



Fundação Universidade Federal do ABC

Pró reitoria de pesquisa

Av. dos Estados, 5001, Santa Terezinha, Santo André/SP, CEP 09210-580

Bloco L, 3ºAndar, Fone (11) 3356-7617

iniciacao@ufabc.edu.br

Projeto de Iniciação Científica
submetido para avaliação no Edital:
04/2021 PDPD

Título do projeto: Validação de software para geração de somatocarta com base em escaneamento 3D.

Palavras-chave do projeto: Somatocarta, Somatotipo, Python, Scanner 3D.

Área do conhecimento do projeto: Computação Gráfica.

1 Resumo

O somatótipo é uma teoria da técnica de classificação corporal. Ela foi desenvolvida inicialmente em 1940, pelo psicologista estadunidense William Herbert Sheldon, que dividiu a estrutura física do ser humano em três condições diferenciadas: Endomorfia (adiposidade), Mesomorfia (muscularidade) e Ectomorfia (magreza), definindo determinadas características físicas que as diferenciam entre si. A partir do trabalho dos pesquisadores Sheldon , Heath & Carter desenvolveram um novo modelo para avaliação do somatotipo, que pode ser empregado tanto em homens quanto em mulheres e prevê a utilização de um formulário específico (somatocartas), uma somatocarta é a representação gráfica de um somatotipo. Viabilizar sua determinação de forma automática, com base na leitura de um scanner 3d antropométrico, é o referido escopo do presente trabalho.

2 Introdução e Justificativa

O homem vitruviano (1490) de Leonardo da Vinci (autor do Davi de Michelangelo, Discóbolo de Míron entre diversas outras obras) demonstrava como o corpo humano era algo admirado e de interesse a ser estudado e retratado da maneira mais fidedigna possível. Com o advento da tecnologia cada vez mais novas ferramentas surgiram a fim de auxiliar a qualidade de vida e saúde no geral. Conforme consta na página Saúde Digital do Ministério da Saúde, em 2019 a Organização Mundial da Saúde iniciou o desenvolvimento de seu plano Estratégia Global de Saúde Digital, que busca utilizar recursos de TICs (Tecnologia da Informação e Comunicação em Saúde) para resolução de problemas do sistema de saúde, um âmbito que se beneficia desses adventos é o estudo antropométrico.

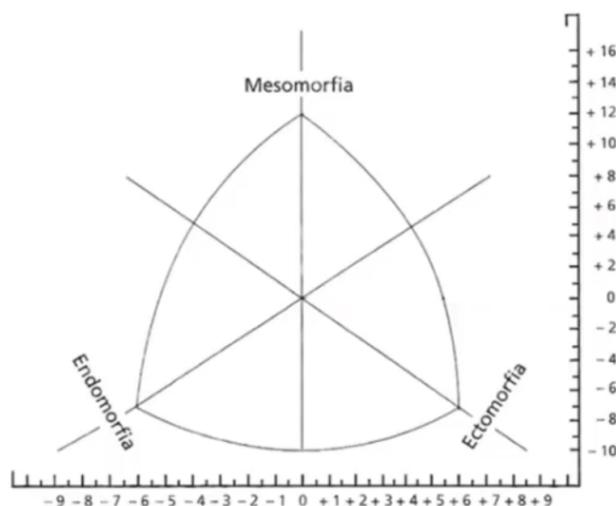
Segundo Carter e Heath (1990) em *Somatotyping development and applications*, o estudo da classificação morfológica humana já é de interesse dos pesquisadores há anos, sendo datado por exemplo no século V a.C no qual Hipócrates estudava a relação da morfologia com a suscetibilidade a doenças, descrevendo pessoas com o corpo mais fino e alongado como *habitus phthisicus*, sendo suscetíveis à tuberculose, já com o corpo mais curto e largo *habitus apoplecticus*, sendo suscetíveis a doenças vasculares e apoplexia. Ao longo da história diversas taxonomias corpóreas foram criadas, em especial os estudos de William Herbert Sheldon em cooperação com S.S.Stevens, W.B Tucker, e Heath & Carter foram essenciais para a criação do somatotipo como conhecemos hoje.

O somatotipo é uma descrição quantitativa do tipo corporal do indivíduo analisado em três componentes primários e expressos numericamente, apresentados sempre na seguinte ordem: endomorfia, mesomorfia e ectomorfia. A endomorfia refere-se a quantidade relativa de gordura, a mesomorfia ao desenvolvimento relativo músculo-esquelético e a ectomorfia ao relativo predomínio de medidas verticais sobre horizontais. As classificações deste método são expressas numericamente, ajudando a evitar distorções que surgiam devido a falta de um claro objetivo. No método de Sheldon a escala varia de 1 a 7, valores de 1 a 2 são considerados baixos, entre 3 e 5

moderados, e de 6 a 7 altos. Um endomorfo extremo seria classificado como 7-1-1, mesomorfo extremo: 1-7-1 e ectomorfo extremo 1-1-7 (*Atlas of Men, 1954*).

Após a obtenção do somatotipo e seus respectivos dados é possível interpretá-la através da somatocarta, que é a representação dos três componentes analisados (endomorfia, mesomorfia e ectomorfia) em um gráfico de duas coordenadas, com eixo X e eixo Y, buscando identificar e determinar a predominância dos dados obtidos anteriormente como mostrado a seguir.

Figura 1 - Representação da Somatocarta



Fonte: Moacir Pereira Junior (2020)

Em pesquisas de diversas áreas do conhecimento um problema comum se dá em como avaliar dados que se apresentam de forma quantitativa, uma vez que existem diversos métodos que buscam avaliar tanto a variabilidade das diferenças dos valores dos distintos métodos utilizados como a própria diferença dos valores simultaneamente, além disso, apresentar diferenças aceitáveis do ponto de vista clínico. Em 1983, Bland e Altman publicaram seu primeiro artigo apresentando uma nova metodologia:

“para avaliar a concordância entre duas variáveis (X e Y) parte de uma visualização gráfica a partir de um gráfico de dispersão entre a diferença das duas variáveis (X - Y) e a média das duas (X + Y)/2. Neste gráfico é possível visualizar o quanto as diferenças se afastam do valor zero, e a dispersão dos pontos das diferenças ao redor da média, além de outliers e tendências.”(Hirakata e Camey, 2009).

3 Objetivos

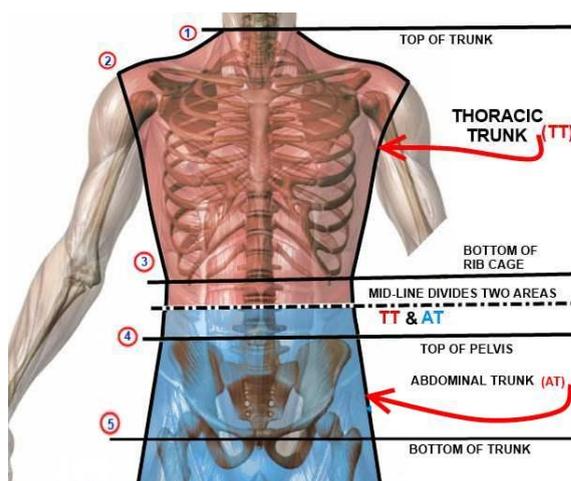
O objetivo principal deste projeto é realizar a validação clínica do método de geração de somatocarta de forma automática, com base na leitura de dados antropométricos de voluntários, provenientes de um scanner 3d.

4 Metodologia

A presente proposta caracteriza-se como uma pesquisa quantitativa do tipo descritiva e transversal. A amostra intencional será composta por cerca de 200 indivíduos, sendo 100 do sexo masculino e 100 do sexo feminino, apresentando caráter probabilístico. Os sujeitos serão submetidos a duas avaliações antropométricas, sendo elas, o método originalmente proposto por Sheldon e o novo método em questão que é baseado na leitura de dados obtidos por um scanner 3D.

Baseado em sua obra (*Atlas of Men, 1954*) três dimensões principais do corpo humano serão analisadas, a altura, o peso e o índice do tronco. O índice do tronco é baseado na observação de fotografias padronizadas do indivíduo em três posições: frontal, lateral e superior, buscando a visibilidade dos seguintes itens: (1) Ponto onde o pescoço se conecta com o tronco; (2) Os pontos que cortam a curva do ombro; (3) Parte inferior da caixa torácica; (4) Parte superior da pélvis; (5) “V” da virilha que marca a região inferior do tronco. Em posição dorsal a prega subglútea deve estar alinhada com a linha de base definida pelo “V”. Na Figura 2 é apresentado o índice do tronco com as devidas segmentações.

Figura 2 - Índice de Tronco

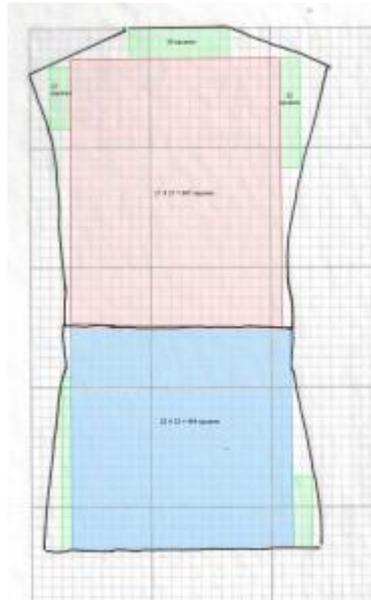


Fonte: <http://www.mysomatotype.com/howtosomatotype/measuring-the-trunk-index/>

Após a conclusão da etapa anterior será necessário encontrar a área do Tronco Torácico e do Tronco Abdominal. Para realizar tal procedimento dois métodos serão implementados, o primeiro pode ser executado tanto manualmente como digitalmente por um aplicativo externo, com a fotografia padronizada em mãos será necessário

dividi-la em pequenas partições iguais e calcular a relação do tronco torácico dividido pelo tronco abdominal, obtendo assim o índice de tronco. Na Figura 3 é exemplificado o tronco em um papel quadriculado.

Figura 3 - Tronco em papel quadriculado



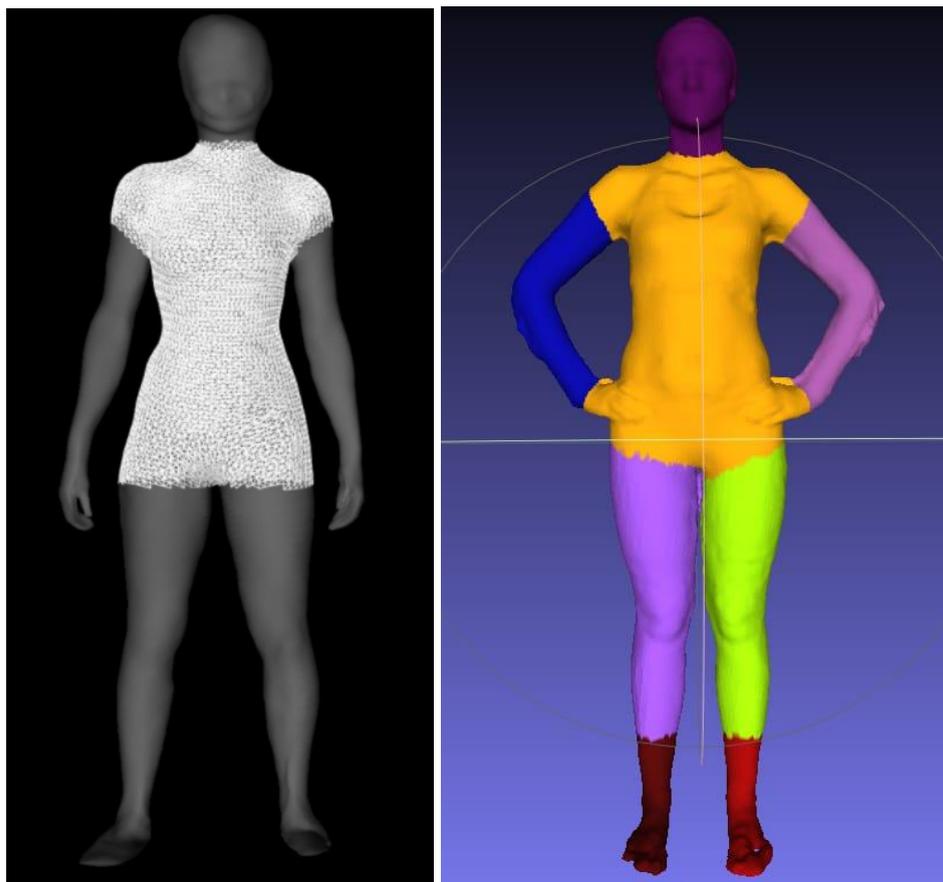
Fonte: <https://www.mysomatotype.com/howtosomatotype/measuring-the-trunk-index/>

A segunda avaliação é realizado através de um scanner 3D, ao entrar o indivíduo será rotacionado 360 graus no qual será gerada uma malha tridimensional do corpo que será segmentada baseada no estudo de LIU e ZHANG (*Segmentation of 3D Meshes through Spectral Clustering, 2004*).

A coleta dos dados dos indivíduos será realizada em ambiente comercial, uma academia de ginástica parceira do projeto, localizada no interior do estado de São Paulo. Os dados serão coletados pelos funcionários da academia, e o aluno fará apenas a análise estatística dos dados e fotos, assim como levantamento das características das malhas 3D adquiridas.

Serão respeitados os protocolos de saneamento, assim como os participantes deverão ceder direitos de uso de imagem para a pesquisa, assim como concordar com o termo de consentimento livre e esclarecido proveniente do projeto submetido à comissão de ética da UFSCar, melhor detalhado nas próximas sessões.

Figura 4 - Malhas 3d geradas pelo scanner, com respectiva identificação dos membros



Fonte: Autoria própria

Nesse contexto, a ideia central deste estudo é realizar uma análise de concordância entre métodos de Bland-Altman da geração da somatocarta, avaliando tanto o método criado por William Herbert Sheldon em 1940 como um novo método em questão que se baseia na leitura de dados antropométricos obtidos por meio de um scanner 3D, validando assim sua utilização.

5 Resultados Esperados

Esperamos validar o método automático com base nos métodos manuais através da análise dos resultados dos gráficos de Bland-Altman, com a publicação dos resultados em veículos científicos da área em questão.

6 Comitê de Ética

Esta pesquisa faz parte de um projeto de interação de outros grupos de pesquisa da UFABC como também de outras universidades.

O trabalho proposto faz parte de um projeto maior já desenvolvido em nosso laboratório, sendo que o candidato terá acesso a materiais suplementares e desenvolvimentos prévios de outros alunos do grupo, o que viabiliza a implementação da proposta corrente.

As pesquisas que envolvem coleta de dados antropométricos usando o equipamento desenvolvido foram autorizadas pelo comitê de ética da UFscar, nos termos da Portaria 196/96 do Conselho Nacional de Saúde, sendo aprovado pela relatora Profa. Dra. Márcia Niituma Ogata em 25/06/2004, com número de protocolo 021/04.

Uma vez que a coleta de dados realizada agora segue os mesmos preceitos dos projetos anteriores, serão utilizados os mesmos “termos de consentimento livre e esclarecido” aos participantes, e a mesma logística de coleta será aplicada.

Tendo em vista a validade nacional dos CEPs (comitês de ética em pesquisa), tal proposta não faz jus a uma nova submissão ao CEP da UFABC.

7 Cronograma de Atividades

Na tabela 1 é apresentado o cronograma de execução do projeto.

Tabela 1.

Etapa	Mês				
	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10
Revisão Bibliográfica	X	X	X	X	X
Estudo da linguagem de programação Python e da interface de janelas Kivy	X	X	X	X	X
Elaboração do Projeto de Pesquisa	X				
Início dos teste em laboratório e coleta de dados		X	X		
Análise dos dados			X		
Elaboração do relatório final				X	
Participação no Encontro de Iniciação Científica					X

Referências

ALMEIDA, P. H. F.. Fisiologia do Exercício Essencial, 2a ed., 2017

Atlas of Men (1954). page 337 Appendix 1 Glossary.

CARLOS FIGUEIREDO. Definição Dos Perfis Somatotipológicos De Atletas Masculinos Praticantes De Musculação, Categoria Avançada, Em Academias De Porto Alegre- Rs. Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul Esef- Escola Superior De Educação Física. *Projeto de pesquisa apresentado como requisito para aprovação no TCC 2, sob orientação de Martha Roessler.*

CARTER, J. E. L; HEATH, B. H. Somatotyping development and applications. *Cambridge: Cambridge University Press, 1990.*

FAVARIS, F. de M.; MELO, L. G. de M.; MAIA, R. R. S.; COSTA, F. C. H.; AZEVEDO FERREIRA, C. A.. CARACTERÍSTICAS DO SOMATOTIPO E SUA INFLUÊNCIA NA PERCEPÇÃO DA IMAGEM CORPORAL. Universidade Estácio de Sá - Campus Ilha do Governador - Rio de Janeiro/RJ. *Pesquisa em Educação Física - Vol.11, n.2, 2012*

Hirakata, V. N.; Camey, S. A.; Análise De Concordância Entre Métodos De Bland-Altman, 2009

HOW TO SOMATOTYPE, learning the TRUNK INDEX method of SOMATOTYPING. Wordpress, [s.d]. Disponível em: <<http://www.mysomatotype.com/howtosomatotype/>>. Acesso em: 14/11/2021

J.E.L. Carter, Ph.D. Department of Exercise and Nutritional Sciences San Diego State University San Diego, CA. 92182-7251. U.S.A

LEVANDOSKI, G.; CARDOSO, F. L.; CIESLAK, F.; CARDOSO, A. S.. Perfil somatótipo, variáveis antropométricas, aptidão física e desempenho motor de atletas juvenis de futsal feminino da cidade de Ponta Grossa (Paraná – Brasil). *Fit Perf J.* 2007;6(3):162-6.

LIU, Hong and ZHANG, Hao.; Segmentation of 3D Meshes through Spectral Clustering. GrUVi Lab, School of Computing Science Simon Fraser University, Burnaby, BC, Canada. *12th Pacific Conference on Computer Graphics and Applications, 2004. PG 2004.*

MARFELL-JONES, M. J.; OLDS, T.; STEWART, A. D.; CARTER, L. International standards for anthropometric assessment. *Potchefstroom: International Society for the Advancement of Kinanthropometry, 2006.*

Nickerson, C. (2022, Jan 23). *Sheldon's Constitutional Theory: Somatotyping*. Simply Psychology. Disponível em <www.simplypsychology.org/sheldon-constitutional-theory-somatotyping/>. Acesso em: 06/01/2022

Saúde Digital, BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Assistência à Saúde. Disponível em <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-digital>>. Acesso em 13/02/2022.

Somatotype – Personality Type. Wordpress, [s.d]. Disponível em <<https://www.mysomatotype.com/body-type/>>. Acesso em 14/11/2021.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa intitulada **Validação de software para geração de somatocarta com base em escaneamento 3D**, sob a responsabilidade de **Mario Alexandre Gazziro** e executado por **Anthony Yu Kodama**.

JUSTIFICATIVA : Essa pesquisa uma vez realizada poderá trazer benefícios em diversos âmbitos como no área da saúde, auxiliando na visualização corporal do indivíduo e determinação da gordura corporal, possibilidade de uso dos modelos 3D para diversos usos no metaverso, além do ramo da moda, a qual conseguiria tirar medidas e auxiliar nas compras online por meio do uso de provedores digitais.

OBJETIVO(S) DA PESQUISA : Determinar o somatotipo (endomorfo, ectomorfo ou mesomorfo) do corpo e gerar a somatocarta humana, de forma totalmente automática.

PROCEDIMENTOS: Primeiramente o voluntário será pesado em uma balança de precisão e será medido sua altura. Posteriormente, o indivíduo será encaminhado ao Scanner que irá rotacionar 360° obtendo dados que serão convertidos em uma malha 3D.

DURAÇÃO E LOCAL DA PESQUISA : Os procedimentos serão realizados no laboratório 403, situado no bloco L da UFABC, e terão uma duração aproximada de 5 minutos.

RISCOS E DESCONFORTOS: Ao entrar no disco giratório, uma volta completa será executada podendo gerar um leve mal estar ao voluntário, deste modo, no laboratório próximo a onde será realizado o experimento foi preparado uma maca que poderá ser utilizado pelos participantes para que se recuperem.

BENEFÍCIOS: Os(As) voluntários(as) além de tomarem conhecimento de sua altura e peso, saberão seu somatotipo e terão uma digitalização 3D de seus corpos.

GARANTIA DE RECUSA EM PARTICIPAR DA PESQUISA E/OU RETIRADA DE CONSENTIMENTO: Você não é obrigado(a) a participar da pesquisa, podendo deixar de participar dela em qualquer momento, sem que seja penalizado ou que tenha prejuízos decorrentes de sua recusa. Caso decida retirar seu consentimento, você não será mais contatado(a) pelos pesquisadores.

GARANTIA DE MANUTENÇÃO DO SIGILO E PRIVACIDADE : Os pesquisadores se comprometem a resguardar sua identidade durante todas as fases da pesquisa, inclusive após finalizada e publicada.

GARANTIA DE INDENIZAÇÃO: Fica garantido ao participante o direito de indenização diante de eventuais danos decorrentes da pesquisa.

ESCLARECIMENTO DE DÚVIDAS : Em caso de dúvidas sobre a pesquisa ou para relatar algum problema, você poderá contatar o(a) pesquisador(a) **Anthony Yu Kodama** no telefone **(11)98830-3539**, ou endereço **yu.kodama@aluno.ufabc.edu.br**. Você também pode contatar a Comissão de Ética da UFABC através do e-mail comissao.etica@ufabc.edu.br.

Na qualidade de pesquisador representante da pesquisa **Validação de software para geração de somatocarta com base em escaneamento 3D**, eu, Anthony Yu Kodama, declaro ter cumprido as

exigências do(s) item(s) IV.3 e IV.4 (se pertinente), da Resolução CNS 466/12, a qual estabelece diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos.

Pesquisador

Declaro que fui verbalmente informado e esclarecido sobre o presente documento, entendendo todos os termos acima expostos, e que voluntariamente aceito participar deste estudo. Também declaro ter recebido uma via deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, caso desejado, de igual teor, assinada pelo(a) pesquisador(a) principal ou seu representante, rubricada em todas as páginas.

