

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
UNIDADE ACADÊMICA DE DESIGN
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN**

DAVID BASTIDA SANTOS

**UM PADRÃO ANTROPOMÉTRICO PARA AS EMPRESAS DE CALÇADOS
DE CAMPINA GRANDE BASEADO EM MEDIDAS ESPECÍFICAS DAS
MULHERES IDOSAS**

**Campina Grande
2017**

DAVID BASTIDA SANTOS

**UM PADRÃO ANTROPOMÉTRICO PARA AS EMPRESAS DE CALÇADOS
DE CAMPINA GRANDE BASEADO EM MEDIDAS
ESPECÍFICAS DAS MULHERES IDOSAS**

Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal de Campina Grande como requisito à obtenção do título de Mestre em Design.

Área de Concentração: Ergonomia, ambientes e processos.

Orientador: Prof. Dr. Francisco Kegenaldo Alves de Sousa

Campina Grande

2017

DAVID BASTIDA SANTOS

**UM PADRÃO ANTROPOMÉTRICO PARA AS EMPRESAS DE CALÇADOS
DE CAMPINA GRANDE BASEADO EM MEDIDAS ESPECÍFICAS DAS
MULHERES IDOSAS**

Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal de Campina Grande como requisito à obtenção do título de Mestre em Design. Área de Concentração: Ergonomia, ambientes e processos.

Aprovado em 22 de dezembro de 2016

Prof. Dr. Francisco Kegenaldo Alves de Sousa
Orientador – PPGDesign/UFCG

Prof. Dr. Fernando Schramm
Examinador Interno – PPGDesign/UFCG

Prof. Dr. Itamar Ferreira da Silva
Examinador Interno – PPGDesign/UFCG



Prof. Dr. Júlio Carlos de Souza van der Linden
Examinador Externo - UFRGS

Campina Grande – Paraíba

2017

AGRADECIMENTOS

Esse possivelmente é o momento mais pessoal de um trabalho de pesquisa. Momento de agradecer. Agradecer será sempre preciso quando se percebe que nada podemos fazer sozinhos na vida. Reconhecer que sempre dependeremos dos outros para quaisquer atividades é nobre e sempre o será.

Agradecer a Deus não precisaria, mas terá sempre minha eterna gratidão por absolutamente ser sinal do absoluto na minha existência.

Aos meus pais Mozart e Ana, que personificam em gente minhas lutas e vitórias com amor incondicional.

À minha companheira de vida Daniella pela presença física e espiritual determinante na realização desse projeto com amor.

Aos meus amigos que sempre foram compreensivos e solícitos.

Agradeço às cinquenta e uma voluntárias que mostraram que durante a trajetória da vida as coisas podem ser mais simples do que podemos imaginar.

Aos professores e mestres que fizeram parte da minha trajetória durante a graduação e também a pós-graduação, contribuindo com ensinamentos e experiências.

Agradecimento especial ao meu orientador Prof. Kegenaldo e sua esposa Sueli por toda paciência, dedicação e entusiasmo, sendo assim parte humana fundamental dessa engrenagem científica. Orientadores também podem cuidar, assim aprendi.

Aos meus colegas de mestrado, minha gratidão por toda ajuda e partilha que comungamos nessa experiência.

Aos parceiros de projeto SENAI e O Fabrico calçados que possibilitaram a viabilização de parte importante da pesquisa.

Aos membros da banca, cujos nomes faço questão de repetir, Prof. Fernando, Prof. Itamar e Prof. Júlio, agradeço pelas contribuições em caráter de crescimento para o projeto.

Agradecer sempre será preciso e reconhecer que pouco podemos fazer, sem alguém que possa nos ajudar.

RESUMO

SANTOS, D. B. Um padrão antropométrico para as empresas de calçados de Campina Grande baseado em medidas específicas das mulheres idosas. 2016. 99 fls. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Design, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2016.

Este estudo teve como objetivo propor um padrão antropométrico para as empresas de calçados da cidade de Campina Grande baseado em medidas específicas de mulheres idosas residentes neste local, com idade entre 60 e 90 anos. O referido padrão baseou-se no ponto de vista perceptivo e antropométrico, em comparação com os calçados desenvolvidos a partir do sistema de medidas baseado no ponto francês. A partir do banco de dados do Projeto “Mais Calce”, desenvolvido pelo SENAI, que determinou o perfil antropométrico do idoso da Paraíba, foram selecionadas 51 usuárias para a realização da pesquisa. Calçados da tipologia sapatilha com essas medidas específicas foram projetados e submetidos a testes de conforto segundo as normas da ABNT NBR14834 (2015), NBR14835 (2013) e NBR14840 (2011). Os calçados desenvolvidos a partir do ponto francês já existentes no mercado, bem como aqueles desenvolvidos a partir das medidas antropométricas específicas, foram analisados através dos procedimentos técnicos que as normas determinam como padrão, para analisar o conforto sob o ponto ergonômico. Os procedimentos submetidos foram os ensaios de massa do calçado e da percepção do calce e da presença de marcas e lesões. Os resultados obtidos contribuíram com um padrão antropométrico específico para a indústria calçadista, apresentando níveis de conforto 25% superiores aos calçados desenvolvidos a partir do ponto francês, segundo o olhar metodológico das normas da ABNT utilizadas. A validação dessas novas medidas antropométricas contribui de maneira relevante para com a indústria no desenvolvimento de novos produtos, com os consumidores na maneira em que os utiliza e com a área acadêmica onde é apresentada uma pesquisa científica de campo com dados e metodologia passíveis de estudo e replicação.

Palavras-chave: Padrões ergonômicos, conforto, calçados, antropometria, mulher idosa.

ABSTRACT

SANTOS, D. B. An anthropometric standard for footwear companies in Campina Grande based on specific measures of elderly women. 2016. 99 fls. Dissertation (Master degree) - Graduate Program in Design, Federal University of Campina Grande, Campina Grande, 2016.

This study intended to propose an anthropometric pattern for the footwear companies of Campina Grande based on specific measures of its inhabitant elderly women, aged between 60 and 90 years. Such pattern was based on the perceptual and anthropometric point of view in comparison with the footwear developed regarding the Paris point. For this research, 51 users were selected from the database of the Project "Mais Calce" developed by SENAI, which determined the anthropometric profile of the elderly from Paraíba. The flat shoes type following these specific measures were designed and submitted to comfort tests according to the norms by ABNT NBR14834 (2015), NBR14835 (2013) and NBR14840 (2011). Both the already known footwear developed by using the Paris point and those developed from the specific anthropometric measures were analyzed through technical procedures determined as standard by the norms in order to analyze their comfort under the ergonomic point. The procedures undertaken were the testing of shoe mass, perception of its wearing and presence of spots and injuries. The results contributed a specific anthropometric pattern to the footwear industry, demonstrating comfort levels 25% higher than the footwear produced when adopting the Paris point, in accordance with the utilized methodological ABNT norms. The validation of these new anthropometric measures contributes, in a relevant manner, to the industry for the development of new products, to the consumers who wear them and to the academic area, in which scientific field research is presented with data and methodology capable of being studied and replicated.

Keywords: Ergonomic patterns, comfort, footwear, anthropometry, elderly woman.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Estrutura da Revisão de Literatura.....	22
Figura 2: Tipos de Marcha.....	31
Figura 3: Pé normal, pé côncavo e pé chato.....	32
Figura 4: Pé com joanete, ilustração A e B de deformação real.....	33
Figura 5: Medidas de peso, tamanho e proporções do corpo humano	34
Figura 6: Pé humano.....	40
Figura 7: Sapato armênio feito em couro 3500 a.C.....	42
Figura 8: Representação do ponto francês e inglês.....	43
Figura 9: Conversão de numeração americana, francesa e brasileira.. ..	45
Figura 10: Perímetro da fôrma.. ..	45
Figura 11: Procedimentos Metodológicos.....	51
Figura 12: Fluxograma de desenvolvimento da pesquisa.. ..	53
Figura 13: Sapatilha desenvolvida pela empresa parceira.....	56
Figura 14: Balança eletrônica.....	58
Figura 15: Esteira Ergonômica.....	61
Figura 16: Meia Lupo.....	62
Figura 17: Medidas antropométricas específicas.....	67
Figura 18: Fôrma desenvolvida a direita, em comparação com a desenvolvida a partir do ponto francês.....	67
Figura 19: Medidas antropométricas a partir do ponto francês.....	68
Figura 20: Pontos de construção da modelagem.....	69
Figura 21: Modelagem de Calçados.....	70
Figura 22: Modelo de planificação do corpo de fôrma.....	70
Figura 23: Mesa de modelagem na linha de produção.....	71
Figura 24: Fluxograma do ensaio da massa do calçados.....	73
Figura 25: Fluxograma do ensaio percepção do calce.....	74
Figura 26: Sapatilhas desenvolvidas a partir das medidas específicas.....	75
Figura 27: Comparativo dimensional do padrão.....	88

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Classificação dos calçados.	25
Quadro 2: Tipologia dos calçados	26
Quadro 3: Estrutura do pé humano	39
Quadro 4: Equivalência de centímetros para ponto francês.....	44
Quadro 5: Procedimento de avaliação de conforto	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Conversões de Medidas.....	44
Tabela 2: Cálculo do erro de amostragem.	52
Tabela 3: Nível de conforto de massa do calçado adulto (masculino e feminino).	59
Tabela 4: Classificação da percepção do calce.	63
Tabela 5: Nível de conforto da percepção do calce para à avaliação de marcas e/ou lesões.	64
Tabela 6: Nível de conforto da percepção do calce	65
Tabela 7: Nível de conforto da massa do calçado no ensaio ponto francês.	76
Tabela 8: Nível de conforto da massa do calçado no ensaio medidas específicas.	77
Tabela 9: Nível da percepção do calce no ensaio ponto francês.	78
Tabela 10: Nível da percepção do calce no ensaio medidas específicas.	79
Tabela 11: Nível da percepção do calce correspondente à avaliação das marcas e/ou lesões no ensaio ponto francês.	80
Tabela 12: Nível da percepção do calce correspondente à avaliação das marcas e/ou lesões no ensaio medidas específicas.....	80
Tabela 13: Nível da percepção do calce para à numeração do calçado no ensaio ponto francês.	81
Tabela 14: Nível da percepção do calce correspondente à numeração do calçado no ensaio medidas específicas.	14
Tabela 15: Comparação do N ^o do calçado relatado pelas entrevistadas com o número do calçado classificado de acordo com a ABNT.	82
Tabela 16: Nível da percepção do calce correspondente ao tempo de 13' no ensaio ponto francês.	83
Tabela 17: Nível da percepção do calce para o tempo de 13' no ensaio medidas específicas	84
Tabela 18: Descrição da amostra investigada: Aspectos relacionados à saúde (n=1034).....	84
Tabela 19: Presença de joanetes.....	86
Tabela 20: Comparativo das médias de conforto nas amostras realizadas.	86

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABERGO	Associação Brasileira de Ergonomia
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
CAD/CAM	<i>Computer-Aided Design / Computer-Aided Manufacturing</i>
CONEP	Comissão Nacional de Ética em Pesquisa
CTCCA	Centro Tecnológico do Couro, Calçados e Afins
EMI's	Extremidades dos Membros Inferiores
FEEVALE	Federação de Estabelecimentos de Ensino Superior em Novo Hamburgo
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEA	<i>International Ergonomics Association</i>
INT	Instituto Nacional de Tecnologia
ISO	<i>International Organization Standardization</i>
LANEST	Laboratório de Análises Estatísticas
LAPEM	Laboratório de Pesquisa e Ensino do Movimento Humano
MMD	Método de Medição Direta
NBR	Normas Brasileiras
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFCG	Universidade Federal de Campina Grande

SUMÁRIO

SUMÁRIO	11
1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Objetivos	15
1.1.1 Geral.....	15
1.1.2 Específicos	15
1.2 Justificativa.....	15
1.3 Delimitação da pesquisa.....	17
1.4 Estrutura da pesquisa	19
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E REVISÃO DA LITERATURA	20
2.1 Design	22
2.1.1 Design de Calçados.....	23
2.2 Ergonomia	28
2.3 Usabilidade.....	29
2.3.1 Consequências do uso em calçados.....	30
2.4 Antropometria.....	34
2.4.1 Pé Humano	38
2.4.2 Sistema de Medidas para calçados.....	42
2.5. Conforto.....	47
2.5.1 Conforto em calçados.....	49
3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	51
3.1 Caracterização da Pesquisa.....	51
a) Quanto ao Método	51
b) Quanto à Natureza	52
c) Quanto aos fins	52
d) Quanto aos meios	52
3.2 ETAPA 01 - Definição da amostra.....	53
3.2.1 Seleção da amostra	53
3.2.2 Aspectos Éticos	55
3.3 ETAPA 02 - Ensaio Ponto Francês	55
3.3.1 Conforto de calçados e componentes (ABNT NBR 14834)	57
3.4 ETAPA 03 - Design do Produto	66
3.4.1 Confecção de fôrmas	66

3.4.2 Modelagem de calçados.....	68
3.4.3 Desenvolvimento de modelos (protótipos)	71
3.5 ETAPA 04 - Ensaio medidas específicas.....	72
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	76
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	89
6. REFERÊNCIAS.....	92
ANEXO 1 – TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido)	97
ANEXO 2 – Relatório de Ensaios	99
ANEXO 3 – Percepção do Calce.....	100
ANEXO 4 – Massa do Calçado	101
ANEXO 5 – TERMO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR	102
ANEXO 6 – Termo de Anuência SENAI.....	103
APENDICE 1 – Padrão Antropométrico Específico	104
APENDICE 2 – Registros fotográficos (Joanetes).....	105
APENDICE 3 – Registros fotográficos (Joanetes).....	106
APENDICE 4 – Comitê de Ética	107
APENDICE 5 – Cálculo da velocidade da esteira.....	108

1 INTRODUÇÃO

Antes da revolução industrial os calçados passaram pela etapa dos sapateiros manuais com características artesanais e com uma produção personalizada. Após a revolução industrial surge a padronização e a produção em série dos calçados. Atualmente, percebe-se que o mercado utiliza um pouco dos dois momentos anteriores, tanto os produtos personalizados, para grupos específicos, como na produção em série (CARRASCO, 1995). A história se direciona para que de cada fase evolutiva se retire ensinamentos para futuras etapas.

Dessa maneira, o objeto de estudo deste trabalho é propor um padrão antropométrico, apresentado como específico, e estabelecer um comparativo de conforto, segundo a realização dos ensaios baseados nas normas da ABNT, com o sistema de medidas mais utilizado no Brasil: O sistema europeu.

Esse sistema de medida é baseado no ponto francês (CARRASCO, 1995), o qual passa por uma adaptação, pois não atende a maior parte da população de maneira satisfatória. A preocupação em relação a isso é que segundo Manfio (2001), aumentam-se as chances de que problemas físicos ocorram, provocando lesões e afetando a saúde de usuários.

Dentre os grupos específicos, a mulher idosa representa o grupo que mais cresce no Brasil, visto que em termos populacionais, segundo dados do IBGE, em 2050 pela primeira vez haverá mais idosos que crianças menores de 15 anos. Em 2012, a estimativa dada pelo IBGE era que 810 milhões de pessoas teriam 60 anos ou mais, constituindo 11,5% da população global (IBGE, 2010) tendo como base a estimativa da faixa com mais de 65 anos que avançou de 5,9% em 2000, para 7,4% em 2010.

Para que produtos sejam desenvolvidos com qualidade para esse grupo em crescimento da população, é necessário utilizar princípios fundamentais nesse processo de pesquisa e projeto. Dentre eles, os princípios da antropometria são determinantes, pois tratam de métodos para medir o ser humano, medições

precisas, que dimensionam todas as características necessárias para que os produtos se relacionem promovendo satisfação aos usuários (IIDA, 2008).

A satisfação a ser pretendida nessa relação do homem com o objeto passa pelos mecanismos de medição de conforto. Os fabricantes e pesquisadores de calçados valorizam o trabalho realizado pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), utilizando como mecanismo para a realização de ensaios biomecânicos e físicos com o objetivo de aferir a qualidade do conforto nos calçados.

A tipologia de calçado mais indicada para a mulher idosa utilizar, é o do tipo casual, tanto pela questão de segurança quanto de conforto. Em estudos Maagh *et al* (2013), apontam que entre os idosos que receberam atendimento no Pronto Socorro de Pelotas – PSP, a queda se destaca como o tipo mais frequente de acidente, sendo um fator diretamente responsável pela elevação do número de lesões na população idosa e que, conseqüentemente, gera maior custo com tratamentos, além de elevar o risco de morte.

Esta constatação se reafirma devido a diversos fatores, como os idosos apresentarem maiores chances de caírem quando andam descalços, com chinelos ou quando estão usando meias em calçados mais soltos, conforme dados dos médicos do Instituto de Ortopedia e Traumatologia do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP (REZENDE, LOUZADA, 2015). Dessa maneira entendeu-se que a sapatilha feminina se enquadra no perfil mais seguro para esta população.

Portanto, para mensurar o grau de conforto dos calçados utilizados no mercado pela idosa de Campina Grande, é importante compará-lo com um calçado semelhante, mas desenvolvido com medidas antropométricas específicas e obter os parâmetros de conforto com precisão e segurança.

1.1 Objetivos

1.1.1 Geral

Propor um padrão antropométrico específico para as empresas de calçados da cidade de Campina Grande baseado em medidas específicas de mulheres idosas residentes neste local.

1.1.2 Específicos

Para atender ao objetivo geral desta pesquisa foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- ✓ Selecionar no mercado um calçado do tipo sapatilha desenvolvido a partir do ponto francês, direcionado às mulheres idosas;
- ✓ Desenvolver modelos de calçados com as medidas antropométricas específicas de mulheres idosas de Campina Grande;
- ✓ Avaliar o conforto dos calçados desenvolvidos a partir das medidas antropométricas específicas e dos calçados desenvolvidos a partir do ponto francês;
- ✓ Estabelecer um padrão antropométrico específico de mulheres idosas de Campina Grande para ser adotado por empresas de calçados da região.

1.2 Justificativa

O calçado é um objeto de interface entre o pé humano e o meio externo, sendo uma parte importante do corpo e exige atenção específica, portanto deve ser projetado a partir de parâmetros ergonômicos, com destaque aos fatores antropométricos e biomecânicos.

Ao oferecer critérios científicos para a manufatura de um calçado ergonômico, a ergonomia contribui nessa interface, onde o estudo sobre a ergonomia e os fatores antropométricos tornou-se indispensável para se produzirem calçados confortáveis (IIDA, 2008).

Nos últimos anos houve um aumento significativo da população idosa, 7,4% de crescimento (IBGE, 2010), o que apresenta demanda considerável para que pesquisas e produtos específicos sejam desenvolvidos.

Necessita-se oferecer, portanto, condições de igualdade para as atividades que promovam o bem estar das pessoas (PINEAU, 1992). Através do aumento de produtos e serviços é possível contribuir para a melhoria na qualidade de vida.

A falta de dados disponíveis relativos à morfologia e à antropometria dos pés brasileiros leva as indústrias a usarem modelos de fôrmas de calçados estrangeiros fazendo adequações (MANFIO, 2001), o que fortalece a importância de padrões específicos e adequados ao usuário. A necessidade de pesquisas voltadas para medidas antropométricas específicas dos pés é percebida atualmente no mundo inteiro.

Mulheres idosas fazem parte de uma parcela da população com relevância na economia e conseqüente surge a necessidade de pesquisas em torno desse tema, justificando a utilização desse mote delimitador, em desenvolver um calçado com características específicas, que possa apresentar um padrão antropométrico com cada vez mais qualidade no que se refere ao conforto do produto.

Além da questão econômica, tem-se a de que o pé do indivíduo idoso apresenta características próprias, reflexo dos hábitos e costumes durante a vida. Particularidades estas que podem ser alterações na fisiologia, no funcionamento de estruturas corporais e mecânicas, como também as características dos pés, são realidades que justificam a necessidade de pesquisas antropométricas nesse grupo específico de consumidor (SANTOS *et al*, 1997).

Esse padrão antropométrico proposto para ser analisado e validado com credibilidade foi submetido aos procedimentos de conforto a partir das normas da ABNT que são utilizadas pelas empresas de calçados e órgãos de pesquisas em seus testes para avaliação de conforto e qualidade.

Segundo dados do Relatório de acompanhamento setorial, couro e calçados (CUNHA, 2006) a Paraíba ocupa a terceira posição no ranking nacional como polo calçadista e segundo como maior exportador de calçados do país.

A cidade de Campina Grande é referência no setor de calçados como um polo produtivo de qualidade de mão-de-obra especializada, com maior concentração de empresas, sendo 52% de todas as empresas calçadistas estaduais (DUARTE,

2016). A cidade de Campina Grande tem sua posição geográfica localizada de forma estratégica, pois a cerca de 120 km da capital, funciona como uma ligação entre o sertão paraibano e as capitais João Pessoa, Natal e Recife, todas estas cidades localizadas a um raio aproximado de 200 km de Campina Grande.

Desta maneira, a pesquisa realizada por este trabalho atende à demanda de mercado para as empresas que produzem calçados para a região de Campina Grande, calçados voltados especificamente para o público feminino da terceira idade, mulheres com idade acima de 60 anos.

Partindo da premissa de que a ausência de um padrão antropométrico para o público idoso é uma realidade, a proposição de um padrão específico vem aumentar consideravelmente a margem de conforto e segurança na usabilidade dos calçados. À medida que os pés terão uma experiência ergonômica, na relação de homem com o produto de maneira mais adequada devido às medidas antropométricas, visa-se contribuir também, do ponto de vista da indústria, com um caminho de produtos com um grau de conforto e segurança mais elevado.

1.3 Delimitação da pesquisa

A antropometria é uma área de conhecimento que traz importante colaboração no campo de estudo da usabilidade e da ergonomia, tanto para a adaptação do trabalho ao homem quanto dos produtos por ele usados. O presente trabalho, além de propor um padrão antropométrico, analisou o grau de conforto entre os calçados desenvolvidos a partir do ponto francês em comparação com os desenvolvidos a partir de medidas antropométricas específicas. Mais especificamente, uma exposição de informações sobre dados antropométricos que contribuem para o desenvolvimento de fôrmas e componentes para calçados.

O Fabrico Calçados, empresa fabricante parceira do projeto, desenvolveu os calçados projetados a partir do ponto francês, bem como os calçados com as medidas antropométricas específicas. Foi utilizado o banco de dados da pesquisa realizada pelo SENAI Nacional no Projeto “Mais Calce” que determinou o perfil antropométrico específico das mulheres da terceira idade na Paraíba para selecionar a amostra de indivíduos utilizada nos ensaios. O projeto “Mais Calce”, através do

SENAI Paraíba em parceria com o SENAI do Rio Grande do Sul, realizou uma pesquisa amostral em 1.034 mulheres acima de 60 anos de idade residentes nas principais cidades do entorno da região de Campina Grande. A medição antropométrica foi realizada através do equipamento de escaneamento em três dimensões do pé, com anterior aplicação de anamnese nas voluntárias.

Em relação ao critério espacial desta pesquisa, o estudo foi delimitado para trabalhar com mulheres com idade entre 60 e 90 anos, residentes na região metropolitana da cidade de Campina Grande.

As análises laboratoriais de conforto foram realizadas no Centro de Tecnologia do Couro e do Calçado Albano Franco, unidade tecnológica do SENAI Paraíba, localizada em Campina Grande. Dessa maneira, as variáveis de idade, localidade de residência e numeração dos pés de 35, 36 e 37, foram limitadoras do projeto.

A numeração dos pés foi determinada a partir da Norma da ABNT NBR 14834:2015, a norma central referente ao conforto de calçados que a partir dela foram utilizadas as normas ABNT NBR 14835:2013 e ABNT NBR 14840:2011. Em concordância também com Manfio (2001, p. 54), quando esclarece em sua pesquisa que encontrou grande diversificação quanto ao número dos calçados mais usados: a partir do número 36 até o número 42. A maior concentração de usuárias ocorre nos números 35, 36 e 37, com concentração de 75,1% da amostra pesquisada. A faixa etária e as características de nascimento e residência foram determinadas por questão limitadoras de viabilizar o projeto. O gênero feminino foi determinado pela capacidade representativa de consumo, 40% acima do público masculino (MARINO e SAMPAIO, 2013). As sapatilhas consideradas como calçados casuais, assim denominados por serem de uso diário estão entre os calçados mais utilizados pelo público idoso, 22% (HORTA, FERREIRA e ZHAO, 2010). Todos os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido e preencheram os questionários relativos aos ensaios antropométricos realizados pelas normas da ABNT.

1.4 Estrutura da pesquisa

Este estudo tem como objetivo a proposição de um padrão antropométrico para as empresas de calçados da cidade de Campina Grande, baseado em medidas específicas de mulheres idosas residentes neste local. Para tanto, foi utilizado o levantamento bibliográfico como meio de pesquisa no procedimento metodológico. Tendo assim uma estruturação em cinco capítulos, os quais serão apresentados a seguir.

O capítulo I introduz o tema da pesquisa, a antropometria, como padrão ergonômico dos pés e a maneira como os calçados se contextualizam nesse cenário de mudanças, cada vez mais exigente por qualidade e conforto. Conforto como busca por definições e a importância de atender públicos específicos com produtos adequados. A população das mulheres idosas, a usabilidade dos produtos e os parâmetros antropométricos também são abordados.

No capítulo II apresenta a revisão de literatura, os temas relacionados com as necessidades de desenvolvimento de um padrão antropométrico específico para mulheres idosas. Sendo eles: design, ergonomia, usabilidade, antropometria e conforto. O design apresenta os principais conceitos e a aplicabilidade do design nos calçados. A ergonomia também corrobora com fundamentos para a pesquisa. O terceiro ponto da revisão de literatura trata da usabilidade com conceitos e as consequências do mau uso do produto. E o último ponto apresenta os conceitos relacionados a conforto e a aplicação do conforto em calçados a partir das normas da ABNT.

O capítulo III descreve a metodologia utilizada na realização deste trabalho, descrevendo métodos, técnicas e materiais que foram utilizados para a realização dos objetivos da pesquisa.

O capítulo IV revela os resultados e discussão obtidos a partir da realização da etapa do ensaio do ponto francês assim como do ensaio das medidas específica. Por fim, o capítulo V contempla a conclusão, bem como a indicação para aplicação do método e dos seus dados para futuras pesquisas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo tem por finalidade fortalecer a questão principal deste trabalho em propor um novo padrão antropométrico para a indústria de calçados. Não apenas um novo padrão, mas um método para obter o resultado comparativo satisfatório entre produtos.

A palavra conceituar como quem define características sólidas a algo segundo o Houaiss (1996) é trazido no início da revisão de literatura como etimologia pertinente para poder construir a base sólida referida à pesquisa.

Sendo assim, observando os calçados como objetos que traduzem a personalidade de seus usuários e, simultaneamente, artefatos funcionais destinados à proteção física e fisiológica dos membros inferiores, seus projetos e sistemas produtivos são fundamentados por abrangentes áreas do conhecimento.

Dentre elas, *design*, ergonomia, usabilidade, antropometria e conforto são algumas dessas áreas envolvidas na produção calçadista que contribuem para que seus atributos como objeto (produto) sejam caracterizados. Dispostos cada tema em um tópico da revisão de literatura, com suas respectivas divisões estruturadas da seguinte forma:

O primeiro ponto é voltado aos conceitos e definições que o design, como ferramenta, pode contribuir para este trabalho, dividido em conceitos e design de calçados, como elemento direcionador da área de desenvolvimento de produtos.

O segundo ponto trata do tema Ergonomia e como suas definições e métodos se relacionam com o estudo da pesquisa.

O terceiro ponto esta subdividido em duas dimensões, nas quais decorrem da presença da usabilidade como instrumento avaliador, primeiro na própria percepção na utilização dos calçados e segundo na consequência dos maus usos que proporciona problemas fisiológicos.

O quarto ponto, a antropometria, se divide em dois subitens para contribuir com seus conceitos: apresentar o pé humano como estrutura e conclui, discutindo sobre a maneira como os calçados mensuram-se através de um sistema próprio de medidas.

O último ponto aborda o tema conforto, dividido em dois pontos, com os conceitos e informações sobre o assunto, mostrando também como o conforto em calçados é definido, segundo os procedimentos da ABNT.

Apresenta-se na Figura 01, a seguir, as variáveis envolvidas na revisão de literatura e descritas anteriormente:



Figura 1: Estrutura da Revisão de Literatura
Fonte: Elaborado pelo autor

2.1 Design

Para propor um padrão antropométrico e desenvolver um calçado com medidas específicas é preciso trazer para o trabalho, os conceitos a respeito da atividade de design que para Burdek (2006), por exemplo, representa uma área do conhecimento que preenche funções comunicativas e não apenas realidades materiais. Lobäch (2001) o define ainda como um processo de resolução de

problemas, atendendo a relação do homem com seu ambiente, fazendo, como ressalta Burdek (2006), dessa relação o ponto de partida da configuração.

The International Council of Societies of Industrial Design, traz uma contribuição ampla da atividade do design na sociedade:

Projetar a forma significa coordenar, integrar e articular todos aqueles fatores que, de uma maneira ou de outra, participam no processo constitutivo da forma do produto. Isto se refere tanto a fatores relativos ao uso, fruição e consumo individual ou social do produto (fatores funcionais, simbólicos ou culturais) quanto aos que se referem à sua produção (fatores técnico-econômicos, técnico-construtivos, técnico-sistemáticos, técnico-produtivos e técnico-distributivos) (ICSID, 1958).

Essa integração assegura que todas as variáveis envolvidas na concepção de um projeto de produto sejam observadas. E como interação de maneira multidisciplinar, os fatores relacionados aos aspectos antecedentes a produção do produto propriamente dito, também é atendida.

Em uma compreensão geral, o design se caracteriza por apresentar três fases evolutivas principais segundo Correia (2004), começando do artesanato na pré-revolução industrial, passando pela revolução industrial e chegando aos dias de hoje, em que as relações interagem e promovem a interdisciplinaridade, evidencia a necessidade que os problemas relacionados ao desenvolvimento de produtos devem ser solucionados entendendo a relação do homem com o produto. Entender sua evolução para poder chegar à especificidade da atuação do design de calçados.

2.1.1 Design de Calçados

O design de calçados que no Brasil ainda busca por uma identidade metodológica que possa desenvolver os processos de maneira mais eficiente, Silva e Menezes (2009) evidenciam a importância de que os procedimentos industriais alinhem-se com o gerenciamento do projetista. Segundo os autores, a identificação do problema, o desenvolvimento do produto e a implantação podem ser considerados como as três etapas principais que o designer aplica no segmento de calçados. Na etapa inicial de identificação do problema destacam-se duas ações: conhecer as características do modelo a ser produzido e a segunda conhecer o consumidor sob o ponto de vista ergonômico (SILVA e MENEZES, 2009).

a. Conhecer as características do calçado

A importância primeira de conhecer o produto calçado em sua tipologia é porque, como diz Wilson Samello (1995), no prefácio do livro *Estilismo e Modelagem* de José Maria Carrasco, o calçado pode ser considerado um dos maiores meios de transporte do mundo, com uma capacidade de conduzir usuários dos mais diferentes tipos, para desempenhar as mais diversas funções e, sobretudo, garantindo conforto e segurança.

Essa complexidade expressa como um meio de transporte que carrega consigo as alterações do tempo e as transformações da moda, é porque as informações sobre isso estiveram e estarão presentes nos materiais, formas e implementos utilizados (CHOKLAT, 2012). Reconhecer essa capacidade do calçado ficou sem ser evidenciada por muito tempo para somente ser reconhecido como um produto no universo do design (BOZANO e OLIVEIRA, 2011).

Para que se tenha dimensão da importância e capacidade desse produto ele representa a mente do usuário na medida em que materializa nos formatos e significados informações referentes a hábitos e costumes (RIBEIRO, PEZZINI e SCHULENBURG, 2014).

Voltando um pouco no tempo, o homem primitivo sempre procurou proteger os pés seja com o couro cru, com a madeira ou tecidos, atitude própria do instinto. Caçadores usavam peles de animais nas regiões da França e Espanha isso foi descoberto a partir de desenhos encontrados na idade da pedra (CARRASCO, 1995).

Essa proteção também se estendia as condições climáticas do local, uma vez que a configuração do calçado acompanhava de acordo com o frio ou calor do ambiente. Nas áreas quentes utilizava as palhas e fibras naturais e nas frias as peles. E indo mais além, não apenas a matéria-prima determinava proteção, mas também o tipo de calçado acompanhava as necessidades dos usuários e condições do local (BOSSAN, 2007).

Os gregos são exemplos da aplicação do calçado de acordo com as necessidades. Se as sandálias de tiras longas durante o dia e sapatos mais

confortáveis em casa era costume, com o tempo foram utilizando outros modelos e outros hábitos (FERREIRA, 2010).

A partir das informações relatadas sobre os calçados, importante em ter a percepção de que, esse produto representa características da personalidade dos usuários. Fischer (2001) completa dizendo que os calçados refletem os nossos hábitos e estilo de vida, o que reforça a importância de que os projetos sejam produtos, adaptáveis aos usuários com observações consideráveis das suas características e hábitos.


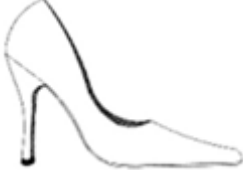

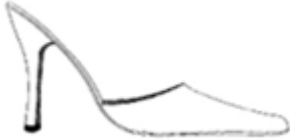

Ao lê-se que o calçado foi evoluindo e significando um produto que acompanhasse os hábitos e necessidades dos usuários, naturalmente seus modelos e tipologia foram resultando em variadas alternativas, as quais podem ser classificadas hoje, a partir das seguintes variáveis: pelo solado, pelo salto, por fatores históricos, pelo tipo de cabedal, material, formas de uso entre outras (SALES e SANTOS, 2014).

Na verdade não dá para definir uma única linha classificatória para calçados. Por causa disso, estabeleceram-se cinco quesitos de definição como se pode verificar no Quadro 01, a seguir:

Definição	Tipo
Gênero	Masculino, Feminino, Infantil e Bebê;
Estilo	Casual, Clássico, Elegante, Esportivo, Social, Festa, Individual, Étnico, Gótico, College, Fitness e Conceitual;
Solado	“Anabela”, Plataforma, Meia-pata, Esportivo, Flat e Encostado;
Cabedal	Sandália, Mule aberta, Chinelo, Chanel, de Amarrar, Assandalhado, Franciscano, Salomé, Apache, Bota, Abotinado, Mule, Babuche, Mocassim, Italiano, Quilli, Scarpim, Brogue, Cowboy, Tênis, Tamanco, Clog, Boneca, Sapatilha, Spadrille, Monk, Inglês, Napolitano, de Enfiar e Grego;
Salto	Pino, Carretel, Anabela, Luis XV, Western, Afunilado, Estaca, Cone, Falso, Stiletto, Cheio e Geométrico;

Quadro 1: Classificação dos calçados.
Fonte: Sales e Santos (2014).

O calçado feminino, como direcionamento de gênero deste trabalho, que se propôs em desenvolver uma sapatilha casual feminina, tem sua tipologia em cinco principais grupos apresentados no Quadro 02, a seguir:

Tipo	Descrição	Modelo
Sapatilha	Modelo de sapato destinado ao uso diário, muito semelhante ao modelo decotado. Confeccionado com material leve que oferece conforto e liberdade de movimento aos pés.	
Scarpin	Modelo de sapato que caracteriza pela liberdade de movimento do dorso do pé. O cabedal pode ser em uma peça única ou com emendas.	
Chanel	Criado pela estilista francesa Coco Chanel, este modelo de sapato é aberto no calcanhar, tendo uma tira que passa por trás deste para fixar no pé.	
Mule	É uma derivação do tamanco fechado, porém com formas mais femininas, delicadas e clássicas. São modelos sem traseiro que deixam a parte de trás do pé à mostra.	
Sandália	Tipo de calçado aberto caracterizado por apresentar aberturas no cabedal e por permanecer, de alguma forma, preso ao pé pelo calcanhar ou pelo tornozelo.	

Quadro 2: Tipologia dos calçados
Fonte: Sales e Santos (2014)

Observou-se que a sapatilha se conceitua como um modelo de sapato destinado ao uso diário, e confeccionado com material leve que oferece conforto e liberdade de movimento aos pés (SALES E SANTOS, 2014). As palavras conforto e liberdade de movimento estão presentes na definição tipológica do calçado que precisam ser atendidas de acordo com as características do usuário. Assim, são situados o universo e as configurações específicas dos calçados, para explicitar melhor, o entendimento da utilização da tipologia casual da sapatilha feminina, para as mulheres idosas da cidade de Campina Grande.

Naturalmente pela evolução do produto em sua história, o calçado pode apresentar em algum contexto, uma maior preocupação com a moda, por se tornar um apelo para o consumidor, mas não apenas oferecer estilos ao consumidor. Os designers precisam perseguir um desenvolvimento de produto com um grau de inovação que permita aliar a criatividade com uma percepção das características do produto. Segundo Puls (2003 *apud* PASCHOARELLI E MENEZES, 2009), características que não devem deixar de ser aplicadas pelos aspectos culturais e da moda, o consumo, portanto precisa estar em equilíbrio e jamais dissociado do conforto ergonômico (BOZANO e OLIVEIRA, 2011).

b. Conhecer o usuário

Na metodologia de design de calçados analisada e proposta pelas autoras Silva e Menezes (2009) encontra-se em sua etapa inicial de identificação do problema, a presença da atividade de conhecer o consumidor.

Para isso percebe-se que as funções comunicativas de um design, está cada vez mais ligada à função de gestor dos projetos e proponente de soluções para os problemas do homem. E ainda quando Löbach (2001) define o Design Industrial como sendo a transformação das ideias em produtos, com características industriais com objetivo de atender a determinadas necessidades, de um grupo ou indivíduo, é possível fazer associação de que não apenas ter uma ideia passível de produção basta, mas é fundamental que ela esteja voltada para uma necessidade realmente de um grupo específico ou indivíduo.

Um princípio do Design de importante contribuição é a observação exortativa de Norman (2006), para que não sejam mais desenvolvidos produtos que provoquem frustração na utilização dos mesmos. O mesmo autor ainda acrescenta a visão de que o design deve ter seu olhar voltado para o usuário, com a percepção nas suas necessidades e interesses, fazendo com que os produtos sejam adaptados aos usuários e não o contrário.

Dessa maneira que, por definição do Design, como um processo de adaptação de uso dos produtos aos usuários como já dito, coloca-se a seguir mais

um conceito relacionado com pertinência, envolvido com a interface tecnológica do projeto: a ergonomia.

2.2 Ergonomia

À medida que a sociedade, juntamente com seus produtos e processos vão evoluindo, a necessidade de acompanhar paralelamente a isso o desenvolvimento de procedimentos que mantenham a satisfação e segurança do homem, quando se coloca como usuário (PASCHOARELLI E MENEZES, 2009).

O Design se adapta e interage com uma interface tecnológica que promove a diminuição considerável dos aspectos negativos dos avanços promovidos pelo tempo. Essa interface tecnológica do projeto pela qual a ergonomia se encontra envolvida pode ser considerada como a adaptação relacionada ao processo de estudar, de que maneira o trabalho e o homem se adaptam, em tudo que for relacionado entre o usuário e uma atividade ser considerado trabalho (IIDA 2008).

Essa adaptação ou interação do trabalho ou atividade ao homem é bem definida pela *International Ergonomics Association* – IEA (2000), como uma análise realizada pelos profissionais da área ergonômica em todos os aspectos gerais envolvidos, desde as questões físicas, cognitivas e sociais até ambientais e organizacionais.

Considerada como uma disciplina científica, a ergonomia aplica a partir dessa interação, teorias, princípios, dados e métodos, tornando assim compatível os postos de trabalho e atividades relacionadas ao uso de produtos, com as características e necessidades do usuário. Respeitando sempre as limitações e habilidades do ser humano (SKLAR & MADSEN, 2010).

Iida (2008) afirma que em relação aos aspectos ergonômicos, as qualidades mais valorizadas pelos consumidores são a segurança e o conforto. Assim, os produtos não devem provocar erros, acidentes ou doenças.

Essa é uma questão de relevância, pois os produtos precisam passar por etapas de testes e avaliações acerca de suas qualidades, promover ensaios garante que a margem de erro seja cada vez menor ao chegar ao mercado.

Respeitar e adaptar o produto ao usuário é considerado, também em outras palavras, como uma adequação de um conjunto de instrumentos tecnológicos e sistemas produtivos às condições do ser humano. E esse termo ou expressão, se posiciona como uma corrente teórica na área cognitiva, dentro da ergonomia que vem evoluindo e sendo chamado de maneira mais específica de usabilidade.

2.3 Usabilidade

A usabilidade para Lida (2008) é definida como a “facilidade e comodidade no uso dos produtos”, a maneira como eles se comunicam a partir das suas funções e informações com o usuário pode ser entendido como aplicabilidade correta da usabilidade.

Lida (2008) acrescenta como usabilidade, a situação na qual a comodidade e facilidade no uso dos produtos são essenciais, e esses devem ser de fácil operação, compreensão e de pouco sensibilidade a erros, tendo como objetivo primordial o conforto, com fim a eficiência dos produtos. Ao utilizar um calçado você precisa entender como fecha, amarra e após o primeiro contato, o andar precisa produzir satisfação e prazer, sem dores e incômodos. Isso é uma experiência positiva de usabilidade no produto.

A usabilidade para Jordan (1998) é vista como um fator central para definir se um produto é agradável de usar, levando-se em consideração a questão do prazer ao utilizá-lo e levando-se em consideração as emoções. Propriedades como prazeroso e desagradável, satisfatório. Considerando os fatores humanos, e mais além, lidando com a possibilidade de usuários participarem do processo de desenvolvimento de produtos (JORDAN, 1998). A afirmação do autor revela a possibilidade dos designers considerarem áreas e fatores que normalmente não considerariam.

Já Paschoarelli (2003, p.4) generaliza citando que o uso desse termo é referenciando à maximização da funcionalidade de um produto em sua interface com o usuário, sendo assim a maneira como os seus atributos interage plenamente com o homem.

Maximização essa que para que aconteça, no universo dos calçados, segundo Puls (2003), por serem considerados elementos únicos e exclusivos da moda, necessitam de características ergonômicas intrínsecas, além da variabilidade dos tipos e modelos, atentando-se a dinâmica do funcionamento dos pés e as questões antropométricas.

Valente (2007) reforça que a praticidade dos calçados é um fator de extrema importância na elaboração do projeto do produto, visto que o utiliza em grande parte do dia, podendo chegar diariamente a 1/3 em pessoas que realizam atividades ocupacionais. Essa relação intensa que o usuário estabelece com o produto pode ocasionar problemas.

2.3.1 Consequências do uso em calçados

Essa intensidade de uso pode resultar em problemas fisiológicos. Relevante para o estudo é entender como, ao longo do tempo, os pés se transformam e de que maneira o uso dos calçados traz consequências aos pés. Como se manifesta fisiologicamente as alterações que ocorrem pelo modo como se utiliza o calçado, para poder ainda assim atender esses consumidores com calçados que se adequem às suas realidades antropométricas alteradas.

No livro *Estilismo e modelagem* o autor José Maria Carrasco (1995), a partir da constatação histórica sobre a dificuldade dos fabricantes em desenvolver um calçado em série, vê-se diferenças das características dos pés, dividido pelo autor, em quatro classes.

Baseado na maneira como cada indivíduo coloca a planta dos pés no chão e realiza o caminhar, ele as divide em: marcha normal, marcha aberta, marcha fechada e marcha dos pés separados.

Na marcha normal os pés caminham juntos, sem haver contato um no outro, com inclinação leve. Não deformando o calçado e a sola se gasta de maneira igual. Na marcha aberta os ângulos dos metatarsos são consideravelmente separados, como se a marcha fosse feita em “V”, tendo deformação do calçado com o uso e a sola fica marcada para dentro.

Já a marcha fechada é aquela que o ângulo dos talões é maior que o dos metatarsianos. Ocorre desgaste na parte interna da sola. E o último tipo de marcha é dos pés separados, geralmente presente nas pessoas que apresentam muito peso no corpo, onde a deformação no calçado é muito maior que as outras marchas (CARRASCO, 1995). Conforme Figura 02, a seguir:

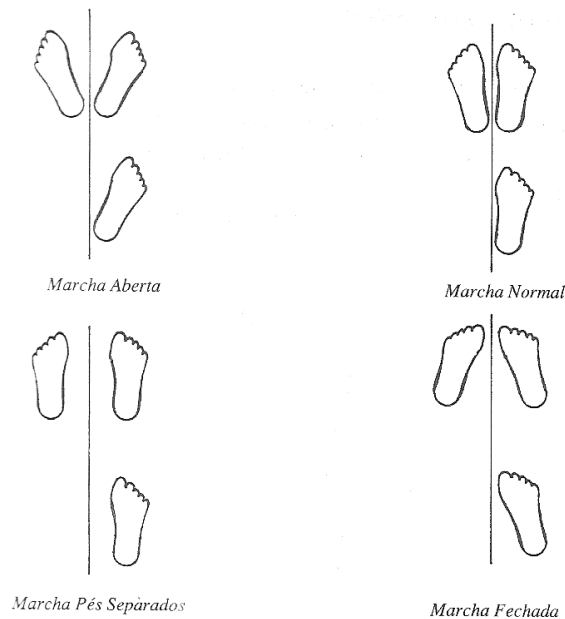


Figura 2: Tipos de Marcha.
 Fonte: Carrasco, 1995.

Logo em seguida na teoria apresenta que essas classes são resultado da maneira como a locomoção é estabelecida e nela, independente de qual seja o tipo, tem-se quatro maneiras de classificar o apoio do pé: pé normal (ligeiramente arqueado), pé chato (sem arqueamento), pé arqueado (arqueamento maior que normal) e o pé muito arqueado (arqueamento excessivo), os modelos de calçados deve ter elasticidade para suprir determinadas irregularidades ou diferenças existentes a partir das distintas realidades (CARRASCO, 1995). Os tipos dos pés e a maneira como a marcha é realizada são informações reveladoras de medidas antropométricas específicas.

Cada indivíduo realiza a marcha com particularidades, mesmo tendo essas classes, o que levanta a questão de que os hábitos e ambientes proporcionam uma formação nas medidas dos pés, diferente para cada grupo de indivíduo (CARRASCO, 1995). Avaliar a usabilidade é perceber como, através das

consequências desses hábitos e ambientes, estão refletindo na relação do homem com o produto.

Por exemplo, dentre essas diferenças fisiológicas encontradas no uso de calçados destaca-se o pé chato, aquele como já dito, sem arqueamento, pois apresenta extrema dificuldade em se adequar a modelagem do calçado em virtude do acentuado grau do arco que praticamente une o pé e o calcanhar, tocando todo o chão. O pé arqueado é outra realidade a ser observada por dificuldade em estabelecer contato com o chão durante o caminhar.

Observa-se na Figura 03, a seguir, as diferenças e características do pé normal, chato e arqueado (côncavo):

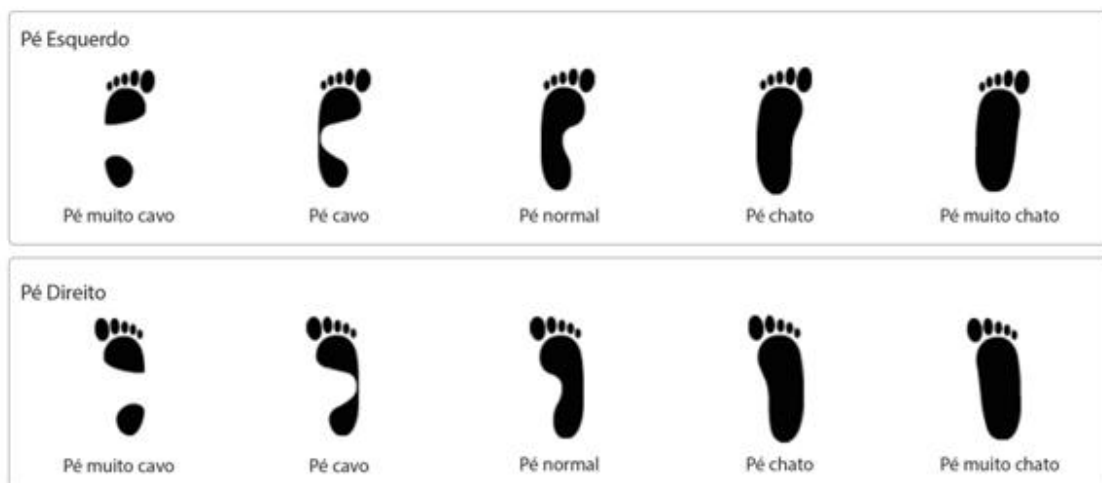


Figura 3: Pé normal, pé côncavo e pé chato.

Fonte: <http://www.pessemdor.com.br/dores/diagnostico-de-dores/pe-chato-pe-cavo/>

Além da forma como os pés marcham e configura-se antropometricamente, outra possibilidade a ser considerado como problema fisiológico ocasionado pelo mau uso é o joanete ou Hallux Valgus, encontrado em 32% das mulheres idosas da Paraíba, dados do projeto “Mais Calce” (2012). É como uma condição anatômica encontrada no pé humano ocorre em função da recorrente pressão realizada, durante o caminhar em calçados com bicos finos e laterais estreitas, provoca essa deformação lateral (LEE, 2012).

Segundo Wülker e Mittag (2012) 35% da população mundial acima dos 65 anos têm essa característica nos pés. Os autores acrescentam que essa patologia

tem características complexas, mas que o peso e a recorrência da pressão no plantar durante o caminhar são as causas principais.

Encontrado nos pés das mulheres idosas é recomendado como atenção médica e fisioterapêutica, muitas vezes em caso de cirurgia (FLORA, 2015). A maneira como realizaram o caminhar e a tipologia de calçados utilizada são determinantes para o aparecimento dessa deformação nas extremidades dos membros inferiores. Na Figura 04 a e b, a seguir, percebe-se a alteração lateral e o aumento do volume ósseo do dedo maior.



Figura 4: Pé com joanete, ilustração A e B de deformação real.

Fonte: Revista Portuguesa de Ortopedia e Traumatologia, v. 23, n. 1, p. 115, 2015.

Os designers de calçados femininos precisam levar em consideração no desenvolvimento dos produtos, às particularidades de cada extremidade dos membros inferiores do grupo de usuários. Sabendo que questões físicas e fisiológicas são parâmetros fundamentais para que a usabilidade seja um atributo no produto e o consumidor tenha experiências em produtos confortáveis (IIDA, 2008).

Desenvolver produtos voltados para população idosa é perceber que as alterações fisiológicas e anatômicas, ocorrem no corpo com o envelhecimento. Alterações na composição e na forma do corpo, alterações no sistema ósseo, alterações no sistema articular e alterações no sistema muscular (ARAUJO, BERTOLINI, JÚNIOR, 2014).

Outra questão são as fraturas na população idosa, que para Netto (2011) estão diretamente ligadas à osteoporose e posterior, enfraquecimento ósseo e ao índice elevado de quedas, como consequência da diminuição da acuidade visual e

auditiva, alterações do equilíbrio e enfraquecimento muscular generalizado. Geralmente acontecem em ossos longos, e em regiões que sofrem maiores cargas ou estresses rotacionais.

Os calçados participam diretamente dessas causas e interagem como prevenção ou agravamento, desde joanete às quedas, portanto, as características fisiológicas do usuário, para poder estabelecer parâmetros relevantes, resultarão em experiência satisfatória de usabilidade.

2.4 Antropometria

Com ligação direta com a ergonomia, a antropometria trata do estudo das dimensões humanas, uma série de mecanismos, com o objetivo de medir o corpo humano e ter de maneira quantitativa as variações e dados do homem (VALENTE *et al*, 2007).

Na Figura 05, a seguir, percebe-se a maneira como esse estudo se realiza e delinea o conjunto de medidas, tanto lineares quanto periféricas, para como já foi dito, perceber e determinar as variações e características de cada grupo de indivíduo (GOMES FILHO, 2009).

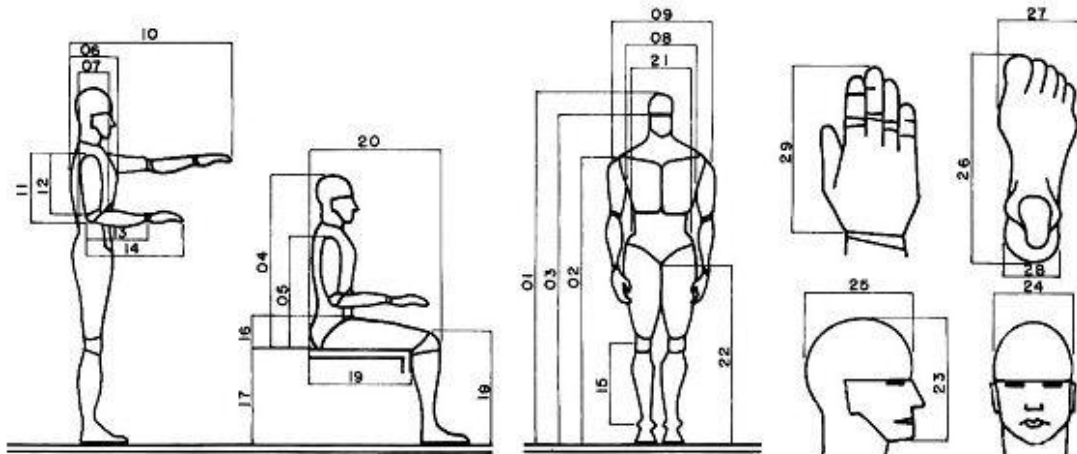


Figura 5: Medidas de peso, tamanho e proporções do corpo humano
Fonte: MAHAN & ESCOTT-STUMP 2002

Historicamente, essa maneira de estudar as dimensões humanas é percebida desde os povos antigos, gregos e egípcios principalmente, que já manifestavam interesse em entender as relações que o corpo e suas proporções estabeleciam entre si.

Citando novamente a revolução industrial como marco também para, a partir da visão produtiva em massa, com o surgimento de mecanismos de trabalho em que o homem o realizava pela primeira vez, foi surgindo à necessidade em conhecer as medidas do corpo humano e suas proporções para que o desenvolvimento das atividades pudesse ser feito (IIDA, 2008).

A partir dos autores já citados é possível afirmar que as ferramentas e a maneira como é medido o corpo humano, ou suas partes, podem ser consideradas medições antropométricas com resultados quantitativos das variações dimensionais.

Segundo Pheasant (1996), estudar essas medidas físicas do homem, como tamanho, dimensão, capacidade e força é também, uma maneira de definir antropometria e investigar com o objetivo de estabelecer proporções e diferenças entre grupos de indivíduos, que segundo Gomes Filho (2009) também faz parte dos objetivos e definições para a antropometria.

Para que os resultados tenham fidelidade qualitativa é necessário que os procedimentos de coleta sejam feitos a partir de princípios e métodos, ainda mais quando está se falando de um universo com grupos e particularidades específicas (IIDA, 2008). A utilização de metodologias que garantam a coleta e análise de maneira precisa, além de processos capazes de adaptar-se a grupos de crianças, idosos ou indivíduos com particularidades fisiológicas.

Outro ponto importante, em obter medidas antropométricas é em quais condições essa atividade de medição é realizada, dependendo do objetivo da pesquisa, do público a ser analisado, bem como, questões como roupas utilizadas e ambientes físicos precisam ser levados em consideração, para que não exerçam influência nos resultados (GOMES FILHO, 2009).

Por isso que antes que os projetos ou desenvolvimentos de produtos que envolvam dados antropométricos, precisam ter bem definidos quem são os usuários

destinados à pesquisa ou ao produto (QUARESMA & MORAES, 2000, *apud* PASCHOARELLI E MENEZES, 2009). Não pode haver interferências nos resultados.

Em 1995 Manfio afirmou em sua pesquisa que a ausência de dados no Brasil relacionados aos pés dos brasileiros, bem como às condições pertinentes a morfologia era existente. Com o passar dos anos, a necessidade por medidas mais exatas do ser humano foi crescendo. Hoje, estas medidas são imprescindíveis para o dimensionamento de produtos eficientes (PEQUINI, 2005).

A constatação motivadora de Manfio (1995), juntamente com a afirmação esperançosa de Pequini (2007), se confirma na presença de trabalhos de pesquisa destinados a essa busca antropométrica. Mariana Menin realizou em 2009 uma estruturação cronológica até o ano de 2007 desses trabalhos que será apresentado de maneira resumida, com acréscimo atualizado do estado da arte até o ano 2016:

- Lacerda (1984): Realizou o estudo para conhecer os aspectos morfológicos dos pés. Em 1984 na cidade do Rio de Janeiro. Foram definidas 96 variáveis do pé que foram feitas a partir da medição direta. A indústria de calçados e componentes pode utilizar os resultados;

- INT (1988): Em 1988 o Instituto Nacional Tecnológico, promoveu uma pesquisa com colaboradores da indústria do Rio de Janeiro. Direcionando aos homens adultos do sexo masculino utilizando dois parâmetros específicos como largura e comprimento do pé sem estar utilizando o calçado;

- Manfio (1995): Pôde contribuir com uma pesquisa em 280 pessoas. Dispostas em 211 homens e 69 mulheres. Com o propósito de fornecer a indústria de calçados e componentes subsídios antropométricos baseados em princípios como conforto e segurança. Com a aplicação da medição direta e indireta a autora pode obter informações como perímetros, larguras e ângulos obtendo 43 variáveis.

- Manfio (2001): novamente em 2001, pode contribuir para a pesquisa de dados antropométricos, com um trabalho com 1888 pessoas, sendo 1298 mulheres e 590 homens com idades entre 17 e 65 anos, que residissem no Rio Grande do Sul, em Santa Catarina e São Paulo. Assim como em 1995 utilizou a medição direta

e indireta como método. Coletando como resultado 34 variáveis distribuídas em 10 comprimentos, 09 perímetros, 09 alturas, 03 larguras e 03 ângulos.

- Valente *et al* (2007): utilizando 244 indivíduos, do sexo feminino com faixa etária entre 18 e 30 anos, Eunice Valente utilizando o equipamento Brannock Devide® (instrumento específico pra medição de pés humanos) coletou três variáveis.

- Menin (2009): Utilizando 84 indivíduos divididos entre 42 obesos e 42 não obesos tanto do sexo masculino quanto feminino, coletou-se 04 informações antropométricas utilizando os métodos de medição direta e indireta.

- Berwanger (2011): Estudo realizado no Brasil em 2011, pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul na Faculdade de Arquitetura pelo programa de pós-graduação em Design com 407 brasileiras adultas na faixa etária de 16 a 55 anos com residência fixa na região metropolitana de Porto Alegre propiciando desde a coleta de dados antropométricos, tratamento, conversão e leitura dos arquivos digitalizados até a análise estatística destes mesmos dados de modo a permitir a apresentação de resultados coerentes com o objetivo estabelecido. Como resultados são expostas uma série de características demográficas e dados antropométricos da amostra investigada.

- Lima (2011): Estudo realizado no Brasil pela Universidade Federal do Paraná, no curso de pós-graduação de Engenharia Mecânica como objetivo de avaliar as variações antropométricas dos pés humanos femininos por meio da tecnologia digital de escaneamento 3D a laser, com estudantes universitárias de Curitiba e região Metropolitana com idade entre 18 e 48 anos.

- Lima (2012): Estudo realizado pela Universidade do Minho em Portugal, escola de Engenharia, teve como objetivo principal, desenvolver as alterações adequadas num par de calçado, de forma a melhorar a marcha de um indivíduo selecionado para este estudo de caso. Esta análise teve em consideração os aspetos ergonômicos, nomeadamente os relativos às questões antropométricas e de conforto. Teve ainda como objetivo mais específico a realização da análise da marcha com calçado pré e pós-intervenção.

- Xiao Ma, Ameersing Luximon (2014): Propôs um método de previsão para modelo de pés e fôrmas ao escalar um pé padrão usando parâmetros limitados. O método proporciona uma maneira de custo eficaz para substituir scanners 3D, que geralmente usam tecnologia baseada em laser.

- Domingues (2016): Último estudo realizado no Brasil em 2016, pela Universidade Federal de Campina Grande, se propôs em caracterizar os pés de um segmento da população feminina urbana da cidade de Campina Grande comparada com a NBR 15159, com ênfase na influência do perímetro dos metatarsos sob o conforto dos calçados, utilizando o equipamento digital footscanner 3D infoot®.

Todas essas pesquisas retratam a busca por resultados que forneçam subsídios antropométricos, da população tanto brasileira como no mundial. Apesar de recente no Brasil, é perceptível a recorrência do tema nos trabalhos apresentados, a antropometria estudando o pé humano e seus movimentos buscando assim definir padrões antropométricos.

Portanto, na antropometria dois objetivos principais precisam ser observados em seus trabalhos, são eles: colher dados sobre as medidas do ser humano com confiabilidade nos resultados. E o segundo, publicar os resultados de maneira que possam ser utilizados com facilidade (MORAES, 1983, *apud* PEQUINI, 2005)."

2.4.1 Pé Humano

A parte do corpo humano a ser medida pela antropometria nesse trabalho são os pés, que como estrutura viva, possuem movimentos complexos que demonstram a mobilidade, destes membros inferiores do corpo humano, se considerados isoladamente.

Os movimentos dos pés permitem ao homem locomover-se e realizar todo tipo de atividade. Segundo Perice (1986, p. 01) o pé humano é objeto de estudo desta pesquisa, na medida em que os calçados são utilizados através deles para realizarem sua função. Como elemento do corpo humano auxilia na manutenção do e apoio do corpo, durante mudanças de posição, (SCHMIDT, 2005) e precisa ser um adaptador maleável para superfícies de contato irregulares (CARRASCO, 1995).

Suporte ou pedestal do corpo é garantido pela sua forma e estrutura interna. Sistemas de alavancas são realizados quando é preciso caminhar ou correr, e também permitir que suporte os impactos durante os saltos. É um dos mecanismos vitais do nosso corpo mais negligenciado, mas, ainda assim, capaz de cumprir sua tarefa mesmo sob as mais adversas condições e pressões, graças à sua estrutura perfeita. Para entendermos exatamente a relação dos sapatos com os pés é importante conhecermos sua anatomia.

No Quadro 03, vemos que o pé humano é uma estrutura composta por:

Descrição	Quantidade
Ossos	26 (1/8 de todos os ossos do corpo humano)
Juntas	33
Ligamentos	107
Músculos	19

Quadro 3: Estrutura do pé humano
Fonte: Adaptado de Schmidt (1995).

Além dos tendões que permitem o movimento dessa estrutura de várias maneiras, caminhar é um ato tão natural para a grande maioria de nós, como respirar, falar, comer. Entretanto, caminhar é uma das funções mais complexas do corpo humano. Envolve em torno de 650 músculos do corpo e cerca de 80% dos 208 ossos que compõe o esqueleto humano (SCHMIDT, 2005).

A sustentação do pé ocorre, através de um conjunto de ossos e articulações - que repousa a grande responsabilidade de fazer com que o caminhar seja harmônico, suave e prazeroso. Conforme Figura 06, a seguir:

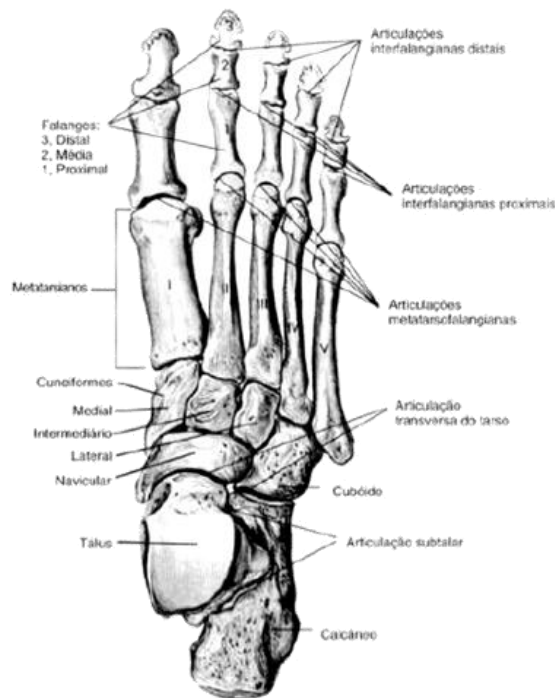


Figura 6: Pé humano
Fonte: Sales e Santos, 2014.

Conhecer os pés, do ponto de vista da anatomia confere a capacidade de entender como essa estrutura se comporta, ao longo do tempo e sob a influência dos hábitos, da utilização dos calçados e dessa interferência no desenvolvimento estrutural do corpo.

As chamadas extremidades dos membros inferiores (EMI'S) são compostas pelos pés, os quais funcionam como uma base sustentadora de equilíbrio do corpo durante o caminhar ou simplesmente em estado estático sobre o solo.

Sua marcha pode apresentar muitas variáveis. Estruturas vivas e dinâmicas, que realizam deslocamentos complexos que formam diretamente na formação antropométrica do indivíduo (BERWANGER, 2011). Assim é o caminhar, considerado como o movimento mais representativo do ser humano foi definido como uma sucessão de passos ou um movimento por sucessão alternante de apoio de um pé ou dos dois (SCHIMIDT, 2005).

Nesse mecanismo de caminhar, o ciclo da marcha apresenta algumas características importantes de serem acrescentadas ao estudo desse projeto de pesquisa, para que os mecanismos que o pé é submetido sejam entendidos.

Das características é possível citar: o ciclo da marcha, que compreende em dois passos no intervalo entre dois choques sucessivos do calcanhar de um mesmo pé contra o solo.

O período de apoio, como parte do ciclo em que o pé tem contato com o solo. O período de oscilação como parte do ciclo em que o pé não tem contato com o solo. O apoio duplo como o período do ciclo em que ambos os pés têm contato com o solo. O apoio unilateral como parte do ciclo em que um só pé está em contato com o solo. Velocidade da marcha, como a distância percorrida pelo corpo humano numa unidade de tempo. A cadência da marcha como o número de passos por unidade de tempo. O comprimento do passo (SCHIMIDT, 2005).

Ainda sobre a marcha percebe-se que o mecanismo de trabalho do pé se realiza de acordo com os seguintes tempos: Choque do calcanhar, apoio do calcanhar, apoio das cabeças dos metatarsos e retirada, apoiando-se somente na ponta do hálux (CARRASCO, 1995).

O pé do indivíduo idoso apresenta características próprias, reflexo dos hábitos e costumes durante a vida. Durante o processo de envelhecimento humano, ocorrem alterações no organismo, na fisiologia, alterações no funcionamento de estruturas corporais e mecânicas bem como incapacidade de realizar movimentos com o corpo (SANTOS et. al, 1997). Em estudo realizado por Beloto (2004), constatou que mais de 20% dos idosos possuíam o pé plano. E, além disso, em estudo realizado em João Pessoa – PB, com 144 idosos, constatou que quase 70% das pessoas sentem dores nos pés (OLIVEIRA, BARBOSA, ALBUQUERQUE, RODRIGUES, SANTOS, FERNANDES, 2015).

Um outro estudo revelou que, quanto aos tipos e lesões nos pés, 83% dos pés eram valgus e 52% planos e 64% de prevalência de lesões de pele, sendo que do total da amostra, 63% apresentavam lesões na unha e 53% apresentavam deformidades nos dedos (PRATO, SANTOS, TREVISANI, 2012).

2.4.2 Sistema de Medidas para calçados

A indústria de calçados, buscando viabilizar toda a realidade antropométrica do corpo humano, desenvolveu um sistema de medidas baseado em medidas europeias, com adaptações ao pé do brasileiro (SCHIMIDT, 2005).

Os pés como uma estrutura complexa, foram traduzidos em valores chamados de sistemas de medidas para calçados e considerando que essa adaptação iniciou-se a mais de três mil anos atrás, quando foi confeccionado o primeiro calçado com o objetivo projetual de proteção (CARRASCO, 1995). Como podemos observar um sapato milenar armênio na Figura 07, a seguir:



Figura 7: Sapato armênio feito em couro 3500 a.C.
Fonte: <http://www.calcadodesportivo.com>

Tendo essa primeira experiência como referência, os primeiros produtores analisavam os pés dos seus clientes e a partir dessas medições, confeccionava a fôrma de maneira individualizada, e em seguida o calçado. Ao seguir dos anos, a figura do sapateiro, tinha em seu atelier fôrmas que se aproximavam dos pés dos seus clientes e desenvolvia os calçados.

Schimidt (2005) afirma que o mercado trouxe a necessidade de padronização das medidas para que a produção fosse feita em larga escala, pelo

aumento da demanda, e o formato produtivo provocou assim a necessidade de um código que identificasse o tamanho do calçado, pois o fabricante não tinha contato direto com o cliente. Surge assim a motivação para criação de um sistema de medidas que estabeleça padrões e tamanhos técnicos diferentes de um para o outro.

Os valores e padrões utilizados no mundo para determinar o número técnico e comercial dos calçados produzidos pela indústria e consumido pelo mercado é definido como um sistema de medidas para calçados. Um sistema que apresentam as seguintes características: deve indicar o comprimento do pé e o perímetro da articulação onde a escala deve ser expressa em milímetros para que se conheça o comprimento do pé (CARRASCO, 1995). Existem usualmente mais utilizados dois sistemas de medidas distintos chamados de ponto francês e ponto inglês.

O ponto francês equivale a 0,66 centímetros, ou seja, três pontos justos dão 02 centímetros. Na Figura 08, a seguir, verifica-se que o ponto Inglês um pouco maior com 0,84 centímetros, não chega a ter equivalência de 01 centímetro.

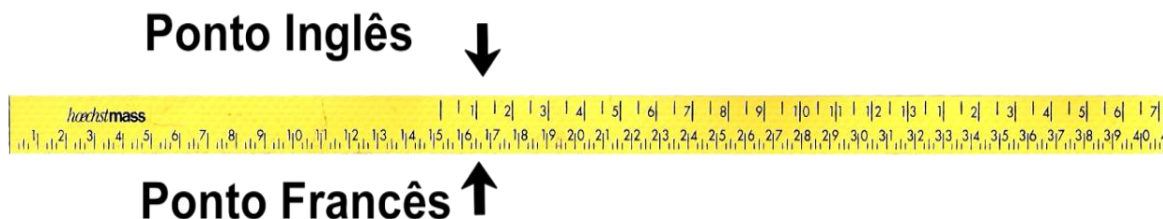


Figura 8: Representação do ponto francês e inglês. Fonte: Elaborado pelo autor

No Brasil a medida empregada é a do ponto francês, sendo mais eficaz que a do ponto inglês, pois o ponto inglês, sendo 20% maior, tem menos probabilidade de servir para qualquer tipo de pé. Com isso os países são obrigados a criar, os meios pontos como pode ser verificado na Tabela 1, a seguir, tem-se como as conversões são utilizadas, tendo uma numeração maior, tornando complexo e complicando gastos na indústria de formas, navalhas, modelos e por consequência maior diversidade de números em fabricação (CARRASCO, 1995).

PAÍSES	CONVERSÕES UTILIZADAS														
	03	04	4.5	05	5.5	06	6.5	07	7.5	08	8.5	09	9.5	10	10.5
EUA															
BRASIL				33	34		35		36	37		38		39	40
EUROPA				35	36		37		38	39		40		41	42
ALEMANHA				34	35		36		37	38		39		40	41

Tabela 1: Conversões de Medidas.
Fonte: Carrasco, 1995.

Verifica-se na Tabela 1 que as conversões são uma média das medidas utilizadas com maior frequência, o que não significa um padrão específico e determinado. Faz-se uma média na conversão do ponto francês para o ponto inglês por terem medidas totalmente diferentes. O ponto francês, objeto de estudo, foi desenvolvido em Paris e hoje adotado no Brasil como referencial para o desenvolvimento de fôrmas por sua fácil compreensão e aplicabilidade como sistema (SCHIMIDT, 2005).

Ainda assim sendo utilizado como referência o ponto francês passa por umas adequações com relação ao sistema utilizado na França. Ocorre na interpretação da definição do comprimento do calçado, gerando 02 pontos franceses de diferença. Na prática o número 37 da França corresponde ao número 35 no Brasil. No desenvolvimento da forma original também gera uma diferença pelo pé feminino brasileiro ser mais volumoso que o pé feminino francês (CARRASCO, 1995). Um ponto francês tem um valor equivalente a $\frac{1}{3}$ de 20 mm, ou seja, 6,66mm, conforme Quadro 04, a seguir:

1	2	3	4	5	6	Centímetro								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	Ponto francês					

Quadro 4: Equivalência de centímetros para ponto francês
Fonte: Carrasco (1995).

Todos os sistemas de medidas estão relacionados diretamente com o processo de escala realizado nos modelos dos calçados. Escala é a gradação ou graduação, através da qual se obtém conjunto de modelos da numeração, a ser utilizada na produção. Na Figura 09, a seguir, pode-se perceber de que maneira a conversão numérica feminina é disposta nos sistemas americano e francês:

Pelo Comprimento		Pelo Perímetro	
4,5 = 215,9	34 = 213,3	4,5 = 197	34 = 195
5,0 = 220,1	35 = 220,0	5,0 = 200	35 = 200
5,5 = 224,4	-----	5,5 = 203	-----
6,0 = 228,6	36 = 226,7	6,0 = 206	36 = 205
6,5 = 232,8	37 = 233,3	6,5 = 209	37 = 210
7,0 = 237,1	-----	7,0 = 212	-----
7,5 = 241,3	38 = 240,0	7,5 = 215	38 = 215
8,0 = 245,3	39 = 246,7	8,0 = 218	-----
8,5 = 249,8	-----	8,5 = 221	39 = 220 *
9,0 = 254,0	40 = 253,3	9,0 = 224	40 = 225
9,5 = 258,2	-----	9,5 = 227	-----
10,0 = 262,5	41 = 260,0	10,0 = 230	41 = 230
10,5 = 266,7	42 = 266,7	10,5 = 233	-----
11,0 = 271,0	-----	11,0 = 236	42 = 235 *
11,5 = 275,2	43 = 273,3	11,5 = 239	43 = 240
12,0 = 279,4	44 = 280,0	12,0 = 242	-----
-----	-----	12,5 = 245	44 = 245 *

Figura 9: Conversão de numeração americana, francesa e brasileira. Fonte: Berwanger, 2013.

Conversão essa relacionada entre o comprimento e o perímetro das medidas americanas e a francesa utilizada no Brasil. Nota-se os valores em milímetros o valor do perímetro é destacado em caso de diferença. Perímetro que é a medida da região metatarso-falangiana e corresponde à parte mais larga da fôrma, como apresentado na Figura 10 a seguir:

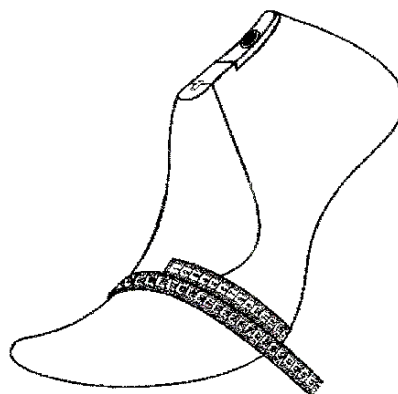


Figura 10: Perímetro da fôrma.

Fonte: Berwanger, 2011.

Essas medidas estão materializadas nas fôrmas, como na Figura 10, que representam um item fundamental no sistema de desenvolvimento dos calçados. Antes fabricadas de maneira individual pelos sapateiros, considerados verdadeiros artesãos do ofício, passaram a serem produzidas em série com medidas estandartes (medida para uniformizar a produção).

De acordo com Carrasco (1995), essa maneira de padronizar a produção de fôrmas não acompanham as mesmas medidas e se diferenciam de acordo com a raça o clima e a orientação da palmilha em cada país. As raças apresentam medidas diferentes o que é presente nos pés, como os africanos possuem numeração maior. Os climas mais frios os pés tendem a alargarem mais, portanto as fôrmas acompanham essas larguras. E a planta do pé tem ligação direta com o clima, pois as palmilhas são menores nos países mais quentes, orientando-se, por exemplo, com medidas menores nas larguras das formas desenvolvidas.

Berwanger (2011), diz que duas variáveis são principais na medição de formas o comprimento e o perímetro. As outras medidas acompanham de maneira proporcional essas duas citadas. Em acréscimo, Carrasco (1995) afirma que apoiando o pé, estando à pessoa sentada, sobre um papel podemos riscar entorno e obter o contorno da planta, outro valor importante.

Mesmo assim, a fabricação de fôrmas revela a realidade, de que as normas aplicadas não devem ser fixas, pois existem variáveis envolvidas como características de matéria-prima, sistemas próprios de fabricação e técnicas e climas que podem alterar essas medidas.

A antropometria, portanto, como um sistema de medidas do corpo humano, localizado nesse projeto nas extremidades dos membros inferiores, que somente sendo bem estudado é possível propor um padrão antropométrico, que comparado com o sistema de medidas baseado nas medidas europeias, dá à possibilidade de uma análise comparativa relevante. A maneira a ser mensurado é através da análise e percepção do conforto.

2.5. Conforto

No artigo, *The Psychological meaning of comfort*, escrito em 1992, pela Universidade René Descartes, Claude Pineau afirmou que o conforto corresponde a tudo o que contribui para o bem-estar e conveniência dos aspectos materiais da vida. Tudo que possa constituir e significar segundo o autor, como melhoria no ambiente.

Critérios objetivos de avaliação como forma e suavidade, podem ser usados com prazer. Esses significados são portanto, o objeto ou à situação a que se aplicam. O que não aborrece, e se escolhe com liberdade e prazer é acrescentado como conceito de conforto (PINEAU, 1992).

Maldonado em artigo publicado em 1991, em que aborda os aspectos sociais e cotidiano do conforto, bem como reforça a questão do bem-estar citado por Pineau, dizendo que, é difícil imaginar qualquer discussão sobre a qualidade de vida sem que haja paralelamente, uma discussão sobre a "habitabilidade" de nosso ambiente. Termo proposto que significa como a maneira e as condições que as pessoas se relacionam com o ambiente e que isso se relaciona e interfere na realidade de conforto de cada indivíduo.

Essa preocupação no indivíduo para aplicabilidade da ideia de conforto vem presente com a afirmação de que, duas abordagens são primordiais para entender seu significado. A primeira é a preocupação em entender as diferenças individuais em relação ao significado do conforto. E a segunda, a importância da identificação de todos os elementos que possam compor o conforto e a maneira como se relacionam sejam de maneira primária ou secundária (PINEAU, 1992).

Elementos relacionados ao conforto e indivíduos presentes na sociedade, divididos em grupos com características específicas. Maldonado (1991), diz que essas relações podem parecer relativamente simples, se tudo for considerado, mas a ideia de conforto é muito mais complexa.

Conforto é uma ideia moderna. Antes da Revolução Industrial, a necessidade (ou expectativa) de conforto - no sentido indicado de conveniência, facilidade e habitabilidade - era o privilégio de poucos. Mas a progressiva difusão do conforto para as massas não foi acidental. Não há dúvida de que tem

desempenhado, desde o início, um papel fundamental na tarefa de controlar o tecido social da sociedade capitalista nascente (MALDONADO, 1991, p.35).

A acessibilidade do tema conforto por parte dos usuários precisa estar presente a todos os produtos a serem desenvolvidos, sem distinção de nenhuma característica de grupos. Maldonado (1991) afirma a importância de todos terem acesso a produtos confortáveis.

Para isso, é importante entender também que dos hábitos mais gerais dos indivíduos, não podem ser extraídos de normas físicas ou critérios quantitativos aplicáveis a todo mundo. Pelo fato de que a diversidade e a especificidade dos elementos são de uma complexidade que escapa a padrões e avaliações físicas (PINEAU, 1992), o que fortalece a relação de Maldonado (1991) de que para se medir o conforto é preciso entendê-lo, como algo ligado à liberdade de escolha e ao prazer.

Van der Linden (2004), define conforto como um estado mental proporcionado pela ausência de desconforto, e define conforto como sendo “um estado prazeroso de harmonia fisiológica, física e psicológica entre o ser humano e o ambiente”.

É, pois, necessária uma abordagem global que permita levar os elementos de conforto como um todo para identificar em relação um ao outro, evitando a redução excessiva da sua complexidade. A chamada adequação ou adaptação do sistema as suas especificidades.

Além das definições sobre o tema conforto outra questão é a maneira como se avalia o assunto. Em artigo sobre as áreas de conforto durante o período de sono, Park (2009), define que uma das avaliações objetivas, para o conforto das áreas corporais é a distribuição de pressão sobre uma superfície de contato, devido ao peso corporal da pessoa. O autor utilizou a cama como essa superfície, com 64 sujeitos. No caso de um estudo com calçados, os pés mantêm esse contato sob o solo durante o caminhar e exercem essa pressão possibilitando essa avaliação objetiva a qual se refere o autor.

Outra maneira de avaliar o conforto é a partir de quatro componentes, nível de aborrecimento ou desprazer, nível de alívio ou relaxamento, nível de desempenho no caminhar e expressão da individualidade. (METZGER, 1994, *apud* VALENTE, 2007). Avaliar um produto, afirma Paschoarelli (2003), sob o ponto de vista do conforto, utiliza critérios como: o desconforto (critério negativo) e o conforto (critério positivo).

A ausência de queixas físicas sendo considerada no primeiro item, em manter a postura de equilíbrio segurança. No segundo item relacionado com o alívio durante o uso do produto, sobretudo aqueles calçados considerados para uso diário isso precisa ficar evidente. O terceiro item corresponde à maneira como o calçado realiza a função de auxiliar durante o caminhar. E o último item avalia as condições de cada indivíduo ou grupo, preservando suas características.

2.5.1 Conforto em calçados

No segmento de calçados o conforto é mensurado, pelas empresas e pesquisadores, através da aplicação das normas da ABNT, que desde 1950, atua nesse segmento de certificações de produtos, elaborando princípios técnicos que permitem aos produtos e serviços serem avaliados.

Esse processo formado por regras para ser aplicado com o objetivo de avaliar o conforto no calçado é composto pelo conjunto de normas da ABNT NBR 14834 até à norma 14840. De maneira resumida serão apresentadas no Quadro 5 a seguir:

Norma	Procedimento de avaliação de conforto
ABNT NBR 14834/2011	Conforto do calçado e componentes: Estabelece os métodos de ensaio e os requisitos para determinação do índice de conforto dos calçados e distribuição dos componentes para conforto em calçados define também as características para a seleção de modelos de calce (ABNT, 2015).
ABNT NBR 10455/2014	Fixa os requisitos exigíveis para a climatização de amostras de materiais usados na fabricação de calçados e correlatos (ABNT, 2014).
ABNT NBR 14835/2013	Determinação da massa do calçado: Estabelece o método para determinação da massa do calçado, obtido por uma balança de precisão, com resolução de 0,01g e capacidade de pesar 2000g (ABNT, 2013).
ABNT NBR 14836/2014	Determinação dinâmica da distribuição da pressão plantar: Estabelece o método para determinação dos picos de pressão plantar na região do calcâneo e na região da cabeça dos metatarsos durante a marcha (ABNT, 2014).

ABNT NBR 14837/2011	Determinação da temperatura interna do calçado: Determina um método para determinação da temperatura interna do calçado em um ensaio de 30 minutos de marcha em esteira. Não sendo aplicada a calçados abertos, como sandálias e chinelos. E sapatilhas em que os sensores não possam captar os movimentos (ABNT, 2011).
ABNT NBR 14838/2016	Determinação do índice de amortecimento do calçado: Estabelece o método para determinação do índice de amortecimento do calçado durante a marcha. Com classificação utilizando os índices de confortável, normal e desconfortável (ABNT, 2016).
ABNT NBR 14839/2015	Determinação do índice de pronação do calçado: Estabelece o método para determinação do índice de pronação dos calçados e chinelos durante a marcha. Avalia a segurança e estabilidade do calçado no contato ao solo (ABNT, 2015).
ABNT NBR 14840/2015	Determinação dos níveis de percepção do calce: Esta Norma estabelece o método para determinar os níveis de percepção do calce e do nível do nível de percepção do calce correspondente à avaliação das marcas e lesões em um ensaio com duração de 30 minutos em esteira (ABNT, 2015).

Quadro 5: Procedimento de avaliação de conforto
Fonte: Elaborado pelo autor

A ABNT NBR 14834 é a norma central que trata dos requisitos para realização de outros oito ensaios. Segundo a própria definição da Associação a respeito das normas:

A normalização é, assim, o processo de formulação e aplicação de regras para a solução ou prevenção de problemas, com a cooperação de todos os interessados, e, em particular, para a promoção da economia global. No estabelecimento dessas regras recorre-se à tecnologia como o instrumento para estabelecer, de forma objetiva e neutra, as condições que possibilitem que o produto, projeto, processo, sistema, pessoa, bem ou serviço atendam às finalidades a que se destinam, sem se esquecer dos aspectos de segurança. (ABNT. Disponível em: www.abnt.org.br/normalização, acesso em 09/12/2016).

Em relação aos requisitos de corpo de prova, essas normas determinam que em cada ensaio sejam utilizados três pares de calçados do mesmo modelo/referência, no caso dos calçados femininos com numeração 35, 36 e 37. O nível de conforto é classificado em cada uma das normas referenciadas e o índice de conforto é classificado no final, referente ao somatório da pontuação dos níveis de cada ensaio (ABNT, 2015).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo apresenta a descrição da metodologia utilizada para operacionalizar os objetivos do trabalho. Foram abordados os itens que formam o embasamento metodológico da pesquisa, tais como: revisão de literatura, caracterização da pesquisa, definição amostral, ensaio do ponto francês, design do produto e o ensaio de medidas específicas. Visualizam-se os procedimentos na em um fluxograma na Figura 11 a seguir.



Figura 11: Procedimentos Metodológicos. Fonte: Elaborado pelo autor

3.1 Caracterização da Pesquisa

a) Quanto ao Método

Este estudo foi conduzido a partir de uma pesquisa exploratória com técnicas de indução. Exploratória na medida em que procurou conhecer as características de um fenômeno, buscando explicações das causas e consequências

do dito fenômeno e estudando as reações de um grupo de consumidores na utilização de produtos (LAKATOS, 2003).

b) Quanto à Natureza

A abordagem da pesquisa é tipo mista, apesar de boa parte dos dados obtidos pela coleta de dados serem quantitativos, dentro do questionário foram coletadas informações qualitativas (PRODANOV E FREITAS, 2013), relacionadas ao conforto.

c) Quanto aos fins

Quanto aos fins, se caracteriza por descritiva e exploratória (LAKATOS, 2003). Trata-se de pesquisa descritiva, porque busca descrever os resultados gerados pelos ensaios antropométricos nos calçados.

d) Quanto aos meios

Dentre os diversos métodos empregados na pesquisa, a pesquisa de campo foi o que mais se adequou aos objetivos. De acordo (PRODANOV E FREITAS, 2013), a pesquisa de campo é aquela que é aplicada para conseguir informações ou conhecimentos acerca de um problema, para o qual se procura uma resposta. Observar fatos e fenômenos como ocorrem na coleta de dados e no registro de variáveis que se presume relevância para analisá-los.

Na caracterização da pesquisa, a técnica de indução foi aplicada em parte de dados particulares resultantes das análises laboratoriais, para que conclusões pudessem ser obtidas, cujo conteúdo é muito mais amplo do que o das premissas nas quais se basearam (LAKATOS, 2003).

Fazendo-se uso de questionário estruturado e da aplicação de técnicas quantitativas nas etapas de coleta e análise de dados, onde na etapa análise de resultados foi aplicada a técnica de indução nas duas premissas com o objetivo de obter resultados conclusivos acerca do problema.

Na etapa de Revisão de Literatura, foi realizado o levantamento do estado da arte, do tema e do problema da pesquisa, bem como dos temas correlatos.

Fontes documentais e bibliográficas foram pesquisadas, para complementar e direcionar aspectos da pesquisa. Para que a parte da base teórica fosse revista e pudessem ser iniciados os procedimentos seguintes da metodologia com embasamento teórico.

Na Figura 12, a seguir, percebem-se os pontos relacionados à caracterização da pesquisa, apresentados em resumo, com o recurso de fluxograma.

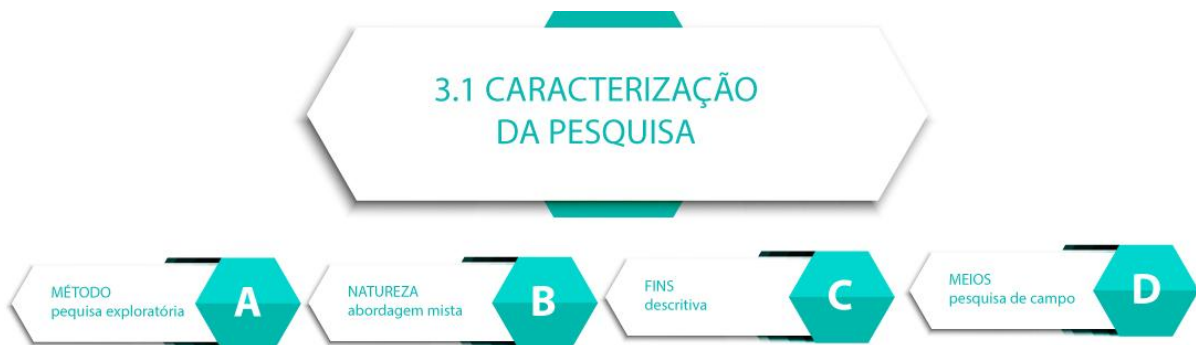


Figura 12: Fluxograma de desenvolvimento da pesquisa. Fonte: Elaborado pelo autor.

3.2 ETAPA 01 - Definição da amostra

Conforme dados do IBGE (2010), o idoso é a parcela da população que mais cresce, apresentando um crescimento relativo maior que 11% no total da população. Dessa maneira o estudo foi delimitado a trabalhar com mulheres idosas, a partir do desenvolvimento e utilização dos dados antropométricos do Projeto Mais Calce, com a delimitação posterior de mulheres residentes na cidade de Campina Grande. O projeto Mais calce foi realizado em 2011 pelo SENAI nacional, envolvendo os estados da Paraíba, Rio Grande do Sul e Minas Gerais, com o objetivo de determinar o perfil antropométrico da mulher idosa nessas regiões. Foi utilizado o procedimento de medição a partir de um scanner em três dimensões, em uma amostra de 1034 mulheres na Paraíba e partir dos resultados que determinaram valores antropométricos essa amostra foi definida.

Ainda conforme os resultados do Censo de 2010 existem uma população de 25.835 mulheres com idade entre 60 e 90 anos residentes em Campina Grande, que a partir da parceria com o Laboratório de Estatística da Universidade Federal de

Campina Grande (LANEST), foi realizado um plano amostral como mostra a Tabela 02, a seguir, com um nível de confiança de 95% e uma variância de 0.25 um tamanho de amostra de 50 usuárias com um erro de amostragem de 13,9%.

Nível de confiança	z-normal	Variância	Tamanho amostral (n)	Erro de amostragem
95%	1,96	0,25	20	21,9%
95%	1,96	0,25	24	20,0%
95%	1,96	0,25	30	17,9%
95%	1,96	0,25	50	13,9%
95%	1,96	0,25	97	10,0%
95%	1,96	0,25	100	9,8%
95%	1,96	0,25	383	5,0%

Tabela 2: Cálculo do erro de amostragem.
Fonte: LANEST Laboratório de Análises Estatísticas - UFCG

Devido à complexidade do trabalho, custos envolvidos, disponibilidade do equipamento laboratorial, bem como da equipe do SENAI, e também das voluntárias para sua realização, foi definido uma população de 51 sujeitos (mulheres idosas) com idade entre 60 e 90 anos. O que possibilitou realizar 17 amostras, composta por 03 indivíduos cada. Podendo assim, fazer uma análise comparativa a partir das normas propostas pela ABNT em conforto de calçados dos resultados obtidos.

3.2.1 Seleção da amostra

Utilizando-se do banco de dados do projeto “Mais Calce” na definição da amostra, foram selecionados os 51 sujeitos que se submeteram às avaliações de laboratório referentes ao ensaio ponto francês, com os calçados já existentes no mercado, assim, como ao teste de conforto ergonômico com os calçados de antropometria específica. Os critérios utilizados para a seleção foram segundo a definição da amostra, mulheres idosas com pelo menos 60 anos de idade e residentes na cidade de Campina Grande. Ainda segundo os requisitos da norma de Conforto em Calçados da ABNT NBR 14834, mulheres com numeração entre 35, 36 e 37.

3.2.2 Aspectos Éticos

Tendo em vista que o presente estudo envolve experimentação com seres humanos, foram contemplados os procedimentos descritos pelo Conselho Nacional de Saúde, sob Resolução 196-1996 e pela Norma ABERGO de Deontologia ERG BR 1002 (ABERGO, 2003). O presente projeto envolveu mulheres voluntárias para a realização do teste piloto e do teste específico. Sendo assim foi submetido à avaliação de projetos de pesquisa pelo CEP – Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade UFGC – Hospital Alcides Carneiro, PB, que atribuiu o nº 58651716.1.0000.5348, de acordo com o fluxograma da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP.

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) que se encontra no anexo 01, foi aplicado com cada indivíduo, neste termo, se conscientizou da espécie de experimento à que foi voluntário (não remunerado), contendo explicação do procedimento, com isenção total de coação ou constrangimento de qualquer espécie.

3.3 ETAPA 02 - Ensaio Ponto Francês

Esta segunda etapa se inicia com a coleta dos calçados desenvolvidos a partir do ponto francês, junto à empresa parceira do projeto. Foram selecionados 51 pares de sapatilha feminina casual destinada à mulher idosa (figura 13), cumprindo assim, o primeiro objetivo específico do projeto.



Figura 13: Sapatilha desenvolvida pela empresa parceira.
Fonte: O Fabrico Calçados.

Essa etapa foi realizada com o objetivo de aferir as técnicas e procedimentos de medição, bem como avaliar a usabilidade e o conforto dos calçados desenvolvidos a partir do ponto francês.

Foram realizados nessa etapa dois ensaios, inicialmente referente ao nível de conforto da massa do calçado (ABNT NBR 14835) e posteriormente o ensaio de nível de conforto da percepção do calce (ABNT NBR 14840).

Como foram realizados dois tipos de ensaio. As etapas cumpriram a seguinte ordem: coleta dos calçados desenvolvidos a partir das medidas antropométricas do ponto francês junto à fábrica parceira do projeto, realização dos procedimentos do ensaio de nível de conforto da massa, seleção da usuária, contato e explicação inicial do projeto, agendamento, transporte para o laboratório, explicação complementar do projeto, assinatura do TCLE, realização do ensaio de nível de conforto de percepção do calce, preenchimento do questionário de conforto, e por fim o agendamento para a realização posterior do ensaio a partir das medidas específicas.

No Ensaio do ponto francês foram aplicados os procedimentos técnicos das seguintes normas da ABNT referente ao conforto do calçado: NBR 14834, NBR 14835 e NBR 14840 que serão descritos detalhadamente a seguir. No final desta

etapa da metodologia foi possível coletar dados para realizar a avaliação da usabilidade dos calçados desenvolvidos a partir do ponto francês.

3.3.1 Conforto de calçados e componentes (ABNT NBR 14834)

A NBR 14834 é a norma central que rege todos os testes de conforto ergonômico em calçados. A partir dela, oito tipos de ensaios são divididos em normas seguintes, sendo elas: nível de conforto da massa do calçado (NBR 14835), Nível de conforto da distribuição da pressão plantar (NBR 14836), nível de conforto da temperatura interna do calçado (NBR 14837), nível de conforto do índice de amortecimento do calçado (NBR 14838), nível de conforto do índice de pronação do calçado (NBR 14839), nível de conforto da percepção do calce (NBR 14840), nível de conforto em componentes para calçados – forros (NBR 16037) e Ensaios de calçados infantis. Desses oito ensaios presente na norma central referente a conforto em calçados, foram realizados os seguintes: Nível de conforto da massa do calçado (NBR 14835) e o nível de conforto da percepção do calce (NBR 14840).

Esses dois ensaios foram selecionados por questões pertinentes a viabilidade de realização do projeto por parte da instituição parceira SENAI, e por adequações técnicas ao tipo de calçado a ser aferido, no caso sapatilha feminina.

A seguir será detalhado cada um desses dois ensaios que foram aplicados no teste piloto do projeto. Foram avaliados a partir de dois requisitos, a avaliação do índice de conforto e o índice de conforto em calçados, utilizando a norma ABNT NBR 14834 como norma técnica central.

3.3.1.1 Nível de conforto da massa do calçado (ABNT NBR 14835)

O primeiro ensaio de Nível de conforto da massa do calçado (NBR 14835) foi destinado para medir o peso obtido pela balança em gramas por cada calçado desenvolvido a partir das medidas antropométricas a partir do ponto francês.

Este ensaio foi dividido a partir do seguinte método: corpo de prova, condicionamento, aparelhagem, procedimento, avaliação e relatório como veremos detalhadamente:

a) Corpo de prova: A amostra consistiu em três pares de calçados do mesmo modelo. Foram realizados com pares de numeração 35, 36 e/ou 37, segundo orienta a norma;

b) Condicionamento: Foram condicionados os corpos de prova em ambientes climatizados de $(23\pm 2^{\circ}\text{C})$ de temperatura e $(50\pm 5\%)$ de umidade relativa do ar, conforme ABNT NBR 10455, por um período mínimo de 24 horas;

c) Aparelhagem: Utilizou-se a aparelhagem necessária de uma balança com resolução de 0,01g e capacidade para pesar até 2000g, (BEL MODELO S2202 - 2200G X 0,01G), conforme Figura 14:



Figura 14: Balança eletrônica. Fonte: SENAI- CTCC

d) Procedimento:

- Para determinação da massa o calçado esteve isento de elementos de armação ou identificação que não façam parte da construção do calçado como, por exemplo, buchas, palitos, etiquetas.

- Os ensaios foram realizados em ambientes climatizados conforme a orientação do item condicionamento.

- Foi medida a massa dos calçados direito e esquerdo três vezes alternadamente, em gramas, com resolução de 0,01g, para todos os três pares de calçados.

- Registrado os valores das medidas.

- Calculado o valor médio dos calçados direito e esquerdo. Seguindo a orientação de que a diferença percentual entre as medias da massa dos calçados direito e esquerdo. Não podendo ultrapassar o valor absoluto de 8% para os três pares, caso isto ocorra o calçado é reprovado.

- Foi calculada a massa do calçado pelo valor médio entre os 17 pares de calçados direito e esquerdo, considerando para os calçados femininos a numeração 35.

- Foi determinado o nível de conforto de massa do calçado pela numeração de acordo com o tipo de calçado, no caso feminino, utilizando a Tabela 3, a seguir:

Nível de conforto de massa	Pontuação	Massa do calçado feminino nº35	Massa do calçado masculino nº40
Confortável	9	≤ 240,0	≤ 340,0
Normal	5	>240,0 a ≤ 380,0	<340,0 a ≤ 480,0
Desconfortável	1	> 380,0	> 480,0

Tabela 3: Nível de conforto de massa do calçado adulto (masculino e feminino).

Fonte: ABNT NBR 14835

e) Avaliação: A avaliação do nível de conforto de massa do calçado e sua respectiva pontuação foram definidas para calçados femininos, conforme Tabela 3;

f) Relatório: O relatório do ensaio conteve as seguintes informações: todos os métodos utilizados e resultados obtidos, mencionando todos os desvios desta norma; todos os esclarecimentos necessários para a completa identificação dos corpos de prova, inclusive a numeração dos cálculos utilizados para os ensaios; descrição das condições ambientais de temperatura e umidade do ambiente do laboratório durante a realização dos ensaios; valor médio da massa do calçado e sua respectiva pontuação; nível de conforto de massa do calçado; foto do calçado; data e nome do responsável pelo ensaio;

3.3.1.2 Nível de conforto da percepção do calce (ABNT NBR 14840)

A segunda etapa deste ensaio do ponto francês foi à realização do ensaio de nível de conforto da percepção do calce (NBR 14840) que estabelece, pela norma em seu escopo, um método para determinação dos níveis de percepção do calce e do nível de percepção do calce correspondente à avaliação de marcas e lesões, em um ensaio com duração de 30 minutos de marcha em esteira. Nas referências normativas deste ensaio se tornam indispensáveis os documentos como aplicação às normas da ABNT NBR 10455 (Climatização de materiais usados na fabricação de calçados e correlatos) e a norma da ABNT NBR 14834 (Conforto do calçado – Requisitos e ensaios) cumpridas pelo laboratório onde foram realizados os ensaios. No corpo de prova a amostra utilizou três pares de calçados do mesmo modelo/referência e ainda segundo orientação da norma, de preferência com os pares de numeração entre 35, 36 e 37.

Este ensaio foi dividido a partir do seguinte método: Aparelhagem e acessórios, condicionamento, procedimento, avaliação e relatório como veremos detalhadamente:

a) Aparelhagem e acessórios:

- Esteira ergométrica com controle e indicador de velocidade, modelo Apex 200;
- Máquina fotográfica digital;
- Par de meias conforme ABNT NBR 14834 (Meia da marca Lupo Loba 40 $\frac{3}{4}$ de cor opaca branca);

Na Figura 15, a seguir, é apresentada a esteira ergonômica utilizada na avaliação da percepção do calce pelo laboratório do conforto do SENAI.



Figura 15: Esteira Ergonômica.
Fonte: SENAI - CTCC

b) Condicionamento:

- foram condicionados os corpos-de-prova em ambiente climatizado de $(23\pm 2^{\circ}\text{C})$ de temperatura e $(50\pm 5\%)$ de umidade relativa do ar, conforme ABNT NBR 10455, por um período mínimo de 24 horas.

c) Procedimento:

- antes de começar a caminhar na esteira ergométrica, os usuários foram informados, sobre os itens que deveriam ser observados para determinar a percepção do calce obtido pelo calçado.

- vestido um par de meias de acordo com ABNT NBR 14834 (Meia da marca Lupo Loba 40 $\frac{3}{4}$ de cor opaca branca, ver Figura 16).



Figura 16: Meia Lupo. SENAI - CTCC

- para calçados adultos, o modelo de calce deve caminhar em esteira ergonômica durante 30 minutos na velocidade de 04 Km/h ($\pm 5\%$) para calçados femininos, monitorando a velocidade da esteira;

Sendo que nesse projeto, os técnicos responsáveis pelo laboratório, realizaram o teste com uma velocidade maior de 9,39 Km/h num tempo de 13 minutos, devido à limitação técnica do equipamento de esteira ergonômica, fizeram assim, equivalência do esforço necessário para aferir o conforto, em relação à percepção do calce das marcas e lesões (APÊNDICE 05).

O calculo foi realizado a partir do seguinte procedimento matemático: Utilizando uma Esteira com velocidade de 9,4km/h: Velocidade requerida pela norma: 04 km/h durante 30 minutos.

Aplicando uma regra de três e considerando que as grandezas velocidade e tempo, são inversamente proporcionais, ou seja, quando a velocidade aumenta, o tempo diminui, temos:

$$\frac{4,0\text{km/h}}{9,4\text{km/h}} \cdot \frac{30\text{min}}{X} = 9,4 \quad X = 4 \cdot 30 = 12,76 = 13 \text{ min}$$

Todos os usuários que realizaram o ensaio de percepção do calce sempre estiveram acompanhados pelos técnicos responsáveis pelo projeto.

- após os 13 minutos de marcha em esteira, o usuário do calce adulto determinou o nível de conforto da percepção do calce, de acordo com os itens citados na Tabela 4, respondendo ao questionário.

Percepção do calce	Escala									
	Mal-estar					Bem-estar				
Sensação durante a realização do calce	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Adaptação do calçado aos pés (adaptação adequada se aperta se fica solto e/ou machuca em alguma região do pé)	Não se adapta					Se adapta				
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Liberdade de movimento (cabedal flexível)	Sem liberdade					Com liberdade				
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
Segurança e estabilidade durante o caminhar	Inseguro/instável					Seguro/estável				
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10

Tabela 4: Classificação da percepção do calce.
Fonte: ABNT NBR 14840

A classificação de acordo com a escala quantitativa de 01 a 10. Onde 01 significa a pior percepção do calce e 10 significa a melhor percepção do calce.

- após 13 minutos de marcha em esteira, examinou-se o tecido epidérmico dos pés do modelo do calce, verificando a existência de marcas e/ou lesões, e, em caso de positivo, registrou através de fotografias digitais (APÊNDICE 02 e 03).

A classificação das marcas e/ou lesões foi realizada de acordo as informações da Tabela 5, onde 09 significa ausência total de lesões, classificando o calçado como confortável, e 01 significa sintomas de dor e/ou formação de bolhas e/ou lesões, classificando o calçado como desconfortável.

Nível de conforto da percepção do calce - Avaliação de marcas e/ou lesões	Pontuação	Avaliação de marcas e/ou lesões
Confortável	09	Ausência total de lesões e percepção de uma pequena área de pressão
Normal	05	Percepção de mais de uma área de pressão (áreas avermelhadas)
Desconfortável	01	Sintomas de dor e formação de bolhas e/ou lesões

Tabela 5: Nível de conforto da percepção do calce para à avaliação de marcas e/ou lesões Fonte: ABNT NBR 14840

A norma sugere, que caso ocorressem bolhas ou lesões ou sintomas de dor, o responsável pelo modelo do calce, deveria interromper o teste de campo, não continuando a utilizar o calçado e levar o modelo de calce ao laboratório de ensaios para avaliação, conforme descrito acima.

Caso ocorressem sintomas de dor ou lesões, nos ensaios em laboratórios, o calçado não poderia ser liberado para teste de campo.

Todos os procedimentos anteriores foram repetidos, para as demais numerações e nas 17 amostras de 51 usuárias;

- Foi calculado o resultado final do nível de conforto da percepção do calce, de acordo com a Tabela 4, pela média do nível de conforto da percepção do calce para os três calçados ensaiados em cada uma das 17 amostras.

- Em seguida, foi calculado o resultado final do nível de conforto da percepção do calce, correspondente às marcas e/ou lesões. Os itens apresentados na Tabela 5 foram classificados de acordo com a escala subjetiva, com valores de 01 a 10. A média da pontuação, das três numerações ensaiadas em cada uma das 17 amostras foi calculada.

- Foram determinadas as pontuações e níveis de conforto da percepção do calce correspondente a marcas e/ou lesões.

a) Avaliação:

Da avaliação do nível de conforto da percepção do calce e a avaliação das marcas e/ou lesões foram feitas através dos resultados finais, de acordo com a Tabela 5 e Tabela 6 a seguir.

Nível de conforto da percepção do calce	Pontuação	Valor médio da percepção do calce
Confortável	9	$\leq 7,0$
Normal	5	$< 7,0$ a $\leq 4,0$
Desconfortável	1	$< 4,0$

Tabela 6: Nível de conforto da percepção do calce.
Fonte: ABNT NBR 14840

b) Relatório conteve as seguintes informações:

- O método utilizado e resultados, mencionando os desvios desta norma;
- Todo o esclarecimento necessário para a completa identificação do corpo-de-prova, inclusive a numeração dos calçados utilizados para o ensaio;
- As condições ambientais de temperatura e umidade do ambiente do laboratório durante a realização dos ensaios;
- O valor do resultado final da percepção e sua respectiva pontuação;
- O valor do resultado final da percepção do calce correspondente à avaliação de marcas e/ou lesões e sua respectiva pontuação;
- O nível de conforto da percepção do calce;
- O nível de conforto da percepção do calce correspondente à avaliação de marcas e/ou lesões e sua respectiva pontuação;
- A foto do calçado
- A data e nome do responsável pelo ensaio;

Todo o procedimento com as voluntárias durante o ensaio de percepção de calce teve uma duração média, de 30 minutos no total para cada pessoa.

3.4 ETAPA 03 - Design do Produto

Após realização do ensaio do ponto francês, foi iniciado o desenvolvimento do produto com as medidas antropométricas específicas. O calçado feminino da tipologia sapatilha a ser desenvolvido para esse estudo, com a finalidade de propor e avaliar um novo padrão antropométrico a partir da usabilidade obedeceu às seguintes etapas dentro do processo de design do produto: Confeção de fôrmas, modelagem do calçado e desenvolvimento dos modelos (protótipos).

3.4.1 Confeção de fôrmas

A fôrma é onde começa a construção do calçado, servindo como molde que representa o formato do pé, onde o calçado é montado. A fôrma deve ter portanto, as medidas exatas dos pés, pois ela é desenvolvida para entrar em um calçado e com alguma folga permitir sua movimentação simulando o movimento a ser realizado no calce. A fabricação de fôrma em série levou muito tempo, segundo Carrasco (1995), para chegar a uma completa delineação de medidas padronizadas, para que pudesse servir a uma quantidade elevada de consumidores.

O desenvolvimento de fôrmas é considerado um trabalho extremamente especializado, pois há diferentes tipos de calçados e cada um possui uma característica específica e uma forma, por conseguinte que acompanhe essas especificidades. O designer de calçados utiliza a fôrma para adequar o desenho à estrutura anatômica e biomecânica do pé, assim como o fabricante de calçados utiliza a fôrma nos procedimentos de montagem e acabamento.

Esta etapa confeccionou, portanto fôrmas utilizando, os parâmetros antropométricos resultantes do projeto “Mais Calce”. Essas medidas representam um novo padrão específico, foram feitos ajustes até chegar-se aos resultados apresentados na Figura 17, a seguir:

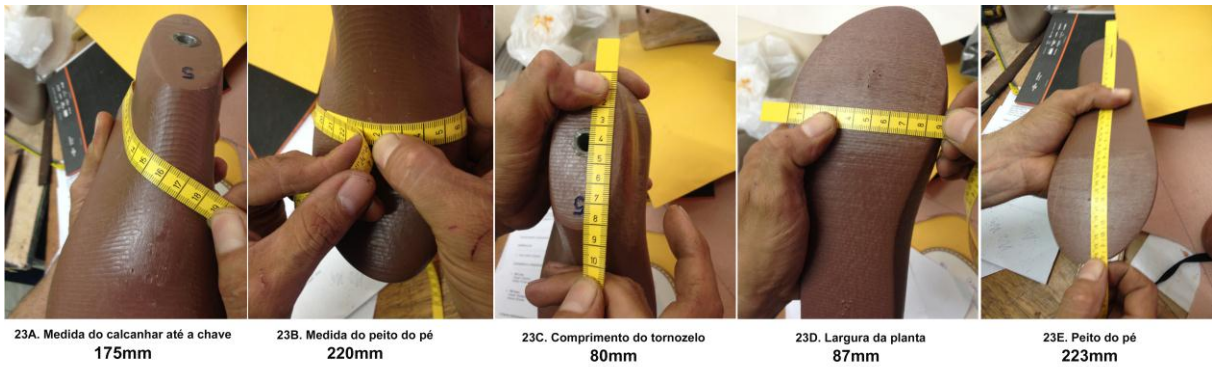


Figura 17: Medidas antropométricas específicas.
Fonte: Elaborado pelo autor.

Seguindo as etapas determinadas no processo de fabricação: Injeção polietileno, pré-torneamento, corte e montagem, torneamento, ajustes do perfil e ajustes complementares.

As fôrmas foram desenvolvidas através da empresa parceira do projeto, Termo Injet. Conforme mostra a Figura 18, a seguir, o resultado é percebido, a diferença antropométrica, entre a fôrma desenvolvida com as medidas específicas (à direita na imagem) em comparação com a fôrma desenvolvida, a partir do ponto francês (posicionada na esquerda da imagem). Foram produzidos três pares de fôrmas nas numerações 35, 36 e 37 para realizar as etapas, da modelagem dos calçados e produção dos protótipos.



Figura 18: Fôrma desenvolvida a direita, em comparação com a desenvolvida a partir do ponto francês.

Com relação ao padrão antropométrico já utilizado pelas empresas de calçados de Campina Grande, foram utilizadas as medidas consideradas padrão pelas indústrias locais no desenvolvimento de calçados femininos, com base no ponto francês.

Assim como foi apresentado o padrão antropométrico específico, também o padrão antropométrico a partir do ponto francês está ilustrado na Figura 19, a seguir, com evidentes alterações nos valores (destaque para a diferença na medida do calcanhar até a chave e na medida do peito do pé em relação ao padrão específico).

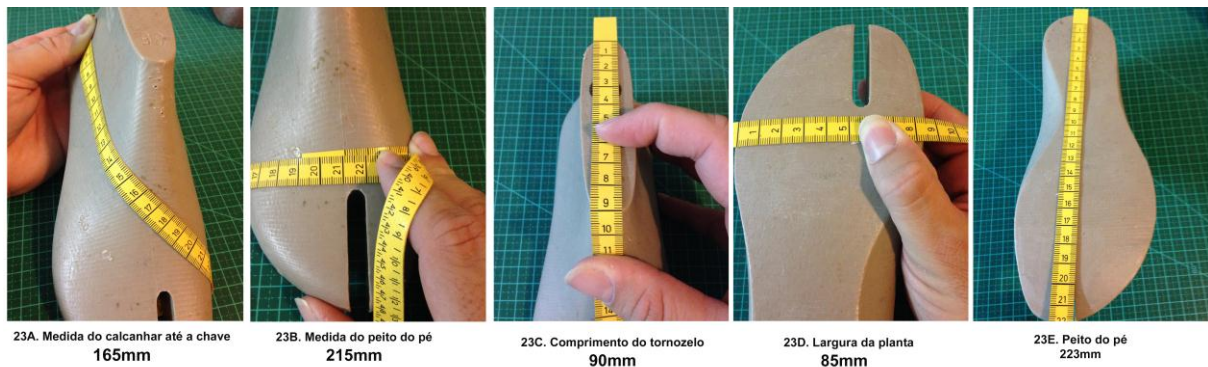


Figura 19: Medidas antropométricas a partir do ponto francês.
Fonte: Elaborado pelo autor.

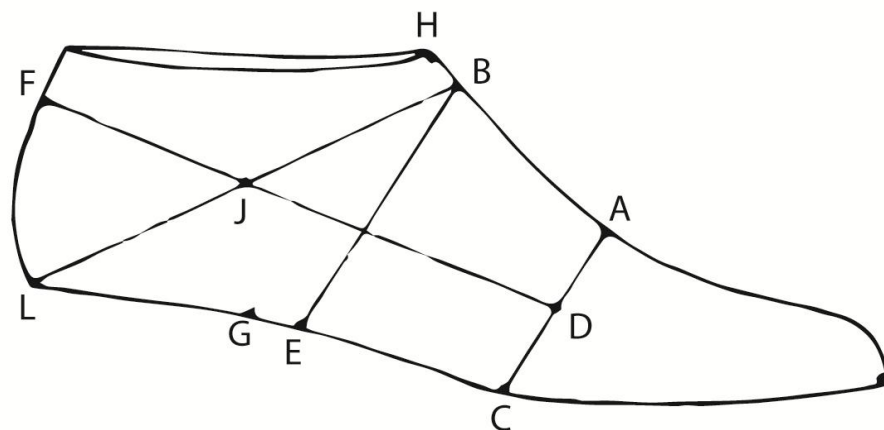
3.4.2 Modelagem de calçados

Após estar com as formas prontas, passou-se para a etapa de modelagem do calçado. Modelagem que pode ser considerada a engenharia do calçado, envolvendo a parte criativa e técnica que passa a transformação do projeto de calçado em produto (CARRASCO, 1995). Realizando assim a concepção do produto em si. Esta atividade tem o objetivo de realizar a modelagem dos modelos, com a seguinte metodologia: Concepção da coleção, encapar a fôrma, traçar linhas básicas, destacar o modelo da fôrma, modelar palmilha e realizar a progressão no sistema CAD/CAM.

O desenvolvimento de uma coleção de calçados começou com a pesquisa, voltada para a moda e alinhada com a demanda específica do projeto. Pesquisar segmentos de mercado identificando suas necessidades, interpretando tendências

de moda e avaliando materiais para aquisição, bem como desenvolver fornecedores, elaborar métodos e processos de produção, treinar e coordenar equipes são funções e etapas do processo de desenvolvimento de produto no segmento de calçados por um designer.

Feito todo processo de pesquisa do produto e desenvolvimento bidimensional da coleção, o projeto passou para a parte técnica da modelagem, em que todas as informações foram traduzidas em linhas de construção na fôrma do modelo, no processo de primeiro encapar a fôrma e em seguida traçar as linhas de construção. Linhas essas correspondendo aos pontos principais para construção da modelagem de um calçado. Apresentados na Figura 20, a seguir:



- A - Ponto de Elevação
- B - Ponto do alto dorso do pé
- C - Ponto do Costado
- D - Ponto da boca da gáspea
- E - Ponto auxiliar
- F - Ponto da altura do calcanhar
- G - Ponto do comprimento do salto
- H - Ponto do topo da fôrma
- I - Ponto do meio do bico
- J - Ponto da altura lateral
- L - Ponto do meio do calcanhar

Figura 20: Pontos de construção da modelagem.
Fonte: CARRASCO, 1995.

Na Figura 21, a seguir, observa-se o processo de encapar a fôrma com fita crepe, para assim, ter uma base de representação em três dimensões do produto e poder desenhar as linhas do modelo.



Figura 21: Modelagem de Calçados.
Fonte: Elaborado pelo autor.

Após desenhar essas linhas, o corpo de fôrma, assim chamado, foi destacado e planificado em um papel. Conforme se pode observar na Figura 22, a seguir, essa planificação foi repetida de maneira gradual de acordo com a numeração do calçado desenvolvido. A modelagem foi realizada a partir do resultado da etapa anterior, que foram as medidas antropométricas específicas originárias do projeto mais calce que resultaram assim, em uma fôrma para calçados femininos.

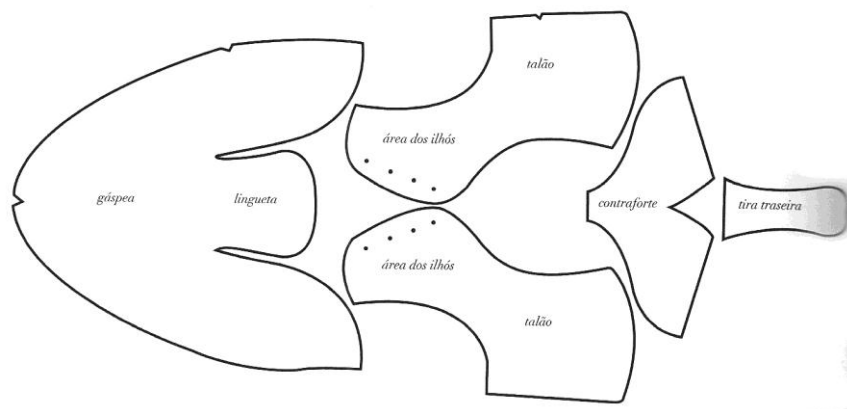


Figura 22: Modelo de planificação do corpo de fôrma. Fonte: Elaborado pelo autor.

A etapa final da modelagem foi escalonar o modelo para as numerações a serem utilizadas no ensaio de medidas específicas, no caso os números 35, 36 e 37. Para assim, com toda a base de modelagem técnica realizada, iniciar a etapa de desenvolvimento de modelos das sapatilhas, com medidas antropométricas específicas, na produção da empresa parceira.

3.4.3 Desenvolvimento de modelos (protótipos)

Após a modelagem realizada na etapa anterior, aplicou-se o resultado no desenvolvimento de modelos, no processo produtivo da empresa parceira da pesquisa, com os referentes passos: Corte, preparação, costura, montagem e acabamento. Modelos foram planejados e associados assim com seus respectivos desenhos, prontos para entrar no processo de produção como na Figura 23:



Figura 23: Mesa de modelagem na linha de produção.
Fonte: Elaborado pelo autor.

Na etapa de corte, foi utilizado o equipamento balancim e facas referentes às peças do modelo, bem como estilete para corte e acabamento inicial das peças. Na preparação foi utilizada pistola de cola, para aplicar cola do tipo spray.

A etapa de costura foi utilizada a máquina de coluna e linha fio 30. Para a etapa da montagem utilizou-se de um martelo e um martelo torques. Foi aplicado a cola forte no solado bem como a cola pvc fria nas peças, para assim realizar a

montagem. No acabamento utilizou-se tesoura, solvente e tecido de limpeza para deixar os produtos devidamente limpos e acabados.

Com os 51 pares de calçados produzidos dos calçados, com medidas antropométricas específicas, viabilizou a realização da etapa seguinte de ensaio das medidas específicas no Laboratório de Conforto em calçado do Centro de Tecnologia do Couro e Calçado, a ser relatada a seguir.

3.5 ETAPA 04 - Ensaio medidas específicas

A partir da confecção da fôrma baseada na antropometria do Projeto “Mais Calce”, foi realizado o desenvolvimento do produto, etapas essas que foram resultado do processo metodológico desta pesquisa, gerando um calçado antropometricamente desenvolvido com medidas específicas, o qual foi medido o seu conforto ergonômico neste momento da pesquisa, na última etapa da metodologia, replicando o método realizado no ensaio do ponto francês.

Foram utilizados os procedimentos técnicos das seguintes normas da ABNT, referente ao conforto do calçado: A partir da norma central NBR 14834, que rege o conforto de calçados e componentes, foram realizados dois ensaios.

No ensaio de nível de massa do calçado (NBR 14835) foram realizados os mesmos procedimentos da etapa 02 da metodologia, repetindo o seguinte fluxo: corpo de prova, condicionamento, aparelhagem, procedimento, avaliação e relatório. Apresentados na figura 24:



Figura 24: Fluxograma do ensaio da massa do calçados.
Fonte: Elaborado pelo autor.

No ensaio de percepção de calce também, foram realizados os mesmo procedimentos da etapa 02 deste trabalho, seguido o método de: aparelhagem e acessórios, condicionamento, procedimentos, avaliação e relatório. Apresentados a seguir no fluxograma da imagem 25:

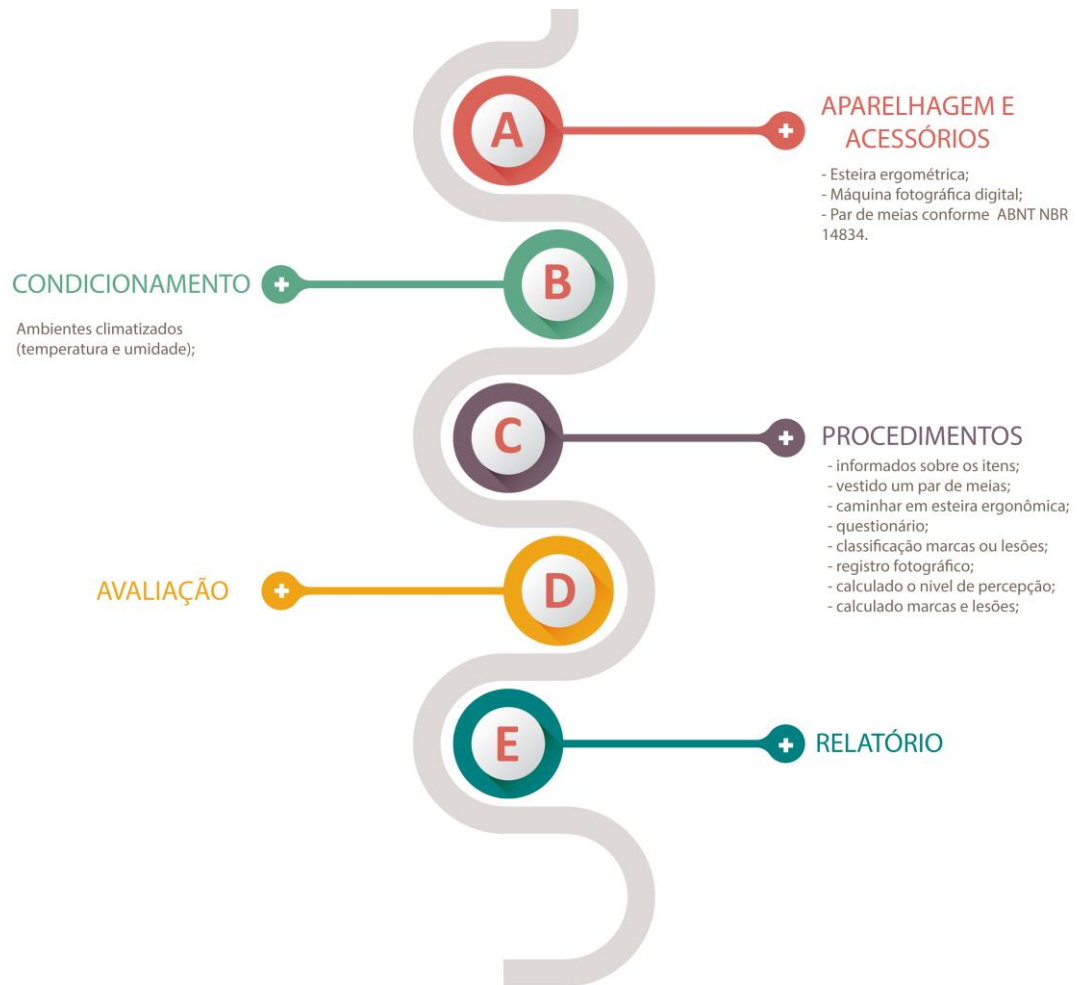


Figura 25: Fluxograma do ensaio percepção do calce.
Fonte: Elaborado pelo autor.

Foram desenvolvidos 51 pares da sapatilha a partir das medidas antropométricas, produzidos pela empresa parceira do projeto, “O Fabrico Calçados”, para realização dos ensaios correspondentes ao número de idosas, realizando assim, os ensaios de medidas específicas. As voluntárias que se submeteram ao ensaio de percepção do calce, foram as mesmas que realizaram o ensaio do ponto francês.

O calçado manteve as características de construção, semelhante as do calçado selecionado no mercado, para que o processo de análise comparativo fosse obtido com precisão nos resultados. Na Figura 26, a seguir, têm-se as sapatilhas desenvolvidas.



Figura 26: Sapatilhas desenvolvidas a partir das medidas específicas.
Fonte: Elaborada pelo autor.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando o referencial teórico da pesquisa, as análises do conforto ergonômico nos calçados desenvolvidos a partir do ponto francês bem como nos calçados desenvolvidos com medidas antropométricas específicas, foram confrontados e analisados em qual grau se diferem e quais foram os padrões antropométricos adequados para a indústria de calçados.

A partir da aplicação desses procedimentos metodológicos na amostragem de 51 pares de calçados, tanto os desenvolvidos a partir do ponto francês, quanto os desenvolvidos a partir das medidas específicas, totalizando 102 pares, portanto. Foram aplicados às mulheres idosas residentes em Campina Grande e obtidos os seguintes resultados:

Verificam-se nas Tabelas 7 e 8 os resultados dos níveis de conforto da massa do calçado, tanto no ensaio ponto francês como no ensaio medidas específicas respectivamente. Três médias foram tiradas, uma de cada numeração e realizada em seguida à média das massas de cada pé (direito e esquerdo). Para assim poder obter a diferença percentual entre as medias das massas dos esquerdos e direitos para cada corpo de prova.

CP Nº 35	Massa (g)		CP Nº 36	Massa (g)		CP Nº 37	Massa (g)	
	E	D		E	D		E	D
1	135,05	138,66	1	132,20	136,14	1	151,44	136,77
2	135,04	138,65	2	132,20	136,14	2	151,45	136,77
3	135,04	138,65	3	132,21	136,14	3	151,46	136,77
	135,04	138,65		132,20	136,14		151,45	105,00
DIF %	2,67%		DIF %	2,98%		DIF %	10,73%	
Calçado	136,84							

Legenda: CP: corpo de prova

E: pé esquerdo

D: pé direito

\bar{M} : média das massas dos
E e D para cada CP

DIF %: diferença percentual entre as médias das massas

$DIF \% = \frac{(m \text{ maior} - m \text{ menor}) \times 100}{m \text{ menor}}$

m menor

\bar{M} calçado: massa do calçado (média), calculada conforme
item 4.4 f) da NBR 14835

DIF % > 8%?	SIM	X	CP	PONTUAÇÃO	NÍVEL DE CONFORTO
		NÃO		-	-

Tabela 7: Nível de conforto da massa do calçado no ensaio ponto francês.

Fonte: Elaborado pelo autor

Percebe-se que no ensaio do ponto francês, na Tabela 7, foi obtido um resultado final de reprovação do nível de conforto das massas em função da diferença percentual ter sido acima de oito por cento. As numerações 37 colhidas para o ensaio do ponto francês obtiveram uma diferença maior que o recomendável pela norma entre o pé esquerdo e o direito em relação ao nível de conforto da massa do calçado. Fazendo assim com que o conceito de usabilidade definido por Lida (2008), de que os produtos devem ser pouco sensíveis aos erros não se aplicou nesse caso.

As medias das massas de cada numeração mantiveram a diferença percentual consideravelmente abaixo do valor de oito por cento, ficando com 0,42%, 0,80% e 1,48% as respectivas numerações 35, 36 e 37. O que a partir da norma da ABNT NBR 14835, o calçado apresenta um nível de conforto de massa adequado para o usuário. No ensaio das medidas antropométricas foi obtida uma realidade diferente conforme na Tabela 8, a seguir:

CP Nº 35	Massa (g)		CP Nº 36	Massa (g)		CP Nº 37	Massa (g)	
	E	D		E	D		E	D
1	98,78	99,19	1	100,53	101,33	1	103,48	105,00
2	98,78	99,19	2	100,52	101,33	2	103,47	105,00
3	98,77	99,19	3	100,52	101,33	3	103,47	105,00
	98,78	99,19		100,52	101,33		103,47	105,00
DIF %	0,42%		DIF %	0,80%		DIF %	1,48%	
calçado	98,98							

DIF % > 8%?	SIM	
	NÃO	X

CP	PONTUAÇÃO	NÍVEL DE CONFORTO
35	9	CONFORTÁVEL

Tabela 8: Nível de conforto da massa do calçado no ensaio medidas específicas.
Fonte: Elaborado pelo autor

Percebe-se, portanto em relação aos ensaios da massa realizados, que a diferença considerável na massa dos calçados desenvolvidos a partir do ponto francês, contribui para a realização maior do esforço físico, aumentando as possibilidades de marcas e lesões na usabilidade do produto. Não permitindo que, segundo Carrasco (1995) e Schmidt (1995), os esforços necessários sejam percebidos de maneira a manter o equilíbrio mecânico, nesse caso como um aspecto negativo, pois o peso do pé esquerdo varia consideravelmente do pé direito.

Enquanto que os calçados desenvolvidos a partir das medidas específicas mantiveram equilíbrio nos valores das massas, favorecendo que o grau de conforto e equilíbrio seja mantido dentro das normas, o qual segundo Perice (1986) é um elemento de fundamental importância, para o corpo durante o caminhar e as mudanças de posições e direções, já os calçados baseados no sistema de medidas baseado no ponto francês, foram como visto, reprovados pela diferença acima da média percentual permitida pela ABNT, resultado que evidencia a importância de se adaptar o calçado de maneira maleável para superfícies irregulares de contato (CARRASCO, 1995).

Posteriormente ao ensaio de massa do calçado, realizamos os ensaios com as 51 usuárias utilizando os calçados e avaliando qual o nível de percepção do calce, em relação ao conforto, apresenta-se os números do ensaio ponto francês na Tabela 9, a seguir:

Percepção do Calce	Nível de desconforto	Quantidade de usuários	Quantidade de usuários	Nível de conforto
1. Sensação durante a realização do calce	47%	24	27	53%
2. Adaptação do calçado aos pés	60,7%	31	20	39,3%
3. Liberdade de movimento (cabedal flexível)	45%	23	28	55%
4. Segurança e estabilidade durante o caminhar	55%	28	23	45%

Tabela 9: Nível da percepção do calce no ensaio ponto francês.
Fonte: Elaborado pelo autor

Percebe-se houve um equilíbrio em relação à sensação de conforto e desconforto durante a realização com 47% com desconforto e 53% apresentando conforto na experiência. Na adaptação dos pés ao calçado houve um desnivelamento no grupo de usuários com maioria de 60,7% apresentando não adaptação aos pés. Na percepção de liberdade de movimento 45% consideraram o cabedal sem flexibilidade enquanto 55% tiveram uma experiência de liberdade em relação aos movimentos.

A Tabela 10, a seguir, mostra o resultado do ensaio do nível de percepção do calce com os calçados com medidas específicas. Apenas uma usuária com

joanete apresentou dificuldade na adaptação do calçado aos pés. Nos quesitos restantes 100% da amostra apresentou bem-estar, liberdade e segurança durante a realização do ensaio. O que corrobora com o conceito de um produto desenvolvido a partir da definição de Lobäch (2001), que diz ser a transformação de um processo de adaptação dos produtos de uso, fabricados industrialmente, às necessidades físicas e psíquicas dos usuários ou grupo de usuários. Na quase totalidade da avaliação positiva da percepção do calce pode-se afirmar que essas necessidades físicas foram atendidas a esse grupo de usuários.

Percepção do Calce	Nível de desconforto	Quantidade de usuários	Quantidade de usuários	Nível de conforto
1. Sensação durante a realização do calce	0%	00	51	100%
2. Adaptação do calçado aos pés	1,98%	01	50	98,02%
3. Liberdade de movimento (cabedal flexível)	0%	00	51	100%
4. Segurança e estabilidade durante o caminhar	0%	00	51	100%

Tabela 10: Nível da percepção do calce no ensaio medidas específicas.

Fonte: Elaborado pelo autor

As marcas e lesões foram analisadas pela equipe, seu resultado apresentado na Tabela 11, com dados referentes à quantidade de marcas e lesões e ausências de marcas e lesões nos pés, verificada após a realização do ensaio. No ensaio do ponto francês verificou-se que apenas 03 usuárias não apresentaram marcas em seus pés correspondentes a 5,9% da amostra. Com 37 voluntárias (72,54%) apresentando algum tipo de marca após a utilização do calçado.

A pontuação mínima referente a mais de duas áreas de pressão nos pés após o ensaio, em relação a marcas e lesões pôde ser encontrada em 11 usuárias, representando 21,56%, o que segundo a norma esse resultado é sinal de desconforto (Tabela 11). A ausência de marcas e lesões representa a pontuação máxima de 09 pontos, sendo assim um nível confortável do calçado. A presença de uma ou duas áreas de pressão é considerado normal pelos padrões da ABNT em relação ao conforto.

Assim, portanto, os ensaios realizados com o calçado ponto francês apresentaram uma quantidade considerável a mais, de presença de queixas físicas e desconfortos, corroborando como que segundo aquilo que não é conforto, que segundo Maldonado (1991), algo ligado ao prazer e bem estar. E de que a fator da liberdade de caminhar é preponderante para a experiência de bem-estar no conforto de calçados (METZGER, 1994). A Tabela 11, a seguir, apresenta o nível da percepção do calce:

Nível de conforto da percepção do calce	Pontuação	Quantidade de usuários	Nível de conforto
1. Ausência de área de pressão	09	03	5,9%
2. Uma área de pressão	09	09	17,64
3. Duas áreas de pressão	05	28	54,90%
4. Mais de duas áreas de pressão	01	11	21,56%

Tabela 11: Nível da percepção do calce correspondente à avaliação das marcas e/ou lesões no ensaio ponto francês.

Fonte: Elaborado pelo autor

Na Tabela 12 a seguir, o resultado dos níveis de percepção do calce em relação às marcas e lesões, com 21,57% das usuárias não apresentando marcas ou lesões e conferindo grau máximo de conforto. Ainda nesse ensaio, foi obtido apenas um caso de mais de duas áreas de pressão representando 1,98% dos resultados. E 56,81% com apenas uma área de pressão após a realização do ensaio da percepção. Um resultado que confirma a viabilidade do produto em relação à adequação as medidas do corpo (GOMES, 2009).

Nível de conforto da percepção do calce	Pontuação	Quantidade de usuários	Nível de conforto
1. Ausência de área de pressão	09	11	21,57%
2. Uma área de pressão	09	29	56,81%
3. Duas áreas de pressão	05	10	19,64%
4. Mais de duas áreas de pressão	01	01	1,98%

Tabela 12: Nível da percepção do calce correspondente à avaliação das marcas e/ou lesões no ensaio medidas específicas

Fonte: Elaborado pelo autor

A numeração dos pés procurou seguir a recomendação da norma da ABNT NBR 14834, de realizar os ensaios com numeração entre 35, 36 e 37. Durante a

seleção da amostra podemos perceber uma diferença considerável entre as usuárias em relação ao ponto francês e as medidas específicas.

A Tabela 13, a seguir, apresenta a numeração no ensaio do ponto francês com uma concentração diferente da encontrada no ensaio das medidas específicas, percebe as numerações 38 e 39 que representam somadas, 39,1% das usuárias.

Todos os ensaios foram realizados com calçados de numerações 35, 36 e 37. Sendo que após realizar os ensaios de determinadas usuárias, manifestou-se cansaço e presença de marcas consideráveis nos pés. Sendo assim, avaliado que a real numeração dos calçados baseados ponto francês, nessas usuárias seriam o 38 e 39, por isso a presença dessa numeração nos resultados deste trabalho.

Essas usuárias utilizaram os calçados 36 e 37 no ensaio das medidas específicas. Fazendo um comparativo entre as Tabelas 13 e 14, percebe que a numeração 35 da Tabela 13 é de 05 usuárias, enquanto na Tabela 14 representou 23 voluntárias no ensaio das medidas específicas.

Numeração do calçado	Quantidade de usuá-rios	Percentual
35	05	9,8%
36	16	31,3%
37	10	19,6%
38	17	33,3%
39	03	5,8%

Tabela 13: Nível da percepção do calce para à numeração do calçado no ensaio ponto francês.
Fonte: Elaborado pelo autor

A ABNT utiliza o número 35 como media para avaliação, sendo que o 38, foi a numeração, com maior ocorrência vê-se na Tabela 13 entre as mulheres idosas residentes na cidade de Campina Grande, esse valor mediano varia, de acordo com as características antropométricas específicas. A Tabela 14, a seguir, apresenta de que maneira, com as mesmas voluntárias foram às numerações com os calçados desenvolvidos com medidas específicas.

Tabela 15: Comparação do N^o do calçado relatado pelas entrevistadas com o número do calçado classificado de acordo com a ABNT.
Fonte: Projeto Mais Calce

Essa alteração na numeração encontrada nos pés das idosas residentes na cidade de Campina Grande reforça a ideia de Lida (2008) que adverte a importância da usabilidade ser percebida no desenvolvimento de produtos, alertam que a usabilidade deve ser considerada no desenvolvimento do design de produtos.

Isso se acentua como pode ser visto quando os indivíduos são idosos, o design como ferramenta projetual precisa assim, considerar todas as particularidades de cada grupo de usuários como foi afirmado por Plus (2003), que existem características ergonômicas intrínsecas, além da variabilidade dos tipos e modelos, atentando-se a dinâmica do funcionamento dos pés e as questões antropométricas.

Percebe-se a diferença de pelo menos duas numerações a mais, em grande parte das respostas. O que se mantém como dado confirmado através desse trabalho, é que a numeração determinada a partir do ponto francês não corresponde aos valores antropométricos das mulheres idosas de Campina Grande.

Citada anteriormente na descrição do método, a norma da ABNT referente a calçado sugere que no ensaio de percepção do calce sejam utilizadas a esteira ergonômica durante o período de 30 minutos. Nesse projeto foi realizada a adaptação equivalente por questões técnicas do equipamento do laboratório do SENAI, para realizar em 13 minutos o mesmo ensaio com a permanência do mesmo esforço como já relatado no capítulo 03 dos procedimentos metodológicos.

Na Tabela 16, a seguir, apresenta-se o nível de percepção em relação ao tempo de 13 minutos de caminhar na esteira ergonômica.

Tempo de 13'	Quantidade de usuários	Percentual
Realizaram	29	57%
Não realizaram	22	43%

Tabela 16: Nível da percepção do calce correspondente ao tempo de 13' no ensaio ponto francês.
Fonte: Elaborado pelo autor

Percebe-se que no ensaio do ponto francês, 29 usuárias conseguiram realizar esse tempo enquanto 22 não conseguiram. Das 22 usuárias que não conseguiram 12 justificaram aperto nos pés impossibilitando o término do tempo. Enquanto 10 voluntárias, no mesmo ensaio justificaram o cansaço físico para não realizar os 13 minutos completos.

No ensaio de medidas específicas também foi verificado a variável de realização por completo do tempo estipulado, na Tabela 17, a seguir:

Tempo de 13'	Quantidade de usuários	Percentual
Realizaram	41	80,39%
Não realizaram	10	19,61%

Tabela 17: Nível da percepção do calce para o tempo de 13' no ensaio medidas específicas
Fonte: Elaborado pelo autor

Encontra-se 80,39% de realização do tempo de 13 minutos pelas voluntárias enquanto 19,61% não completaram o mesmo tempo. Desse percentual, cinco voluntárias alegaram cansaço físico. Apresentando assim ausência de queixas físicas, aborrecimentos ou desprazer de acordo com a definição de conforto de Metzger (1994).

O mesmo autor que orienta dizendo que, os esforços necessários para, se sustentar o equilíbrio sejam percebidos, nesse caso como uma experiência negativa de desconforto. A realidade física e biomecânica, que necessita de produtos que apresentem conforto e segurança é confirmada pelos dados do Projeto Mais Calce na Tabela 18 a seguir:

Variável	Categoria	Paraíba	
		N	%
<i>Nível Atividade diária</i>	Muito Ativa	100	9,7
	Ativa	544	52,6
	Irregularmente Ativo A	165	16,0
	Irregularmente Ativo B	109	10,5
	Sedentário	116	11,2
Perfil	Possui algum problema de saúde	842	81,4
	Está fazendo algum tratamento físico	731	70,7
	Uso de alguma medicação	723	69,9

Outro tipo de tratamento físico	118	11,4
Intervenção cirúrgica – Cervical	1	0,1
Intervenção cirúrgica – Toracica	1	0,1
Intervenção cirúrgica – Lombar	1	0,1
Intervenção cirúrgica – Rim	14	1,4
Intervenção cirúrgica – Coração	44	4,3
Intervenção cirúrgica – Pulmão	4	0,4
Intervenção cirúrgica – Pernas	19	1,8
Intervenção cirúrgica – Outra	759	73,4
Problema diag./trat.- Artrite/Artrose	123	11,9
Problema diag./trat – Diabetes	105	10,2
Problema diag./trat – Muscular	3	0,3
Problema diag./trat – Renais	10	1,0
Problema diag./trat – Hipertensão	353	34,1
Problema diag./trat – Obesidade	37	3,6
Problema diag./trat – Alcoolismo	2	0,2
Problema diag./trat – Outros	23	2,2
Se sofreu algum trauma ou acidente	312	30,2
Trauma/acidente acarretou fratura	184	59,0
Fratura necessitou de tratamento	179	97,3
Trat. para a fratura – Medicação	149	14,4
Trat para a fratura – Fisioterapia	97	9,4
Trat para a fratura – Gesso	137	13,2
Trat para a fratura – Cirurgia	19	1,8
Trat para fratura - Haste/Parafuso/Placa	27	2,6
Se tem restrição à pratica desportiva	78	7,5
Restrição foi solicitada por profissional	42	53,8
Se fuma atualmente	142	13,7
Se já foi fumante	292	32,7

Tabela 18: Descrição da amostra investigada: Aspectos relacionados à saúde (n=1034)

Fonte: Mais calce.

Apesar de consideradas ativas as mulheres idosas da Paraíba 52,6%, apresentam em sua maioria 81,4% algum problema de saúde diagnosticado pela anamnese do projeto Mais calce, com as fraturas estando em 97,3% dos casos. Dados que nos explicam a presença de cansaço físico durante os ensaios e a necessidade de que as avaliações de conforto do calçado assim como as medidas antropométricas se ajustem a realidade do usuário.

Um dos problemas fisiológicos apresentados na revisão de literatura, decorrentes do uso dos calçados femininos, a joanetes esteve presente nos pés das mulheres idosas estudadas na Tabela 19, a seguir:

Joanetes	Quantidade de usuários	Percentual
Apresentam	20	39,2%
Não apresentam	31	60,8%

Tabela 19: Presença de joanetes.
Fonte: Elaborado pelo autor

Com 39,2% das participantes apresentando joanetes e 60,8% sem a presença de joanetes nos pés. Nos apêndices 02 e 03 encontram-se os registros fotográficos desses números relacionados aos joanetes encontrados. Este problema decorrente do uso dos calçados, mais especificamente causado pela pressão no grande artelho lateralmente (HENNING,1989), também classificado como uma patologia, uma realidade encontrada em 40% dos pés medidos nas 1.034 mulheres do projeto mais calce, resultando num padrão antropométrico específico que alterou a medida principalmente do peito do pé e do calcanhar até a chave, como já visto na Figura 25 deste trabalho, facilitando a acomodação dessa realidade fisiológica no calçado.

Em cada uma das 17 amostras realizadas, segundo as orientações da norma da ABNT, foram utilizadas três voluntárias com numeração entre os números 35, 36 e 37. De cada amostra foi retirado a média de conforto, referente aos dois ensaios realizados conforme apresentado na Tabela 20, a seguir:

Amostra (média de três pares)	Ensaio ponto francês	Ensaio medidas específicas
01	6,3	9,0
02	5,0	9,0
03	6,3	9,0
04	6,3	7,6
05	6,3	9,0
06	6,3	7,6
07	6,3	7,6
08	5,0	6,3
09	6,3	9,0
10	5,0	6,3

11	5,0	7,6
12	6,3	9,0
13	7,6	9,0
14	5,0	7,6
15	6,3	9,0
16	5,0	7,6
17	6,3	9,0
MÉDIA GERAL	5,9	8,1

Tabela 20: Comparativo das médias de conforto nas amostras realizadas.

Fonte: Elaborado pelo autor

A Tabela 20 apresenta essas médias bem como a média geral de todas as amostras tanto no ensaio do ponto francês como no ensaio das medidas específicas. No ensaio do ponto francês foi obtido o resultado geral das médias de 5,9, e no ensaio das medidas específicas um resultado de 8,1.

Destaque para as amostras 02, 08, 10, 11, 14 e 16 que tiveram a média da amostra nota 05. Um nível de percepção no limite do normal mais próximo do desconfortável. O que se pode concluir que, nos dois ensaios realizados, da massa do calçado e da percepção do calce, os calçados desenvolvidos com medidas antropométricas específicas tiveram um desempenho consideravelmente elevado em relação, aos desenvolvidos a partir do sistema de medidas baseado no ponto francês.

Após a aplicação da metodologia, e a análises dos resultados, o padrão antropométrico baseados em medidas específicas, é considerado não apenas determinado, mas também testado do ponto de vista ergonômico, com a valorização de ter sido submetido a um comparativo, com o padrão vigente no mercado. A principal variável trabalhada nesse novo padrão foi principalmente o aspecto dimensional das medidas. A seguir a Figura 27 ilustra de maneira comparativa como essas alterações dimensionais foram representativas para os resultados obtidos.

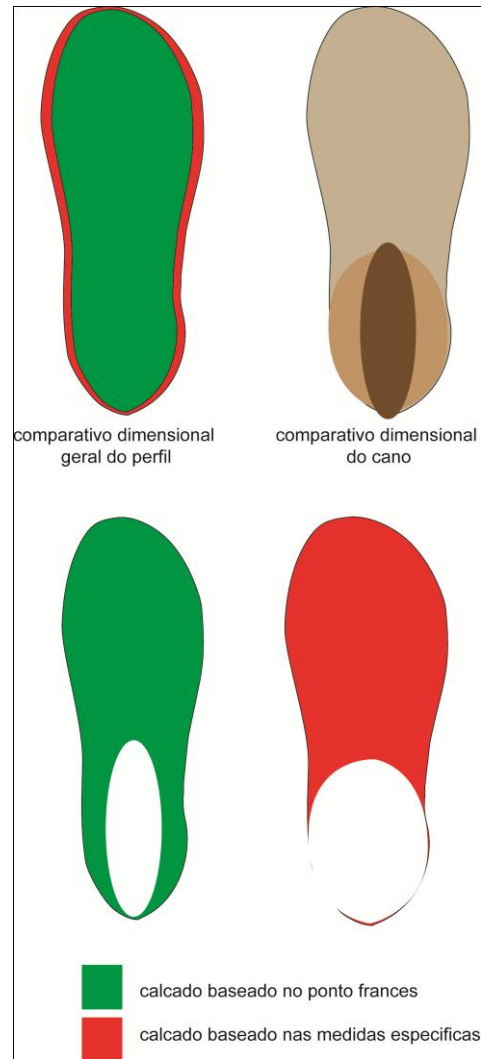


Figura 27: Comparativo dimensional do padrão.
Fonte: Elaborado pelo autor

Conclui-se, portanto que o padrão antropométrico, a partir do embasamento teórico da pesquisa, dos passos realizados da metodologia da pesquisa, com os resultados e discussões realizados, pode ser determinado um padrão antropométrico específico para as mulheres idosas residentes na cidade de Campina Grande. Padrão esse que possui as medidas: Medida do calcanhar até a chave de 175mm, medida do peito do pé de 220mm, comprimento do tornozelo de 80mm, largura da planta de 87mm e peito do pé de 223mm.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo obteve, a partir de uma validação sistêmica, resultados consideráveis em relação à proposição de um padrão antropométrico específico para as mulheres idosas de Campina Grande.

Poder selecionar um calçado já existente no mercado e avaliá-lo de maneira associativa a partir do desenvolvimento de um mesmo produto com medidas antropométricas específicas possibilitou mensurar o grau de conforto do ponto de vista ergonômico, com precisão de diferenças que o universo antropométrico possibilita ao Design. Diferenças, relacionadas às variáveis que o ser humano contempla em suas realidades não apenas ergonômicas, mas, também culturais.

Os ensaios realizados e comparados, tanto na realidade antropométrica atual de referencial teórico a partir do ponto francês, quanto na realidade proposta de medidas específicas, foram conclusivos a respeito da necessidade de investigar essa possibilidade de produtos que atendam e acompanhem as variáveis de cada indivíduo, do ponto de vista ergonômico e antropométrico.

Poder dar continuidade a esta pesquisa, conferindo maior abrangência ou amplitudes específicas diferentes, se torna sugestivo na possibilidade de resultados cada vez mais substanciais para a ciência. E, além disso, poder investigar outras possibilidades tal como realizar os ensaios de conforto através de uma análise de campo para submeter os indivíduos a realidades diferentes das que se encontram nos laboratórios.

Os laboratórios, muitas vezes, inibem os usuários e podem em alguns momentos tornar o resultado tendencioso. Faz-se necessário que ajustem as realidades das normas e locais de análises, às realidades de cada grupo específico. Quanto mais natural for o processo dos ensaios, e mais próximo da realidade de cada indivíduo, mais preciso serão os resultados de conforto em calçados. Pois dentro de cada processo de aferimento do conforto com seres humanos sempre existirão os aspectos subjetivos.

Pode-se afirmar que perfis antropométricos específicos, podem ser encontrados através dessa metodologia proposta, com a realização de um processo comparativo entre os produtos já existentes no mercado, e realidades antropométricas específicas. Colhidas inicialmente, a partir do método de escaneamento em três. E esse método pode ser aplicado a outros produtos e segmentos que desejem desenvolver produtos específicos.

Além do método utilizado, que pode ser referenciado em outros trabalhos, o resultado da pesquisa é um padrão antropométrico que atende a uma demanda do mercado local de Campina Grande, em ter produtos com qualidade e conforto, possibilitando às empresas de calçados da cidade de Campina Grande, o vislumbre prospectivo de horizontes mercadológicos mais específicos. Desenvolvendo produtos que apresentem um conforto não apenas de 5,9% mas sim de 8,1% apresentados na Tabela 20, conforme o resultado geral das médias obtidas pelos ensaios realizados. Certo assim de poder ter obtido sucesso, no objetivo de através de uma pesquisa científica poder contribuir para a indústria. Estreitando esses hemisférios, que juntos precisam estar sempre dialogando para o fortalecimento de ambos.

Desse padrão, foi gerado um processo de registro de patente, no qual atesta a importância e os objetivos dos resultados. Poder registrar não apenas para proteger, mas também para divulgar e tornar disponível para todos os pesquisadores e interessados no assunto.

Além disso, pôde atender aos dois objetivos principais da antropometria, ligada a ergonomia, que são: colher dados sobre as medidas ser humano com confiabilidade nos resultados. E o segundo, publicar os resultados de maneira que possam ser utilizados com facilidade.

Esse trabalho trouxe consigo também, a intrínseca busca pela identidade antropométrica e conseqüentemente cultural do brasileiro. À medida que se busca determinar padrões do corpo humano de determinado local, naturalmente os valores e hábitos estão sendo determinados e valorizados, em forma de pesquisa e produtos. Dessa forma que fica o registro conclusivo de que essa busca precisa continuar, as pessoas não devem se adequar aos produtos, mas sim os produtos

devem se adequar as pessoas, portanto existe todo um país a ser descoberto do ponto de vista antropométrico.

Que a ciência ligada à academia, e o mercado ligado à indústria possam caminhar nesse objetivo, conhecer as pessoas primeiro, para de maneira segura e eficiente desenvolver produtos.

6 REFERÊNCIAS

- ABERGO. Norma ERG BR 1002 - **Código de Deontologia do Ergonomista**. 2003.
- ABNT. NBR 14835: Calçado – **Determinação da massa do calçado**. Rio de Janeiro, mar. 2013.
- _____. NBR 14837: Calçados – **Determinação da temperatura interna do calçado**. Rio de Janeiro, fev. 2011.
- _____. NBR 14840: Calçados – **Determinação níveis de percepção do calce**. Rio de Janeiro, jan. 2011.
- _____. NBR 15159: **Climatização de materiais usados na fabricação de calçados e correlatos**. Rio de Janeiro, ago. 2014.
- ARAÚJO, P.S.de, A.; BERTOLINI, S.S.M.G; JÚNIOR, J.M. **Alterações morfofisiológicas do processo de envelhecimento do sistema muscoesquelético e suas consequências para o organismo humano**. Pespec. Online: biol. & saúde, Campo dos Goytacazes, 12 (4), 22-34, 2014. Disponível em: www.perspectivaonline.com.br. Acesso em: 30 de mai 2015.
- BELOTO, A.B; MANTOVANI, J; BERTOLINI, S.M.M.G. **Prevalence study of flat feet in individuals of different age groups in the city of Maringá – PR**. Iniciação científica, CESUMAR, vol.06, n.02,p.146-150. 2004.
- BERWANGER, E.G. **Antropometria do pé feminino em diferentes alturas de salto como fundamento para conforto de calçados**. Mestrado em Design, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.
- BOSSAN, M.J. **Arte delle scarpe**. Savigliano: Gribaudo, 2007.
- BOZANO, S.; OLIVEIRA, R. de. **Ergonomia do Calçado: os pés pedem conforto**. Revista da Unifebe, n. 9, out. 2011. Disponível em: <http://www.unifebe.edu.br/revistadaunifebe/20112/artigo010.pdf>. Acesso em: 23 de abr. de 2015.
- BÜRDEK, B. E. **História, teoria e prática do design de produtos**. São Paulo: Ed. Edgard Blücher, 2006.
- CARRASCO, J. M. **Estilismo e modelagem: técnica do calçado**. Porto Alegre: Ed; Palloti, 1995.
- CHOKLAT, A. **Design de Sapatos**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2012.
- CORREIA, R.P.P.R. **A interação do design industrial com a ciência e a tecnologia: a abordagem interdisciplinar**. Dissertação de mestrado em design IADE. Porto. 2004.
- CUNHA, A. VASCONCELOS, L. F. **Relatório de acompanhamento setorial: couro e calçados**. Volume III. Unicamp. São Paulo, 2006.

DOMINGUES, C. A. J. **Estudo da influência das dimensões dos metatarsos no conforto dos calçados femininos: o caso da cidade de campina grande, PB.** Dissertação de Mestrado em Design, Curso de Pós-graduação em Design, Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, 2016.

FERREIRA, N. R. A. **O calçado como artefato de proteção à diferenciação social: A história do calçado da Antiguidade ao século XVI.** *Ciência et Praxis*, v. 3, n. 6, p.83-90, 2010.

FISCHER, M. T. **O código do vestir: os significados ocultos da roupa feminina.** Rio de Janeiro: Rocco, 2001.

FLORA, Miguel et al. **Hallux valgus pós-traumático: Uma causa infrequente de hallux valgus tratada por uma associação infrequente de técnicas cirúrgicas.** *Revista Portuguesa de Ortopedia e Traumatologia*, v. 23, n. 1, p. 112-118, 2015.

GOMES F. J. **Ergonomia do objeto: Sistema Técnico de Leitura Ergonômica.** São Paulo: Editora Escrituras, 2009.

HENNING, E. **O calçado e a saúde dos pés.** *Tecnicouro*, v. 11, n. 4, Novo Hamburgo, jun. 1989.

HORTA, Ana Lúcia de Moraes; FERREIRA, Denise Cristina de Oliveira e ZHAO, Li Men. **Envelhecimento, estratégias de enfrentamento do idoso e repercussões na família.** *Rev. bras. enferm.* [online]. 2010, vol.63, n.4, pp.523-528. ISSN 0034-7167. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-71672010000400004>.

HOUAISS, Antonio (Ed.) **Novo dicionário Folha Webster's: inglês/ português, português/ inglês.** Coeditor Ismael Cardim. São Paulo: Folha da manhã, 1996. Edição exclusiva para assinantes Folha de São Paulo.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Distribuição da população por sexo, segundo os grupos de idade: Campina Grande (PB).** 2010. Disponível em: <http://www.censo2010.ibge.gov.br>>. Acesso em: 10 mar. 2015.

ICSID - The International Council of Societies of Industrial Design. **Definition about design.** 1958. Disponível em: < <http://www.icsid.org/about/definition/>> Acesso em: 14 de jan. 2016.

IEA - International Ergonomics Association., San Diego, CA. **Human Factors and Ergonomics Society, P.O.** Box 1369, Santa Monica, CA, July 30–August 4, 2000.

IIDA, I. **Ergonomia projeto e produção.** 2º edição ampliada. Ed. Edgard Bluch, 2008.

INSTITUTO NACIONAL DE TECNOLOGIA – INT. **Pesquisa Antropométrica e Biomecânica dos Operários da Indústria de Transformação – Medidas para Postos de Trabalho.** Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Tecnologia, 1988.

JORDAN, P.W. **Human factors for pleasure in product use**. Philips Design, Applied Ergonomics Vol29, No. 1, p.25-33, 1998.

LACERDA, D. F. **Medição Antropométrica dos Pés**. [Dissertação de Mestrado]. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 1984.

LAKATOS, E.M. MARCONI, M.A. **Fundamento de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003. 311p.

LIMA, E. G. **Estudo da Variabilidade das Dimensões Antropométricas a Laser dos Pés Femininos**. Dissertação de Mestrado em Engenharia Mecânica, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2011.

LIMA, R. M. M. F. **Adaptação Ergonômica e Antropométrica de Calçado para Pessoas com Necessidades**. Dissertação de Mestrado em Engenharia Humana, Universidade do Minho, Escola de Engenharia. Portugal, 2012.

Lee, K.M., Ahn, S., Chung, C.Y. et al. **Reliability and Relationship of Radiographic Measurements in Hallux Valgus**. Clin Orthop Relat Res (2012) 470: 2613. doi:10.1007/s11999-012-2368-6

LOBÄCH, B. **Design industrial – bases para a configuração dos produtos industriais**. São Paulo: Ed. Edgard Blücher, 2001.

MAAGH, S. B; PADILHA, M. A. S; LINCK, C de L; KRÜGER, L. E. LANGE, C. **Perfil do Idoso Vítima de Acidente Atendido em um Pronto Socorro**. Revista de Enfermagem, UFPE, Recife, 7(8):5274-9, ago., 2013

MALDONADO, T. The idea of comfort. Design Issues, Vol. 8, No. 1, p. 35-43, 1991.

MANFIO, E. F. **Estudo de Parâmetro Antropométricos e Biomecânicos do Pé Humano Orientado para a Fabricação de Calçados segundo Critérios de Conforto, Saúde e Segurança**. Dissertação de Mestrado. Santa Maria: UFSM, 1995.

_____. **Um estudo de parâmetros antropométricos do pé**. Tese de Doutorado em Ciência do Movimento Humano, Curso de Pós-Graduação em Ciência do Movimento Humano Universidade Federal de Santa Maria, 2001.

MARINO M. R. G. B, SAMPAIO, C. A. **Brasil idoso: desafios para o consumo**. Ident Cient 2013; 04 (1): 22-40. 2013.

MENIN, M. **Antropometria das extremidades dos Membros inferiores de obesos: parâmetros para o design ergonômico de calçados**. Dissertação em Design. Universidade de Arquitetura, Artes e Comunicação, UNESP. Bauru, São Paulo, 2009.

METZGER, P. **Komfortverstandis bei Kraftfahren**. Diplomarbeit and der Frein, Universitat Berlin, 1994.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Sistema de Informações Hospitalares do SUS (SIH/SUS)**. 2009.

MORAES, A. de. **Aplicação de dados antropométricos; dimensionamento da interface homem-máquina**. Rio de Janeiro: UFRJ. 522p. Dissertação Mestrado. 1983.

NETO, J. S. H. et al. **Características Epidemiológicas e Causas da Fratura do Terço Proximal do Fêmur em Idosos**. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo>. Acesso em: 14 mar. 2016.

NORMAN, D.A. **O Design do dia-a-dia**; tradução de Ana Deiró. – Rio de Janeiro: Rocco. 2006.

OLIVEIRA, F.M.R.L; BARBOSA, K.T.F; ALBUQUERQUE, S.G.E; RODRIGUES, M.M.D; SANTOS, K.F.O; FERNANDES, M.G.M. **Limitação funcional relacionada ao pé doloroso em idosos**. Revista Rene. jul-ago; 16(4):586-92. 2015.

PARK, B.J., TSUNETSUGU, Y., KASETANI, T., MORIKAWA, T., KAGAWA, T. & MIYAZAKI, Y. **Physiological effects of forest recreation in a young conifer forest in Hinokage Town, Japan**. Silva Fennica, 43(2): 291–301, 2009.

PASCHOARELLI, L. C. **Usabilidade aplicada ao design ergonômico de transdutores de ultrassonografia: uma proposta metodológica para avaliação e análise do produto**. Tese de doutorado. São Carlos: UFSCAR, 2003.

PASCHOARELLI, L. C., and MENEZES, MS., orgs. **Design e ergonomia: aspectos tecnológicos**. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. 279 p. ISBN 978-85-7983-001-3. Disponível em: <http://books.scielo.org>. Acesso em: 12 Abr.2015.

PEQUINI, S. M. **Ergonomia aplicada ao design de produtos: um estudo de caso sobre o design de bicicletas. Origens e conceituação da ergonomia**. FAU-USP. 2005.

PERICE, A. V. **Dez lições de patologia do pé**. São Paulo: Roca, 202 p. 1986.

PHESANT, S. **Bodyspace: antropometry, ergonomics and the design or work**. 2ed. Ed. London: Taylor & Francis, 1996. 244p.

PINEAU, M. **The Psychological meaning of comfort**. Université René Descartes, Paris. 1992.

PRATO, S.C.F; SANTOS, F.C; TREVISANI, V.F.M; **Pé doloroso do idoso associado à incapacidade funcional**. Rev Dor. São Paulo, 2012 jan-mar;13(1):18-24. 2012.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C.; **“Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico”**, 2a. Edição, Novo Hamburgo, pg. 14, 2013.

PULS, L. M. **Moda e tecnologia**. Florianópolis, 2003.

REZENDE, L. G. R. A; LOUZADA, M. J. Q. **Quedas no paciente idoso: o papel do ortopedista na prevenção**. Arch Health Invest (2015) 4(2): p. 25-34, 2015.

RIBEIRO, M. S; PEZZINI, M.R; SCHULENBURG, R. R. W; **Calçados de Festa Ergonômicos para Mulheres com Sobrepeso**. Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, p. 3576-3588. In: Anais do 11º, v. 1, n. 4. São Paulo: Blucher, 2014.

SALES, V; SANTOS, D.B. **Design de Calçados**. 2.ed. Campina Grande: SENAI/PB, 2014.

SANTOS, N. dos et al. **Antropotecnologia: a ergonomia dos sistemas de produção**. Curitiba: Gênese, 1997.

SCHIMDT, M. R. **Modelagem técnica de calçados**. 3. ed. Porto Alegre: SENAI - RS, 2005. 398p.

SILVA da, F.J, MENEZES, M.S. **Design e metodologia na indústria de calçados**. Design e Planejamento: aspectos tecnológicos/ Marizilda dos Santos Menezes, Luis Carlos Paschoarelli (org.) – São Paulo: Cultura acadêmica, 2009.

SKLAR, A.; MADSEN, S. **Global Ergonomics: Design for Social Impact**. Ergonomics in Design: The Quarterly of Human Factors Applications, April 2010 vol. 18 no. 2 4-31.

VALENTE, E. L. **Análise de percepção de desconforto/conforto e antropometria em calçados femininos: uma abordagem do design ergonômico**. Dissertação de Mestrado em Arquitetura, artes e comunicação, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2007.

VAN DER LINDEN, J.C.S. **Um modelo descritivo da percepção de conforto e de risco em calçados femininos**. Tese de Doutorado. Porto Alegre: UFRGS, 2004.

WÜLKER, N; MITTAG, F. **The treatment of hallux valgus**. Dtsch Arztebl Int, 109(49), 857-68, 2012.

XIAO, M. LUXIMON, A. **3D foot prediction method for low cost scanning**. International Journal of Industrial Ergonomics (2014), <http://dx.doi.org/10.1016/j.ergon.2014.08.006>

ANEXO 1 – TCLE (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido)

Você está sendo convidado (a) a participar do projeto de pesquisa “ANÁLISE DA IMPORTÂNCIA DE PADRÕES ERGONÔMICOS E DE CONFORTO DE CALÇADOS DESENVOLVIDOS COM MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS ESPECÍFICAS PARA MULHERES IDOSAS”, que tem como objetivo analisar o conforto dos pés de indivíduos entre de 60 e 90 anos de idade. Este projeto é institucional realizado pelo Mestrando David Bastida Santos – da Universidade Federal de Campina Grande, o qual é responsável pela coordenação desta pesquisa. A coleta de dados será feita da seguinte maneira, você receberá informações sobre o projeto e também como será realizada a coleta de dados. Você realizará os procedimentos de esteira ergométrica, e as medições relativas ao conforto, dentro das normas técnicas da ABNT. A avaliação dos pés será feita da seguinte maneira: você será colocado (a) em uma sala apropriada na qual ficará descalça durante cinco minutos com a finalidade de climatização já que o ambiente estará climatizado confortavelmente; você colocará uma meia apropriada e padronizada, fornecida pelo SENAI, com o intuito de promover a melhor leitura do equipamento através da aproximação dos dedos e promover o cuidado com a higiene pessoal, sendo que você poderá levar sua meia após o término da coleta de dados; você será submetido aos procedimentos referentes ao conforto, no laboratório. Calçara os calçados desenvolvidos pelo projeto, após participara dos procedimentos técnicos de medição.

Esse procedimento não terá a necessidade de repetição já que os técnicos que estarão realizando as verificações foram capacitados para tal função, porém o estudo poderá se repetir em eventual necessidade.

Este estudo foi aprovado pelo CEP (Comitê de Ética e Pesquisa) do Centro da Universidade Federal de Campina Grande.

Eu _____ concordo livre e espontaneamente em participar do presente estudo como voluntário (a) sabendo que o presente estudo manterá privacidade das informações ao meu respeito. Estou ciente que:

1. A desistência do presente estudo não trará nenhum ônus a minha pessoa.
2. Caso eu deseje, poderei tomar esclarecimentos a qualquer momento com a pesquisadora responsável.

3. Tenho a liberdade de interromper esta pesquisa no momento que eu desejar, sem que isto me traga complicações.
4. A publicação dos dados será de forma anônima, garantindo a privacidade de meus dados.
5. A participação da pesquisa não trará nenhum gasto ou prejuízo, de qualquer natureza, para mim.
6. Eu me disponho a participar da pesquisa sem nenhum risco ou desconforto, estando ciente que ficarei descalço (a) e colocarei uma meia para a realização dos procedimentos, bem como vestir os calçados a serem avaliados, com a ajuda de um técnico, se for necessário.
7. Assino o presente documento em duas vias, ficando uma em meu poder.

_____, ____ de _____ de 20____.

Assinatura do participante da pesquisa

Pesquisador responsável

ANEXO 2 – Relatório de Ensaios

LABORATÓRIO DE CONTROLE DA QUALIDADE
ÁREA BIOMECÂNICA
RELATÓRIO DE ENSAIOS

RELATÓRIO DE ENSAIOS Nº: /

PÁGINAS: /

CLIENTE:	
ENDEREÇO:	
MATERIAL ENSAIADO:	
DATA DO RECEBIMENTO DA AMOSTRA:	DATA DA REALIZAÇÃO DOS ENSAIOS:
CONDIÇÕES AMBIENTAIS:	AMOSTRAGEM:

RESULTADOS:

NORMA	ENSAIO	RESULTADO	PONTUAÇÃO	NÍVEL DE CONFORTO
14835	Massa do calçado	(g)		
14836	Pico de pressão (calcâneo)	K(Pa)		
	Pico de pressão (metatarsos)			
14837	Temperatura interna	(°C)		
14838	Índice de amortecimento	(%)		
14839	Índice de pronação	(°)		
14840	Percepção do calce	(pontos)		
	Marcas e/ou lesões			
14834	Conforto do calçado	Resultado	Pontuação total	Índice de conforto
		%		

RELATÓRIO DE ENSAIOS Nº: /

PÁGINAS: /

FOTO DO CALÇADO:

VISTA LATERAL:

VISTA INFERIOR:

OBSERVAÇÕES:

Gerente técnica

Campina Grande, ____/____/____

ANEXO 3 – Percepção do Calce

RELATÓRIO Nº:

CODIFICAÇÃO

Nº:

DESCRIÇÃO DA

AMOSTRA:

EQUIPAMENTO

UTILIZADO:

INCERTEZA DE

MEDIÇÃO:

DATA DO

RECEBIMENTO:

SOLICITAÇÃO Nº:

INSTRUMENTO

DE MEDIÇÃO:

CP nº: _____

Velocidade: _____ km/h

Data e hora do início da aclimação:	
Data e hora do final da aclimação:	
Condições ambientais:	
Data e hora do ensaio:	

Percepção do calce	Escala									
Sensação durante a realização do calce	Mal-estar Bem-estar									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Adaptação do calçado aos pés (adaptação adequada, se aperta, se fica solto e/ou machuca em alguma região do pé)	Não se adapta									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Liberdade de movimento (cabedal flexível)	Sem liberdade liberdade Com									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Segurança e estabilidade durante o caminhar	Inseguro/instável Seguro/estável									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
									Média	

Pontuação da percepção do calce correspondente à avaliação das marcas e/ou lesões

PERCEPÇÃO DO CALCE			PERCEPÇÃO DO CALCE CORRESPONDENTE À AVALIAÇÃO DAS MARCAS E/OU LESÕES		
RESULTADO FINAL (valor médio)	PONTUAÇÃO	NÍVEL DE CONFORTO	RESULTADO FINAL (*)	PONTUAÇÃO	NÍVEL DE CONFORTO

ANEXO 4 – Massa do Calçado

RELATÓRIO
Nº:
CODIFICAÇÃO DO
CLIENTE Nº:
DESCRIÇÃO DA
AMOSTRA:
EQUIPAMENTO
UTILIZADO:
INCERTEZA DE
MEDIÇÃO:

DATA DO
RECEBIMENTO:
SOLICITAÇÃO
Nº:

INSTRUMENTO DE
MEDIÇÃO:

Data e hora do início da aclimação:	
Data e hora do final da aclimação:	
Condições ambientais:	
Data e hora do ensaio:	

CP Nº	Massa (g)			CP Nº	Massa (g)			CP Nº	Massa (g)	
	E	D			E	D			E	D
1				1				1		
2				2				2		
3				3				3		
\bar{M}				\bar{M}				\bar{M}		
DIF %				DIF %				DIF %		
\bar{M} calçado										

Legenda: CP: corpo de prova
E: pé esquerdo
D: pé direito
 \bar{M} : média das massas dos E e D para cada CP

DIF %: diferença percentual entre as médias das massas dos E e D para cada CP

$$DIF \% = \frac{(m_{\text{maior}} - m_{\text{menor}})}{m_{\text{menor}}} \times 100$$

\bar{M} calçado: massa do calçado (média), calculada conforme item 4.4 f) da NBR 14835

DIF % > 8%?	SIM	
	NÃO	

CP	PONTUAÇÃO	NÍVEL DE CONFORTO

ANEXO 5 – TERMO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR

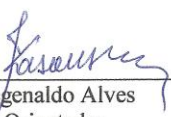
Termo de Compromisso do (s) Pesquisador (es)

Termo de Compromisso do (s) Pesquisador (es)

Por este termo de responsabilidade, nós, abaixo – assinados, respectivamente, autor e orientando da pesquisa intitulada “Proposta de um padrão antropométrico para as empresas de calçados de Campina Grande baseado em medidas antropométricas específicas das mulheres idosas residentes neste local” assumimos cumprir fielmente as diretrizes regulamentadoras emanadas da Resolução nº 466, de 12 de Dezembro de 2012 do Conselho Nacional de Saúde/ MS e suas Complementares, homologada nos termos do Decreto de Delegação de Competência de 12 de novembro de 1991, visando assegurar os direitos e deveres que dizem respeito à comunidade científica, ao (s) sujeito (s) da pesquisa e ao Estado.

Reafirmamos, outrossim, nossa responsabilidade indelegável e intransferível, mantendo em arquivo todas as informações inerentes a presente pesquisa, respeitando a confidencialidade e sigilo das fichas correspondentes a cada sujeito incluído na pesquisa, por um período de 5 (cinco) anos após o término desta. Apresentaremos sempre que solicitado pelo CEP/ HUAC (Comitê de Ética em Pesquisas/ Hospital Universitário Alcides Carneiro), ou CONEP (Comissão Nacional de Ética em Pesquisa) ou, ainda, as Curadorias envolvidas no presente estudo, relatório sobre o andamento da pesquisa, comunicando ainda ao CEP/ HUAC, qualquer eventual modificação proposta no supracitado projeto.

Campina Grande, 10 de março de 2016.


Kegenaldo Alves
Orientador

 **Dr. Francisco Kegenaldo A. Sousa**
Professor Adjunto
UAEP/CCT/UFCC
SIAPE 2580169


David Bastida Santos
Orientando

ANEXO 6 – Termo de Anuência SENAI



CENTRO DE TECNOLOGIA DO COURO E DO CALÇADO ALBANO FRANCO

AUTORIZAÇÃO

O Centro de Tecnologia do Couro e do Calçado Albano Franco - SENAI, autoriza o Senhor **David Bastida Santos**, a utilizar o Equipamento de Footscanner e o Software estatístico SPSS 17.0, bem como as unidades de modelagem presentes nessa unidade do SENAI Paraíba, para o desenvolvimento da pesquisa de Mestrado da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, com o tema DETERMINAÇÃO DAS MEDIDAS ANTROPOMÉTRICAS DOS PÉS DA TERCEIRA IDADE OBTIDA A PARTIR DO ESCANEAMENTO EM TRÊS DIMENSÕES, sendo obrigatório a citação do SENAI-CTCC em todos resultados e relatórios de sua pesquisa.

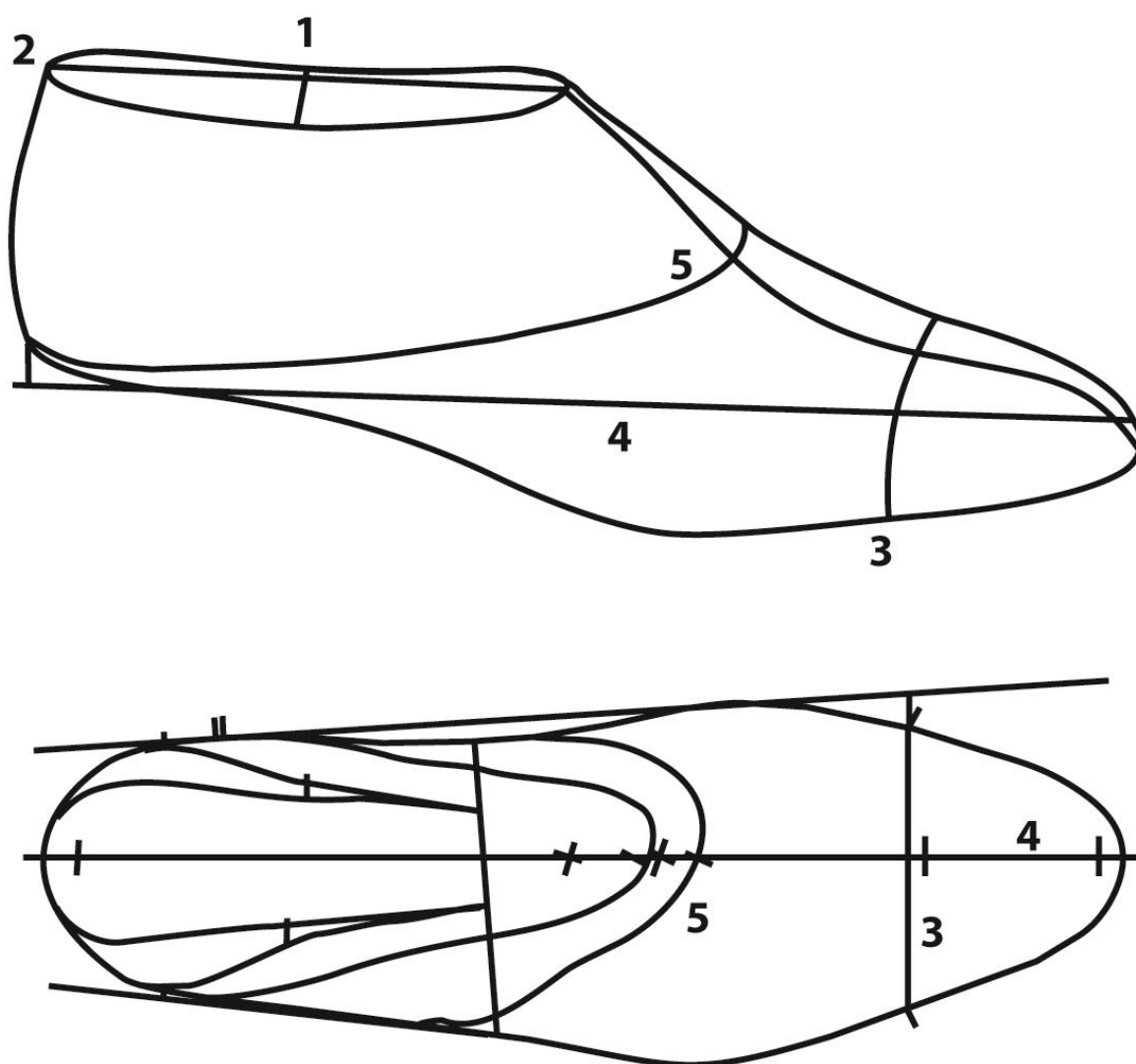
Campina Grande, 218 de fevereiro de 2014

Hugo Riccely Cunha de Carvalho
Coord. de Serviços Técnicos e Tecnológicos

APÊNDICE 1 – Padrão Antropométrico Específico

Padrão Antropométrico Específico - Mulher Idosa - Campina Grande:

- 1 - Largura do Tornozelo: 40mm
- 2 - Comprimento do Tornozelo: 80mm
- 3 - Perímetro do pé: 220mm
- 4 - Peito do pé: 223mm
- 5 - Calcanhar até a chave: 175mm



APÊNDICE 2 – Registros fotográficos (Joanetes)



APÊNDICE 3 – Registros fotográficos (Joanetes)



APÊNDICE 4 – Comitê de Ética

UFCG - HOSPITAL
UNIVERSITÁRIO ALCIDES
CARNEIRO DA UNIVERSIDADE



COMPROVANTE DE ENVIO DO PROJETO

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Um padrão antropométrico para as empresas de calçados de Campina Grande baseado em medidas específicas das mulheres idosas

Pesquisador: DAVID BASTIDA SANTOS

Versão: 2

CAAE: 63632716.7.0000.5182

Instituição Proponente: Centro de Ciências e Tecnologia

DADOS DO COMPROVANTE

Número do Comprovante: 001511/2017

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

Informamos que o projeto Um padrão antropométrico para as empresas de calçados de Campina Grande baseado em medidas específicas das mulheres idosas que tem como pesquisador responsável DAVID BASTIDA SANTOS, foi recebido para análise ética no CEP UFCG - Hospital Universitário Alcides Carneiro da Universidade Federal de Campina Grande / HUAC - UFCG em 11/01/2017 às 11:18.

Endereço: Rua Dr. Carlos Chagas, s/n
Bairro: São José **Município:** CAMPINA GRANDE **CEP:** 56.107-670
UF: PB
Telefone: (33)2101-8545 **Fax:** (33)2101-8523 **E-mail:** cep@huac.ufcg.edu.br

APÊNDICE 5 – Cálculo da velocidade da esteira



CENTRO DE TECNOLOGIA DO COURO E DO CALÇADO ALBANO FRANCO

LABORATÓRIO DE CONTROLE DA QUALIDADE

ÁREA BIOMECÂNICA

Cálculo do tempo de realização do ensaio de Níveis de Percepção do Calce, utilizando uma Esteira com velocidade de 9,4km/h:

Velocidade requerida pela norma: 4 km/h durante 30 minutos.

Aplicando uma regra de três e considerando que as grandezas velocidade e tempo, são inversamente proporcionais, ou seja, quando a velocidade aumenta, o tempo diminui, temos:

$$\frac{4,0\text{km/h}}{9,4\text{km/h}} \cdot \frac{30\text{min}}{X} = 9,4 \cdot X = 4 \cdot 30 = 12,76 = 13 \text{ min}$$

Campina Grande, 23 / 05 / 2016

Diane Lreal Guimarães

Responsável