13,7 cm

C → Cii 14,4 cm

Ci ↓ Ciii 3 cm

Cii ↓ Ciii 4,4

Aii ↻ B, Eii ↻ Fi, Ei ↻ Fi, Fi ↻ G, Gi, Ai ↻ Bi passando por Aiv

Bi ↻ Hii, Hii ↻ Civ, Hi ↻ Ciii

G → Ciii reta

Gi → Civ reta, nesta reta definir a metade e traçar 1 cm para cada lado (posteriormente conferir a pínça e a reta).

Na cava da frente Hi → Ji 8 cm

Ji → Jii 1,4 cm

Gii → Jiii 6,6 cm

Jiii → Jii e Jiii → Ji traçar uma reta

Traçado do molde base da manga infantil

A → B 31,5 cm

A ↑ C 33 cm

C → D esquadrar

B ↑ D esquadrar

A ↑ E 30 cm

E ↓ F 7 cm

E ↑ G 16 cm

G → H , E → I e F → J esquadrar

A → Ai 3 cm

Ai → Aii 1,4 cm

B → Bi 12 cm

Bi → Bii 1,4 cm

F → Fi 2,6 cm

Fi → Fii 1 cm

J → Ji 12 cm

Ji → Jii 1 cm

E → Ei 2 cm

I → Ii 12 cm

H → Hi 6 cm

Hi → Hii 1 cm

D → Di 4 cm

C → Ci 7 cm

Ci ↑ Cii 5 cm

Cii → Ciii 4,4 cm

Observação: Conferir o valor de medida da Circunferência da Cava e do contorno da Cabeça da Manga para definir o valor de franzido da manga.

E → Ei 2 cm

I → Ii 12 cm

H → Hi 6 cm

Hi → Hii 1cm

D → Di 4 cm

C → Ci 7 cm

Ci → Cii 7 cm 5 cm

Cii → Ciii 4,5 cm

Ai ↑ Fi, Aii ↑ Fii, Bii ↑ Jii, B ↑ Ji traçar uma reta

Fi ↻ G curva suave passando por Ei

Fii ↻ G, Jii ↻ Hii, Ji ↻ Hi, Hii ↻ Di, Hi ↻ D curva suave

G ↑ L 9 cm

L → Li 6 cm

G ↻ Li curva suave

L ↑ Ci, Cii reta

Li ↑ Ciii reta

Ciii ↑ Civ prolongar 2,8 cm CivCii ↻ Di, Civ ↻ D dividir a metade da linha e acrescentar 2,5 cm para cada lado e esquadrear para 12 cm.

DISSEMINAÇÃO: Revistas, Jornais, Congressos

2016

- Serrano, R., Theisen, F. & Campos, R. (2016). Application of a systemic approach in the prospection of a new undergraduate course. In: Conference: 3º International Fashion and Design Congress CIMODE. 2016. Buenos Aires, Argentina.
- Colóquio de Moda
- Campos, R. Carvalho, M., Serrano, R., Theisen, F. Lopes, H., Xu, B., 2016. Anthropometric Data Collection of Portuguese Children with Overweight and

Obesity. Fiber Society Conference Fall, 2016

2017

- Campos, R. de, Carvalho, M., & Xu, B. (2017). Anthropometric data collection of Portuguese children using 3D body scanning: considerations about the scanning booth. (Autex) 2017, October DOI: 10.1088/1757-899X/254/17/17200
- Campos, R. de, Carvalho, Capelassi, C. & Xu, B. (2017). Anthropometric data collection of Portuguese children with overweight and obesity. In: Proceedings of the 8th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE), 2017, USA Los Angeles.
- Capelassi, C., Carvalho, M. Campos, R. & Xu, B. (2017). Segmentation of Anthropometric Data of the Brazilian' Female Population. In: Proceedings of the 8th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE), 2017, USA Los Angeles. DOI: 10.1007/978-3-319-60582-1_104
- The Fiber Society Fall 2017

2018

- Campos, R. de, Carvalho, M. & Xu, B. (2018). Anthropometric Data Collection of Portuguese Overweight and Obese Children using a Kinect Body Image system: Preliminary Results, in 9th International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE) 2018, USA July 22-26.
- Campos, R. & Carvalho. (2018). Anthropometry and clothing for overweight and obese children: a literature review, In: 4o Congresso Internacional de Moda e Design: Diseño Al Revés, CIMODE, 2018. Madrid, Espanha, Maio 21-23.
- Campos, R. de, Carvalho, M., & Xu, B. (2018). Body Shape characterization of Portuguese Children using a 3D Scanning System. In: Proceedings of the 18th World Textile Conference (AUTEX), 2018. İstanbul, Turkey Junho 20-22.
- Campos, R. de, Carvalho, M., & Boldt, R. (2018). Garment sizing appropriate for overweight and obese children: methodology stages and the preliminary results. In: Aegean International Textile and Advanced Engineering Conference (AITAE), 2018. Lesvos, Greece, Setembro 5-7.

- Campos, R. de, Carvalho, M., & Boldt, R. (2018). Measurement tables for overweight and obese Portuguese children. In: 9th 3DBODY.TECH Conference e Expo, 2018. Lugano, Switzerland, Oct. 16-17.