



Universidade de Ribeirão Preto
Centro de Ciências Exatas, Naturais e Tecnologias
Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental

DENIS GERALDO FORTUNATO FRAGA

**O ZERO WASTE FRENTE À PRAGMÁTICA DO CONSUMO NO
SETOR DE CORTE DA CONFECÇÃO DO VESTUÁRIO: A FALÁCIA
DO APROVEITAMENTO NA MODELAGEM COM FOCO NA
REDUÇÃO DO RESÍDUO**

Ribeirão Preto

2020

DENIS GERALDO FORTUNATO FRAGA

**O *ZERO WASTE* FRENTE À PRAGMÁTICA DO CONSUMO NO
SETOR DE CORTE DA CONFECÇÃO DO VESTUÁRIO: A FALÁCIA
DO APROVEITAMENTO NA MODELAGEM COM FOCO NA
REDUÇÃO DO RESÍDUO**

Tese apresentada à Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP), como requisito para obtenção do título de Doutor em Tecnologia Ambiental.

Orientador: Prof. Dr. Wellington Cyro de Almeida Leite.

Coorientador: Prof. Dr. Miguel Ângelo Carvalho.

Ribeirão Preto

2020

Ficha catalográfica preparada pelo Centro de Processamento
Técnico da Biblioteca Central da UNAERP

- Universidade de Ribeirão Preto -

Fraga, Denis Geraldo Fortunato, 1976-

F811z O *Zero Waste* frente à pragmática do consumo no setor de corte da confecção do vestuário: a falácia do aproveitamento na modelagem com foco na redução do resíduo / Denis Geraldo Fortunato Fraga. – Ribeirão Preto, 2020.

256 f.: il. color.

Orientador: Prof. Dr. Wellington Cyro de Almeida Leite.

Tese (doutorado) - Universidade de Ribeirão Preto,
UNAERP, Tecnologia Ambiental. Ribeirão Preto, 2020.

1. *Zero Waste*. 2. Consumo no setor de corte. 3. Vestuário.
4. Modelagem. I. Título.

CDD 628

DENIS GERALDO FORTUNATO FRAGA

**“O ZERO WASTE FRENTE À PRAGMÁTICA DO CONSUMO NO SETOR DE
CORTE DA CONFEÇÃO DO VESTUÁRIO: A FALÁCIA DO
APROVEITAMENTO NA MODELAGEM COM FOCO NA REDUÇÃO DO
RESÍDUO”**

Tese apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor pelo programa de Pós-graduação em Tecnologia Ambiental do Centro de Ciências Exatas, Naturais e Tecnologias da Universidade de Ribeirão Preto.

Orientador: Prof. Dr. Wellington Cyro de Almeida Leite

Área de concentração: Tecnologia Ambiental

Data de defesa: 09 de outubro de 2020

Resultado: APROVADO

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Wellington Cyro de Almeida Leite
Presidente/UNAERP

Profa. Dra. Luciana Rezende Alves de
Oliveira
UNAERP

Prof. Dr. Valdir Schalch
UNAERP

Profa. Dra. Franciele Menegucci
IFSULDEMINAS

Profa. Dra. Marizilda dos Santos Menezes
UNESP

**RIBEIRÃO PRETO
2020**

DEDICATÓRIA

Dedico esta tese...

AGRADECIMENTOS

Em nossa trajetória de vida, encontramos uma infinidade de professores que se dedicam, em sua labuta, além do ensino de uma determinada disciplina, ao trabalho de resgate dos seus alunos, e estes enxergam nos discentes mais do que suas notas. Gostaria de agradecer pelo meu resgate a todos os professores, em especial na pessoa de Sandra Regina Silva, professora de História que me acompanhou na 6^a, 7^a e 8^a séries na Escola Municipal Avelino Camargos, em Contagem (MG), e de Monica Fischer, professora de História da Arte e do *Design*, que me acompanhou nos meus quatro anos de graduação na Faculdade de Ciências Econômicas, Administrativas e Contábeis de Divinópolis (Faced) e tem me acompanhado até os dias de hoje, e a todas as pessoas que me apoiaram: ao meu primeiro orientador, Prof. Dr. Reinaldo Pissani Junior, da Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP); ao meu segundo orientador, Prof. Dr. Wellington Cyro de Almeida Leite, também da UNAERP; ao meu coorientador, Prof. Dr. Miguel Ângelo Carvalho, da Universidade do Minho (UM); à amiga Anna Sophia Piacenza Moraes, também da UM; à coordenadora do Doutorado da UNAERP, Profa. Dra. Luciana Rezende Alves de Oliveira; ao Prof. Dr. Valdir Schalch; a todos os professores e funcionários da UNAERP; ao Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais (Cefet-MG), instituição onde atuo como docente e que me deu todo o apoio e suporte para o desenvolvimento desta pesquisa; à chefe do Departamento de Informática, Gestão e *Design* de Divinópolis (DIGD-DV/Cefet-MG), Maria de Lourdes Couto Nogueira; ao meu coordenador do Cefet-MG e amigo Antônio Guimarães Campos; ao amigo Edilson Hélio Santana; à amiga de trabalho Lucília Lemos de Andrade; ao amigo Rui Fernando C. Ferreira; ao amigo Bruno Rosa; ao amigo Dalson Almeida; ao amigo Rodrigo Alves dos Santos; ao amigo Elvis Gomes; ao diretor do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai) Divinópolis, Cristiano Jacome; ao analista de Tecnologia do Senai Divinópolis Rafael Faria; à Jeovânia Luiz Rodrigues, amiga e colaboradora da Unidade do Senai Divinópolis; ao analista de Tecnologia do Senai Formiga Juliano Alves Rodrigues; e aos professores do curso de Moda do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas (IFSULDEMINAS), em especial à Vanessa Mayumi Io, Patrícia Aparecida Monteiro, Maria Bernardete Oliveira Carvalho e Jussara Aparecida Teixeira, que contribuíram de forma grandiosa para o enriquecimento deste trabalho.

“Temos que desenvolver uma epistemologia do sul.”

Boaventura de Sousa Santos

RESUMO

O mercado de confecção de vestuário carece de novas metodologias e processos de produção que auxiliem no desenvolvimento de produtos mais sustentáveis. Pensando nisso, professores, *designers* e pesquisadores do setor de Moda têm inserido processos e tecnologias que dialogam com as novas demandas do mercado. Assim, o *Zero Waste* emerge como alternativa para a redução de resíduos sólidos no setor da confecção. Já a presente hipótese da tese traz o consumo empregado no corte como alternativa eficaz para a redução dos resíduos e mostra que o *Zero Waste* se apresenta falacioso neste sentido. Para tanto, a pesquisa quantitativo-descritiva, a revisão de literatura, a pesquisa de campo, a coleta de dados, a estatística e o uso da média das áreas dos moldes podem avaliar a eficácia do *Zero Waste* frente à pragmática do Consumo, em relação à redução dos resíduos sólidos no corte. Neste sentido, foram desenvolvidas 24 modelagens que fazem parte do vestuário feminino. Classificadas como Nominal, as modelagens serviram de base para estabelecer um parâmetro de comparação entre a modelagem baseada no *Zero Waste* frente à modelagem baseada no Consumo. Para a comparação, foram utilizados mapas de corte automatizados e as áreas estabelecidas por cada método nas respectivas modelagens. Os resultados mostraram que, quanto maior for o aproveitamento na modelagem baseado no *Zero Waste*, maiores serão o custo e o consumo dos mapas de corte, aumentando a geração de desperdício (excesso) em curto, médio e longo prazos. Ao submeter os resultados da média nos mapas de corte, que equivale a 2,05 cm, e multiplicá-los pelas 6,71 bilhões de peças consumidas no Brasil, encontra-se, aproximadamente, o resultado, em km, de 138 mil km, ou 138 milhões de metros, que, ao serem multiplicados por 1,60 m (largura do tecido), obtém-se o resultado final de 221 milhões de m², estabelecendo-se uma média de 63 mil toneladas por ano. Já se forem avaliadas as áreas dos moldes, estará se falando de um aumento médio na ordem de 0,023 m² por molde, ou 44 mil toneladas de resíduo sólido gerado por ano ou a produção de resíduo aproximado de 120 mil pessoas/dia. Os resultados da pesquisa puderam comprovar que a utilização da modelagem *Zero Waste* ou o uso de uma modelagem baseada no *Zero Waste* implicariam no aumento do custo e no consumo do produto, ampliando a geração de desperdício (excesso) em curto, médio e longo prazos.

Palavras-chave: *Zero Waste*. Consumo no setor de corte. Vestuário. Modelagem.

ABSTRACT

The fashion and garment industries need new methods and processes that assist in the development of more sustainable products. Educators, designers and researchers in the fashion and garment industries have begun to use more technology that is being driven by new market demands. The Zero Waste method has emerged as an alternative for the reduction of solid waste during production. The current hypothesis states the consumption of fabric as an effective alternative for the reduction of residues and shows that Zero Waste is false in this sense. The descriptive/quantitative research, the literature review, the market research, data collection, statistics, and the average area used for sewing patterns can evaluate the efficiency of Zero Waste from the pragmatism of the consumer in relation to the reduction of the residual solids. Twenty-four sewing patterns of women's clothes were created in order to test zero-waste and current methods. The patterns were labeled as Nominal. They provided a basis to a set of parameters for comparison of the Zero Waste method and the current method based on Consumption. For the comparison, simulated sewing patterns were used to obtain the fabric area consumed on each method. The results showed that the greater the utilization in Zero Waste based modeling, the greater the cost and consumption of fabric, which increases the generation of waste (excess) in the short, medium and long terms. When submitting the average results in the patterns (which is equivalent to 2.05 cm) and multiplying them by the 6.71 billion pieces consumed in Brazil, the result was 138 thousand km, or 138 million meters, which, when multiplied by 1.60 m (fabric width), obtain the final result of 221 million m², establishing an average of 63 thousand (metric) tonnes per year. If the areas of the molds are evaluated, this results in an average increase in the order of 0.023 m² per mold, or 44 thousand (metric) tonnes of solid waste generated per year. This is equivalent to the production of approximately 120 thousand people per day. The results of the research were able to prove that the use of Zero Waste modeling would increase the cost and consumption of the product, thereby increasing the generation of waste (excess) in the short, medium and long-terms.

Keywords: Zero Waste. Fabric consumption. Vestuary. Cloth modeling.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Economia circular – Proposta de alimentação contínua para a geração de novos produtos.....	49
Figura 2 - Número de empresas por segmento.....	51
Figura 3 - Distribuição de empresas por porte.....	52
Figura 4 - <i>Layout</i> do desenvolvimento à produção.....	53
Figura 5 - <i>Layout</i> das etapas de produção dentro da confecção.....	58
Figura 6 - <i>Layout</i> do setor de criação dentro da confecção.....	59
Figura 7 - Modelagem e digitalização dos moldes dentro da confecção.....	60
Figura 8 - Encaixes, mapas de corte, enfesto e corte.....	61
Figura 9 - Base de saia e vestido.....	65
Figura 10 - Base de saia e interpretação de modelo.....	65
Figura 11 - Base de saia, interpretação de modelo e moldes.....	66
Figura 12 - Saia ampliada.....	67
Figura 13 - Modelo de calça e modelagem de Rissanen.....	79
Figura 14 - <i>Subtraction cutting</i> by Julian Roberts.....	80
Figura 15 - Projetos do <i>designer</i> Holly McQuillan.....	81
Figura 16 - Estrutura têxtil.....	83
Figura 17 - Estrutura têxtil de tafetá, sarja e cetim.....	84
Figura 18 - Estrutura de malha.....	84
Figura 19 - Etapas e processos para o encaixe.....	91
Figura 20 - Mapa com um encaixe par.....	92
Figura 21 - Mapa com um encaixe ímpar.....	92
Figura 22 - Mapa com um encaixe misto.....	93
Figura 23 - Enfesto par.....	96
Figura 24 - Enfesto ímpar.....	96
Figura 25 - Simbologia para definição de enfesto e posição dos tecidos.....	97
Figura 26 - Interface e as informações do encaixe.....	102
Figura 27 - Mapa desenvolvido pelo encaixe automático tamanho 42.....	117
Figura 28 - Modelagem de calça <i>Zero Waste</i> , tamanho único ou 42.....	117
Figura 29 - Encaixe manual de calça <i>Zero Waste</i> , tamanho único ou 42.....	118
Figura 30 - Molde de calça baseado no Consumo – Tamanho 42.....	119

Figura 31 - Mapa de calça baseado no <i>Zero Waste</i> – Tamanho 6/42.....	120
Figura 32 - Mapa da calça baseado no Consumo – Tamanho 6/42.....	121
Figura 33 - Mapa de calça baseado no Consumo – Tamanhos 1/36, 2/38, 2/40 e 1/42.....	121
Figura 34 - Mapa de corte de calça jeans feminina com largura Nominal de 150 cm.....	124
Figura 35 - Mapa de corte de calça jeans feminina com menor largura de tecido.....	124
Figura 36 - Mapa de corte de calça jeans feminina com maior largura do tecido.....	125
Figura 37 - Mapa da modelagem de uma blusa de malha tamanho 40 Nominal.....	127
Figura 38 - Mapa da modelagem de uma blusa de malha tamanho 40, baseado na metodologia <i>Zero Waste</i>	127
Figura 39 - Mapa da modelagem de uma blusa de malha tamanho 40, baseado no Consumo.....	128
Figura 40 - Mapa da modelagem de uma blusa de malha com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44.....	129
Figura 41 - Mapa da modelagem de uma blusa de malha com tamanhos baseados na metodologia <i>Zero Waste</i>	130
Figura 42 - Mapa da modelagem de uma blusa de malha com tamanhos baseados no Consumo.....	130
Figura 43 - Mapa da modelagem de uma calça jeans feminina tamanho 40 Nominal.....	132
Figura 44 - Mapa da modelagem de uma calça jeans feminina tamanho 40, baseado na metodologia <i>Zero Waste</i>	132
Figura 45 - Mapa da modelagem de uma calça jeans feminina tamanho 40, baseado no Consumo.....	133
Figura 46 - Mapa da modelagem de uma calça jeans feminina com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44.....	134
Figura 47 - Mapa da modelagem de uma calça jeans feminina com tamanhos baseados na metodologia <i>Zero Waste</i>	134
Figura 48 - Mapa da modelagem de uma calça jeans feminina com tamanhos baseados no Consumo.....	135
Figura 49 - Mapa da modelagem de uma calça jeans feminina skinny tamanho 40 Nominal.....	136
Figura 50 - Mapa da modelagem de uma calça jeans feminina skinny tamanho 40, baseado na metodologia <i>Zero Waste</i>	136

Figura 51 - Mapa da modelagem de uma calça jeans feminina skinny tamanho 40, baseado no Consumo.....	137
Figura 52 - Mapa da modelagem de uma calça jeans feminina skinny, com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44.....	138
Figura 53 - Mapa da modelagem de uma calça jeans feminina skinny com tamanhos baseados na metodologia <i>Zero Waste</i>	138
Figura 54 - Mapa da modelagem de uma calça jeans feminina skinny com tamanhos baseados no Consumo.....	139
Figura 55 - Mapa da modelagem de uma calça social feminina tamanho 40 Nominal.....	140
Figura 56 - Mapa da modelagem de uma calça social feminina tamanho 40, baseado na metodologia <i>Zero Waste</i>	140
Figura 57 - Mapa da modelagem de uma calça social feminina tamanho 40, baseado no Consumo.....	141
Figura 58 - Mapa da modelagem de uma calça social feminina com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44.....	142
Figura 59 - Mapa da modelagem de uma calça social feminina com tamanhos baseados na metodologia <i>Zero Waste</i>	142
Figura 60 - Mapa da modelagem de uma calça social feminina com tamanhos baseados no Consumo.....	143
Figura 61 - Mapa da modelagem de uma calça social feminina skinny tamanho 40 Nominal.....	144
Figura 62 - Mapa da modelagem de uma calça social feminina skinny tamanho 40, baseado na metodologia <i>Zero Waste</i>	144
Figura 63 - Mapa da modelagem de uma calça social feminina skinny tamanho 40, baseado no Consumo.....	145
Figura 64 - Mapa da modelagem de uma calça social feminina skinny com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44.....	146
Figura 65 - Mapa da modelagem de uma calça social feminina skinny, com tamanhos baseados na metodologia <i>Zero Waste</i>	146
Figura 66 - Mapa da modelagem de uma calça social feminina skinny, com tamanhos baseados no Consumo.....	147
Figura 67 - Mapa da modelagem de uma calcinha tamanho 40 Nominal.....	148

Figura 68 - Mapa da modelagem de uma calcinha tamanho 40, baseado na metodologia <i>Zero Waste</i>	148
Figura 69 - Mapa da modelagem de uma calcinha tamanho 40, baseado no Consumo.....	149
Figura 70 - Mapa da modelagem de uma calcinha com os tamanhos e a frequência 2/38, 4/40, 4/42 e 2/44.....	150
Figura 71 - Mapa da modelagem de uma calcinha com tamanhos baseados na metodologia <i>Zero Waste</i>	151
Figura 72 - Mapa da modelagem de uma calcinha com tamanhos baseados no Consumo...	151
Figura 73 – Mapa da modelagem de um colete tamanho 40 Nominal.....	152
Figura 74 - Mapa da modelagem de um colete tamanho 40, baseado na metodologia <i>Zero Waste</i>	154
Figura 75 - Mapa da modelagem de um colete tamanho 40, baseado no Consumo.....	154
Figura 76 - Mapa da modelagem de um colete com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44.....	155
Figura 77 - Mapa da modelagem de um colete com tamanhos baseados na metodologia <i>Zero Waste</i>	155
Figura 78 - Mapa da modelagem de um colete com tamanhos baseados no Consumo.....	156
Figura 79 - Mapa da modelagem de uma jaqueta tamanho 40 Nominal.....	157
Figura 80 - Mapa da modelagem de uma jaqueta tamanho 40, baseado na metodologia <i>Zero Waste</i>	158
Figura 81 - Mapa da modelagem de uma jaqueta tamanho 40, baseado no Consumo.....	158
Figura 82 - Mapa da modelagem de uma jaqueta com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44.....	159
Figura 83 - Mapa da modelagem de uma jaqueta com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44.....	160
Figura 84 - Mapa da modelagem de uma jaqueta com tamanhos baseados no Consumo.....	160
Figura 85 - Mapa da modelagem de um paletó tamanho 40 Nominal.....	161
Figura 86 - Mapa da modelagem de um paletó tamanho 40, baseado na metodologia <i>Zero Waste</i>	162
Figura 87 - Mapa da modelagem de um paletó tamanho 40, baseado no Consumo.....	162
Figura 88 - Mapa da modelagem de um paletó com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44.....	163

Figura 89 - Mapa da modelagem de um paletó com tamanhos baseados na metodologia <i>Zero Waste</i>	164
Figura 90 - Mapa da modelagem de um paletó com tamanhos baseados no Consumo.....	164
Figura 91 - Mapa da modelagem de uma saia de babado tamanho 40 Nominal.....	165
Figura 92 - Mapa da modelagem de uma saia de babado tamanho 40, baseado na metodologia <i>Zero Waste</i>	166
Figura 93 - Mapa da modelagem de uma saia de babado tamanho 40, baseado no Consumo.....	166
Figura 94 - Mapa da modelagem de uma saia de babado com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44.....	167
Figura 95 - Mapa da modelagem de uma saia de babado com tamanhos baseados na metodologia <i>Zero Waste</i>	168
Figura 96 - Mapa da modelagem de uma saia de babado com tamanhos baseados no Consumo.....	168
Figura 97 - Mapa da modelagem de uma saia envelope tamanho 40 Nominal.....	169
Figura 98 - Mapa da modelagem de uma saia envelope tamanho 40, baseado na metodologia <i>Zero Waste</i>	170
Figura 99 - Mapa da modelagem de uma saia envelope tamanho 40, baseado no Consumo.....	170
Figura 100 - Mapa da modelagem de uma saia envelope com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44.....	171
Figura 101 - Mapa da modelagem de uma saia envelope com tamanhos baseados na metodologia <i>Zero Waste</i>	172
Figura 102 - Mapa da modelagem de uma saia envelope com tamanhos baseados no Consumo.....	172
Figura 103 - Mapa da modelagem de uma saia evasê tamanho 40 Nominal.....	173
Figura 104 - Mapa da modelagem de uma saia evasê tamanho 40, baseado na metodologia <i>Zero Waste</i>	174
Figura 105 - Mapa da modelagem de uma saia evasê tamanho 40, baseado no Consumo....	174
Figura 106 - Mapa da modelagem de uma saia evasê com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44.....	175
Figura 107 - Mapa da modelagem de uma saia evasê com tamanhos baseados na metodologia <i>Zero Waste</i>	176

Figura 108 - Mapa da modelagem de uma saia evasê com tamanhos baseados no Consumo.....	176
Figura 109 - Mapa da modelagem de uma saia godê duplo curta tamanho 40 Nominal.....	178
Figura 110 - Mapa da modelagem de uma saia godê duplo curta tamanho 40, baseado na metodologia <i>Zero Waste</i>	178
Figura 111 - Mapa da modelagem de uma saia godê duplo curta tamanho 40, baseado no Consumo.....	179
Figura 112 - Mapa da modelagem de uma saia godê duplo curta com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44.....	180
Figura 113 - Mapa da modelagem de uma saia godê duplo curta com tamanhos baseados na metodologia <i>Zero Waste</i>	180
Figura 114 - Mapa da modelagem de uma saia godê duplo curta com tamanhos baseados no Consumo.....	181
Figura 115 - Mapa da modelagem de uma saia godê simples tamanho 40 Nominal.....	182
Figura 116 - Mapa da modelagem de uma saia godê simples tamanho 40, baseado na metodologia <i>Zero Waste</i>	182
Figura 117 - Mapa da modelagem de uma saia godê simples tamanho 40, baseado no Consumo.....	183
Figura 118 - Mapa da modelagem de uma saia godê simples com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44.....	184
Figura 119 - Mapa da modelagem de uma saia godê simples com tamanhos baseados na metodologia <i>Zero Waste</i>	184
Figura 120 - Mapa da modelagem de uma saia godê simples com tamanhos baseados no Consumo.....	185
Figura 121 - Mapa da modelagem de uma saia jeans tamanho 40 Nominal.....	186
Figura 122 - Mapa da modelagem de uma saia jeans tamanho 40, baseado na metodologia <i>Zero Waste</i>	187
Figura 123 - Mapa da modelagem de uma saia jeans tamanho 40, baseado no Consumo....	187
Figura 124 - Mapa da modelagem de uma saia jeans com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44.....	188
Figura 125 - Mapa da modelagem de uma saia jeans com tamanhos baseados na metodologia <i>Zero Waste</i>	189

Figura 126 - Mapa da modelagem de uma saia jeans com tamanhos baseados no Consumo.....	190
Figura 127 - Mapa da modelagem de uma saia nesga tamanho 40 Nominal.....	191
Figura 128 - Mapa da modelagem de uma saia nesga tamanho 40, baseado na metodologia <i>Zero Waste</i>	192
Figura 129 - Mapa da modelagem de uma saia nesga tamanho 40, baseado no Consumo...	192
Figura 130 - Mapa da modelagem de uma saia nesga com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44.....	193
Figura 131 - Mapa da modelagem de uma saia nesga com tamanhos baseados na metodologia <i>Zero Waste</i>	194
Figura 132 - Mapa da modelagem de uma saia nesga com tamanhos baseados no Consumo.....	194
Figura 133 - Mapa da modelagem de uma saia reta tamanho 40 Nominal.....	195
Figura 134 - Mapa da modelagem de uma saia reta tamanho 40, baseado na metodologia <i>Zero Waste</i>	196
Figura 135 - Mapa da modelagem de uma saia reta tamanho 40, baseado no Consumo.....	196
Figura 136 - Mapa da modelagem de uma saia reta com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44.....	197
Figura 137 - Mapa da modelagem de uma saia reta com tamanhos baseados na metodologia <i>Zero Waste</i>	198
Figura 138 - Mapa da modelagem de uma saia reta com tamanhos baseados no Consumo..	198
Figura 139 - Mapa da modelagem de um short jeans tamanho 40 Nominal.....	199
Figura 140 - Mapa da modelagem de um short jeans tamanho 40, baseado na metodologia <i>Zero Waste</i>	200
Figura 141 - Mapa da modelagem de um short jeans tamanho 40, baseado no Consumo....	201
Figura 142 - Mapa da modelagem de um short jeans com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44.....	202
Figura 143 - Mapa da modelagem de um short jeans com tamanhos baseados na metodologia <i>Zero Waste</i>	202
Figura 144 - Mapa da modelagem de um short jeans com tamanhos baseados no Consumo.....	203
Figura 145 - Mapa da modelagem de um top tamanho 40 Nominal.....	204

Figura 146 - Mapa da modelagem de um top tamanho 40, baseado na metodologia <i>Zero Waste</i>	205
Figura 147 - Mapa da modelagem de um top tamanho 40, baseado no Consumo.....	205
Figura 148 - Mapa da modelagem de um top com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44.....	206
Figura 149 - Mapa da modelagem de um top com tamanhos baseados na metodologia <i>Zero Waste</i>	207
Figura 150 - Mapa da modelagem de um top com tamanhos baseados no Consumo.....	208
Figura 151 - Mapa da modelagem de um tubinho tamanho 40 Nominal.....	209
Figura 152 - Mapa da modelagem de um tubinho tamanho 40, baseado na metodologia <i>Zero Waste</i>	210
Figura 153 - Mapa da modelagem de um tubinho tamanho 40, baseado no Consumo.....	210
Figura 154 - Mapa da modelagem de um tubinho com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44.....	211
Figura 155 - Mapa da modelagem de um tubinho com tamanhos baseados na metodologia <i>Zero Waste</i>	212
Figura 156 - Mapa da modelagem de um tubinho com tamanhos baseados no Consumo....	212
Figura 157 - Mapa da modelagem de um vestido de alça tamanho 40 Nominal.....	213
Figura 158 - Mapa da modelagem de um vestido de alça tamanho 40, baseado na metodologia <i>Zero Waste</i>	214
Figura 159 - Mapa da modelagem de um vestido de alça tamanho 40, baseado no Consumo.....	215
Figura 160 - Mapa da modelagem de um vestido de alça com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44.....	216
Figura 161 - Mapa da modelagem de um vestido de alça com tamanhos baseados na metodologia <i>Zero Waste</i>	216
Figura 162 - Mapa da modelagem de um vestido de alça com tamanhos baseados no Consumo.....	217
Figura 163 - Mapa da modelagem de um vestido de festa tamanho 40 Nominal.....	218
Figura 164 - Mapa da modelagem de um vestido de festa tamanho 40, baseado na metodologia <i>Zero Waste</i>	218
Figura 165 - Mapa da modelagem de um vestido de festa tamanho 40, baseado no Consumo.....	219

Figura 166 - Mapa da modelagem de um vestido de festa com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44.....	220
Figura 167 - Mapa da modelagem de um vestido de festa com tamanhos baseados na metodologia <i>Zero Waste</i>	220
Figura 168 - Mapa da modelagem de um vestido de festa com tamanhos baseados no Consumo.....	221
Figura 169 - Mapa da modelagem de um vestido de envelope tamanho 40 Nominal.....	222
Figura 170 - Mapa da modelagem de um vestido de envelope tamanho 40, baseado na metodologia <i>Zero Waste</i>	222
Figura 171 - Mapa da modelagem de um vestido de envelope tamanho 40, baseado no Consumo.....	223
Figura 172 - Mapa da modelagem de um vestido de envelope com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44.....	224
Figura 173 - Mapa da modelagem de um vestido de envelope com tamanhos baseados na metodologia <i>Zero Waste</i>	224
Figura 174 - Mapa da modelagem de um vestido de envelope com tamanhos baseados no Consumo.....	225
Figura 175 - Mapa da modelagem de um vestido de evasê tamanho 40 Nominal.....	226
Figura 176 - Mapa da modelagem de um vestido de evasê tamanho 40, baseado na metodologia <i>Zero Waste</i>	226
Figura 177 - Mapa da modelagem de um vestido de evasê tamanho 40, baseado no Consumo.....	227
Figura 178 - Mapa da modelagem de um vestido de evasê com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44.....	228
Figura 179 - Mapa da modelagem de um vestido de evasê com tamanhos baseados na metodologia <i>Zero Waste</i>	228
Figura 180 - Mapa da modelagem de um vestido de evasê com tamanhos baseados no Consumo.....	229

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Etapas de desenvolvimento do vestuário.....	58
Quadro 2 - Etapas na modelagem do vestuário.....	59
Quadro 3 - Etapas no setor do corte de vestuário.....	60
Quadro 4 - Etapas de acabamento na confecção.....	61
Quadro 5 - Classificação e os tipos de fibras.....	83
Quadro 6 - Simbologia dos tecidos.....	85
Quadro 7 - Etapas e cuidados para a realização do encaixe.....	90
Quadro 8 - Tipos de encaixe.....	94
Quadro 9 - Etapas do risco automatizado.....	95
Quadro 10 - Modelagens para teste.....	110

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Medidas horizontais femininas.....	69
Tabela 2 – Medidas verticais femininas.....	69
Tabela 3 – Peças para vestir a parte superior – Masculinas.....	70
Tabela 4 – Peças para vestir a parte inferior – Masculinas.....	70
Tabela 5 – Peças para vestir a parte superior – Femininas.....	71
Tabela 6 – Peças para vestir a parte inferior – Femininas.....	71
Tabela 7 – Altura máxima do enfiesto.....	97
Tabela 8 – Gasto médio nos enfiestos.....	100
Tabela 9 – Cálculo de desperdício.....	102
Tabela 10 – Molde, encaixe manual e encaixe automático.....	118
Tabela 11 – Comparativo entre os mapas da calça.....	120
Tabela 12 – Comparativo entre os mapas das Figuras 31, 32 e 33.....	122
Tabela 13 – Comparativo entre os mapas das Figuras 34, 35 e 36.....	125
Tabela 14 – Comparativo entre os mapas das Figuras 37, 38 e 39.....	128
Tabela 15 – Comparativo entre os mapas das Figuras 40, 41 e 42.....	131
Tabela 16 – Comparativo entre os mapas das Figuras 43, 44 e 45.....	133
Tabela 17 – Comparativo entre os mapas das Figuras 46, 47 e 48.....	135
Tabela 18 – Comparativo entre os mapas das Figuras 49, 50 e 51.....	137
Tabela 19 – Comparativo entre os mapas das Figuras 52, 53 e 54.....	139
Tabela 20 – Comparativo entre os mapas das Figuras 55, 56 e 57.....	141
Tabela 21 – Comparativo entre os mapas das Figuras 58, 59 e 60.....	143
Tabela 22 – Comparativo entre os mapas das Figuras 61, 62 e 63.....	145
Tabela 23 – Comparativo entre os mapas das Figuras 64, 65 e 66.....	147
Tabela 24 – Comparativo entre os mapas das Figuras 67, 68 e 69.....	149
Tabela 25 – Comparativo entre os mapas das Figuras 70, 71 e 72.....	152
Tabela 26 – Comparativo entre os mapas das Figuras 73, 74 e 75.....	154
Tabela 27 – Comparativo entre os mapas das Figuras 76, 77 e 78.....	156
Tabela 28 – Comparativo entre os mapas das Figuras 79, 80 e 81.....	159
Tabela 29 – Comparativo entre os mapas das Figuras 82, 83 e 84.....	160
Tabela 30 – Comparativo entre os mapas das Figuras 85, 86 e 87.....	163
Tabela 31 – Comparativo entre os mapas das Figuras 88, 89 e 90.....	165

Tabela 32 – Comparativo entre os mapas das Figuras 91, 92 e 93.....	167
Tabela 33 – Comparativo entre os mapas das Figuras 94, 95 e 96.....	168
Tabela 34 – Comparativo entre os mapas das Figuras 97, 98 e 99.....	171
Tabela 35 – Comparativo entre os mapas das Figuras 100, 101 e 102.....	173
Tabela 36 – Comparativo entre os mapas das Figuras 103, 104 e 105.....	175
Tabela 37 – Comparativo entre os mapas das Figuras 106, 107 e 108.....	177
Tabela 38 – Comparativo entre os mapas das Figuras 109, 110 e 111.....	179
Tabela 39 – Comparativo entre os mapas das Figuras 112, 113 e 114.....	181
Tabela 40 – Comparativo entre os mapas das Figuras 115, 116 e 117.....	183
Tabela 41 – Comparativo entre os mapas das Figuras 118, 119 e 120.....	185
Tabela 42 – Comparativo entre os mapas das Figuras 121, 122 e 123.....	188
Tabela 43 – Comparativo entre os mapas das Figuras 124, 125 e 126.....	190
Tabela 44 – Comparativo entre os mapas das Figuras 127, 128 e 129.....	193
Tabela 45 – Comparativo entre os mapas das Figuras 130, 131 e 132.....	194
Tabela 46 – Comparativo entre os mapas das Figuras 133, 134 e 135.....	197
Tabela 47 – Comparativo entre os mapas das Figuras 136, 137 e 138.....	199
Tabela 48 – Comparativo entre os mapas das Figuras 139, 140 e 141.....	201
Tabela 49 – Comparativo entre os mapas das Figuras 142, 143 e 144.....	203
Tabela 50 – Comparativo entre os mapas das Figuras 145, 146 e 147.....	206
Tabela 51 – Comparativo entre os mapas das Figuras 148, 149 e 150.....	208
Tabela 52 – Comparativo entre os mapas das Figuras 151, 152 e 153.....	211
Tabela 53 – Comparativo entre os mapas das Figuras 154, 155 e 156.....	213
Tabela 54 – Comparativo entre os mapas das Figuras 157, 158 e 159.....	215
Tabela 55 – Comparativo entre os mapas das Figuras 160, 161 e 162.....	217
Tabela 56 – Comparativo entre os mapas das Figuras 163, 164 e 165.....	219
Tabela 57 – Comparativo entre os mapas das Figuras 166, 167 e 168.....	221
Tabela 58 – Comparativo entre os mapas das Figuras 169, 170 e 171.....	223
Tabela 59 – Comparativo entre os mapas das Figuras 172, 173 e 174.....	225
Tabela 60 – Comparativo entre os mapas das Figuras 175, 176 e 177.....	227
Tabela 61 – Comparativo entre os mapas das Figuras 178, 179 e 180.....	229
Tabela 62 – Resultados dos mapas com uma média geral de desperdício (excesso) de tecido ao aplicar as metodologias do <i>Zero Waste</i> e do Consumo.....	230
Tabela 63 – Área total dos moldes.....	231

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

2D	Duas dimensões
3D	Três dimensões
ABIT	Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
Abvtex	Associação Brasileira do Varejo Têxtil
C2C	<i>Cradle to Cradle</i>
CAD ou DAC	<i>Computer Aided Design</i> (Desenho Assistido por Computador)
CAM	<i>Computer Aided Manufacturing</i> (Fabricação Assistida por Computador)
Cefet-MG	Centro Federal de Educação Tecnológica de Minas Gerais
CIM	<i>Computer Integrated Manufacturing</i> (Produção Computadorizada e Integrada)
cm	centímetro
CNI	Confederação Nacional da Indústria
Conmetro	Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
g	grama
g/m ²	gramas por metro quadrado
IFSULDEMINAS	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas
ISO	<i>International Organization for Standardization</i> (Organização Internacional de Normalização)
kg	quilograma
km	quilômetro
m	metro
m ²	metros quadrados
n°	número
NBR	Norma Brasileira Registrada
oz	gramatura em onças
PCP	Planejamento e Controle de Produção
R\$	real
RAIS	Relação Anual de Informações Sociais
Senai	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
UM	Universidade do Minho

UNAERP

Universidade de Ribeirão Preto

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	25
2 OBJETIVOS.....	29
2.1 OBJETIVO GERAL.....	29
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	29
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	30
3.1 TEORIAS DO <i>DESIGN</i> E DO CONSUMO: O <i>DESIGN</i> E AS CORRENTES FUNCIONALISTA E DO <i>STYLING</i>	30
3.2 OS SISTEMAS DE PRODUÇÃO NA CONFECÇÃO DO VESTUÁRIO.....	36
3.3 REDUZIR, REUTILIZAR, RECICLAR E RECUPERAR.....	41
3.4 <i>CRADLE TO CRADLE</i> OU DO BERÇO AO BERÇO.....	45
3.5 A CONFECÇÃO DO VESTUÁRIO.....	50
3.5.1 O desenvolvimento de coleção e a sustentabilidade.....	54
3.5.2 Etapas e processos da confecção do vestuário.....	57
3.6 MODELAGEM DO VESTUÁRIO.....	62
3.6.1 Um breve histórico da <i>moulage</i>	72
3.6.2 Modelagem computadorizada CAD.....	74
3.6.3 <i>Zero Waste</i> como processo de modelagem.....	77
3.7 ESPECIFICAÇÕES DOS TECIDOS.....	82
3.7.1 Risco, encaixe, enfesto e corte.....	88
3.7.2 O encaixe.....	90
3.7.3 Métodos de risco.....	94
3.7.4 Enfesto.....	95
3.7.5 Os tipos de enfestos.....	95
3.7.6 Métodos de estender o tecido – Enfesto.....	97
3.7.7 O corte na confecção de vestuário.....	98
3.8 O CONSUMO NO SETOR DE CORTE DA CONFECÇÃO.....	99
3.9 O DESPERDÍCIO NO SETOR DE CORTE DA CONFECÇÃO.....	100
3.10 CARACTERIZAÇÃO DO RESÍDUO GERADO NO SETOR DE CORTE DA CONFECÇÃO.....	103
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	109
4.1 ETAPAS DA PESQUISA.....	109

4.2 SELEÇÕES DOS MODELOS, MODELAGENS, SEGMENTO E ALGORITIMO DE ENCAIXE.....	109
4.3 CRIAÇÃO DA MODELAGEM NOMINAL, MODELAGEM BASEADA NO <i>ZERO WASTE</i> E MODELAGEM BASEADA NO CONSUMO.....	110
4.4 MAPAS DE CORTE.....	111
4.4.1 Primeiro parâmetro para avaliação dos métodos de modelagem nos mapas de corte..	111
4.4.2 Inconsistência no uso do CAD.....	112
4.4.3 Parâmetros e avaliação dos mapas de corte.....	113
4.5 AVALIAÇÃO E COMPARAÇÃO ENTRE AS ÁREAS DAS MODELAGENS NOMINAL, BASEADA NO <i>ZERO WASTE</i> E BASEADA NO CONSUMO.....	114
4.6 AVALIAÇÃO E COMPARAÇÃO ENTRE OS MAPAS DE CORTE E AS ÁREAS DOS MOLDES.....	114
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	115
5.1 RESULTADOS DOS MAPAS DE CORTE.....	126
6 CONCLUSÕES.....	237
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	238
8 SUGESTÕES DE PESQUISAS FUTURAS.....	244
REFERÊNCIAS.....	246

1 INTRODUÇÃO

Segundo a **Ecycle** (2019), a produção de lixo no mundo equivale, hoje, a 1,3 bilhão de toneladas e deve chegar, em 2025, a 2,2 bilhões de toneladas, de acordo com as estimativas do Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma). Para os especialistas da entidade, a gestão dos resíduos e o descarte correto de materiais se tornam cada dia mais imprescindíveis para que o mundo caminhe para o desenvolvimento sustentável. Neste contexto, as necessidades básicas dos seres humanos, como água limpa e a segurança alimentar, podem estar sob ameaça devido às práticas impróprias na gestão de resíduos. Isso se dará pelo crescimento da classe média mundial, que mudará de 2 bilhões para quase 5 bilhões, modificando os efeitos de hábitos de consumo desenfreado que se configura nocivo ao meio ambiente.

No Brasil, isso não se apresenta de forma diferenciada, segundo o site **Agência Brasil** (SOUZA, 2019). Em 2018, foram geradas 79 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos no país. Neste contexto, abrangem-se os resíduos sólidos urbanos, o lixo doméstico e a limpeza urbana. Mas há uma tendência também no crescimento da geração de resíduos sólidos no país. Estimativas apresentam que este aumento poderá chegar a uma geração anual de 100 milhões de toneladas de resíduo em 2030. No Brasil, tem se utilizado o aterro sanitário como forma de disposição ambientalmente correta, o que representa 59,5% do volume coletado. Entretanto, torna-se relevante salientar que mais de três mil municípios brasileiros ainda destinam seus resíduos para locais inadequados. Neste contexto, a **Agência Brasil** (SOUZA, 2019) sinaliza que, em 2018, 29,5 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos foram enviados para lixões ou aterros controlados que não estão preparados com medidas para proteger a saúde das pessoas e o meio ambiente devido aos danos causados pela degradação.

Neste sentido, o setor têxtil tem contribuído de forma negativa no que diz respeito à geração do resíduo. No setor de corte, as indústrias de confecção descartam uma enorme quantidade de sobras de tecidos e outros insumos resultantes de suas produções em grande escala. Devido à classificação do resíduo oriundo do setor de corte, este resíduo acaba sendo destinado aos aterros sanitários. Seu alto volume gerado tem sobrecarregado e reduzido do tempo de vida útil do aterro. Segundo a representante da Associação Brasileira da Indústria Têxtil e de Confecção (ABIT), Luiza Lorenzetti, ao calcular uma perda de 10% do tecido no processo de corte na confecção, pode-se estimar que são geradas, no mínimo, só no Brasil, 170 mil toneladas de resíduos têxteis por ano (PORTAL TRATAMENTO DE ÁGUA, 2018).

Destas, estima-se que cerca de 40%, ou 70 mil toneladas dos resíduos, são reprocessados por empresas recicladoras e os outros 60%, ou seja, 100 mil toneladas, são descartados nos aterros sanitários

Entendendo a complexidade do setor e da importância de se propor projetos para a redução do resíduo na confecção, o autor da pesquisa estabelece, desde 1998, um diálogo e vem desenvolvendo e implantando um debate com o intuito de se pensar alternativas para a modelagem e a redução do custo da produção. Neste contexto, em 2009, o autor deste trabalho foi convidado a realizar uma consultoria e a ministrar um treinamento de CAD ou DAC (*Computer Aided Design* ou Desenho Assistido por Computador) em uma empresa de moda *fitness* na cidade de Itaúna (MG). Neste processo, foi implantado um *software* de modelagem de vestuário para agilizar a produção, a digitalização e os mapas de corte. Após a implantação do sistema, foi solicitado que o autor pensasse no desenvolvimento de uma modelagem de vestuário que melhorasse o aproveitamento do tecido.

Certo de que este não seria o melhor caminho, e partindo de sua base empírica, o autor sinalizou que uma modelagem que aproveitasse melhor o tecido impactaria de forma negativa no custo e no consumo da peça. Desta forma, foi sinalizado pelo autor que a modelagem deveria aproveitar menos o tecido, com o objetivo de diminuir o custo do produto e do tecido ao ser inserido no processo de produção. O autor levou mais de seis meses para convencer a empresa de que esta seria a melhor opção, pois iria contra uma lógica de se pensar o aproveitamento do tecido como a melhor alternativa para impactar no custo e no consumo do produto.

Em 2011, o autor começou a escrever alguns *posts* para uma empresa de CAD, nos quais ele levantou uma discussão denominada “Teoria do Redondo e do Quadrado”, em que apresentava a ideia de que o aproveitamento não se apresentava relevante para o custo ou consumo de um produto. Nestes *posts*, foram apresentadas uma modelagem de forro de mesa redondo com raio de 80 cm, que mostrava desperdício (sobra), e outra modelagem de forro de mesa quadrado com 160 cm, com 100% de aproveitamento do tecido. Com largura do mapa de corte de 160 cm, as duas peças apresentavam o mesmo custo e consumo de tecido, o que questionava o aproveitamento. Num outro *post*, foi apresentada a inserção de porta-copos com raios de 10 cm e quadrados com lado de 20 cm. Percebeu-se que, no mapa onde houve desperdício, a inserção dos porta-copos melhorou o consumo dos mapas e, no mapa onde houve 100% de aproveitamento, o consumo do mapa piorou.

Em 2013, o autor vivenciou a euforia acerca de um método de modelagem denominado *Zero Waste*, que promove, em uma de suas vertentes, a criação de uma modelagem que utiliza 100% do tecido na construção do modelo. O método prega a não geração do resíduo com o objetivo de impactar na melhoria do custo do produto e atribuir um discurso sustentável.

Em 2016, o autor entrou para o Doutorado da Universidade de Ribeirão Preto (UNAERP), na linha de Resíduos Sólidos e na perspectiva da utilização do CAD de confecção com foco na redução de resíduos sólidos.

Em 2018, o autor participou do seu primeiro Colóquio de Moda – 14ª edição. O que despertou o interesse em participar foi a oportunidade de conhecer o concurso desenvolvido pelo evento com base no *Zero Waste*. Neste evento, ele apresentou um artigo que discutia e mostrava os resultados dos testes sobre as bases de modelagem de vestuário e os traçados de diversos autores. No concurso, os alunos de diversos Estados brasileiros enviaram trabalhos para uma banca que avaliava os projetos de desenvolvimento de produto que tinham como premissa o desenvolvimento de uma modelagem que não gerasse resíduo. No evento, o autor percebeu um consenso sobre a aplicação e a eficácia do *Zero Waste* como processo e alternativa sustentável na redução dos resíduos sólidos. Esta perspectiva era latente por parte dos diversos professores e da comunidade acadêmica, o que o fez buscar mais critérios para justificar a hipótese de que o aproveitamento proposto pelo *Zero Waste* não reduziria o resíduo sólido. O autor tentou estabelecer algumas discussões e debates com outros professores da área e enviou alguns artigos para apreciação destes, mas não obteve retorno, o que foi um pouco frustrante, principalmente por não conseguir criar uma interlocução com outros pesquisadores da área de Modelagem e Moda. Isso o fez perceber que a hipótese empírica apresentada no Doutorado estava no caminho certo, conferindo-lhe mais aporte e gás para continuar a empreitada.

Neste sentido, a presente tese estabelece a hipótese de que a proposição da premissa do *Zero Waste* no processo de modelagem do vestuário e sua aplicação nas confecções não contribuem para a redução de resíduos sólidos no setor de corte e na melhoria, no custo e no consumo de matéria-prima. Sua proposição, em curto, médio e longo prazos, configura-se como uma metodologia que, ao invés de reduzir o desperdício no sentido do aproveitamento de material, promove um excesso, aumentando, potencializando e onerando o custo do produto e o uso de matéria-prima. Desta forma, a proposição do Consumo, cálculo aplicado no setor de corte, apresenta-se como metodologia e alternativa que, em curto, médio e longo

prazos, opera na redução do gasto de matéria-prima e se mostra como alternativa mais sustentável.

Os mapas e os resultados apresentados nesta pesquisa são uma pequena contribuição e estão à disposição para apreciação da comunidade acadêmica e industrial e para profissionais do setor de confecção.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Estabelecer uma comparação entre uma modelagem baseada no *Zero Waste* (que visa à redução ou não geração de resíduo no corte), frente à pragmática do consumo no corte (método que avalia o consumo do tecido), e apresentar a metodologia que gera menos desperdício em curto, médio e longo prazos.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar um levantamento do consumo das modelagens e dos mapas, utilizando, como premissa, a aplicação do aproveitamento, alinhado à metodologia do *Zero Waste* na modelagem;
- Realizar um levantamento do consumo das modelagens e dos mapas, utilizando, como premissa, o Consumo aplicado no setor de corte;
- Avaliar o emprego do *Zero Waste* em relação ao Consumo, através de um comparativo dos mapas de corte utilizados na confecção do vestuário;
- Verificar, através do CAD de vestuário, o impacto na geração de resíduos através da aplicação do *Zero Waste* na modelagem e do Consumo;
- Comparar se a prática do *Zero Waste* na modelagem é mais sustentável do que o Consumo no setor de corte, em relação a uma redução na geração de resíduos.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 TEORIAS DO *DESIGN* E DO CONSUMO: O *DESIGN* E AS CORRENTES FUNCIONALISTA E DO *STYLING*

O termo *design* tem grande dimensão e vem sendo utilizado por diversos setores sem a preocupação de trazer uma reflexão do que se entende enquanto *design* e quais são as práxis e responsabilidades do profissional dentro do desenvolvimento do produto e no processo de produção.

Segundo Cardoso (2004), há várias definições acerca do termo *design*, o que suscita diversas discussões, mas o termo sempre é justificado através da etimologia da palavra, principalmente no que diz respeito aqui no Brasil. *Design* é uma palavra originada da língua inglesa e se refere à ideia de plano, desígnio e intenção, no que se diz respeito à configuração e estrutura e não apenas aos objetos de fabricação, pois o termo é aceitável, em inglês, em relação ao universo ou sobre uma molécula. A origem mais remota do termo está no latim *designare*, verbo que abrange ambos os sentidos, o de designar e desenhar. O verbo apresenta, em sua origem, uma dualidade entre o aspecto abstrato de projetar/arquitetar/dimensionar/atribuir/conferir e outro concreto, de executar/gravar/conceber/conformar/formar.

A maioria das definições concorda que o *design* opera na junção desses dois termos, atribuindo forma material a conceitos intelectuais e na geração de projetos. Os primeiros *designers* eram aqueles operários promovidos por quesitos de experiência e habilidade, atribuindo-os uma posição de controle e concepção. Este profissional tem a função de desenvolver novos projetos, baseados em sua experiência, com o objetivo de atender às novas demandas de mercado e da produção. Nesta práxis, este operário, mais tarde, emerge como profissional liberal, dando origem ao divórcio com a indústria e do seio da produção (CARDOSO, 2004).

A demanda do mercado globalizado e a circulação das mercadorias propõem novas formas de se produzir o consumo de luxo e de massa, tendo como objetivo promover a redução do custo de produção, além da proposição de uma extrema valorização da mercadoria. Após a Primeira Guerra Mundial, em 1919, foi fundada, na Alemanha, a primeira escola de *design*, a Bauhaus. Esta escola teve como discurso a proposição de desenvolvimento de produtos com uma base funcionalista alinhada ao uso. Além disso, seus processos de

produção estavam voltados para a engenharia enquanto ciência, propondo uma constituição lógica da produção do objeto e, sobretudo, da lógica de que a estética do produto deveria seguir a função (FRAGA, 2016).

Pensar *design* é pensar um produto de forma pragmática, entendendo-o como uma ciência que demanda que o profissional estabeleça uma relação entre a ideia e a execução do produto, analisando e avaliando suas falhas e acertos. Matias (2014) estabelece, em sua tese, uma crítica à teoria do *design* e a sua dualidade, que transita pela lógica social e pela lógica do capital.

Desta forma, trazer à luz as teorias das correntes funcionalista e do *styling*, enquanto dualidade estabelecida pelo autor, corrobora a favor de um entendimento do significado do *Zero Waste* frente à pragmática do Consumo no setor de corte.

Fraga (2016), em sua dissertação de Mestrado, apresenta estas duas correntes sinalizadas por Matias (2014) e que influenciaram e influenciam a práxis projetual do *design* que atua no mercado de Moda e de confecção, o que reflete o valor das mercadorias, do *design* e da tecnologia como fim em si mesmo. Na Moda, a corrente funcionalista do *design* também propõe que o produto carregue uma influência do seu momento histórico, tendo um objetivo específico para sua produção, na qual a cultura é materializada e define-se como conceito ou tendência. É um fato indiscutível a apropriação da cultura material. A questão da “física da cultura” é um ponto crucial para qualquer sociedade. É por isso que o desenhista industrial, como “físico da cultura”, encontra-se em um ponto nevrálgico do sistema dos “objetos” (BONSIEPE, 1983).

Matias (2014) enfatiza que Bonsiepe (1983) apresenta uma visão marxista, ressaltando que a concepção dos produtos ou o processo de se pensar os produtos ou sua criação são traçados e delineados para um determinado fim, fazendo uma alusão ao trabalho vivo, pois os produtos não trazem um contexto de mercado, mas sim uma reflexão social do trabalho enquanto prática para desenvolver produtos de acordo com a necessidade. Como no desenho industrial, o *designer* funcionalista deve racionalizar a concepção do projeto, com o objetivo de torná-lo mais útil e adaptado às necessidades do usuário, cujas características deverão se apresentar pela via científica e através de critérios científicos e não por questões voltadas ao *marketing* ou ao *branding*¹, o que, nos dias de hoje, tem se tornado a via para conferir a qualidade aos produtos.

¹ “*Branding* ou *brand management* é uma estratégia de gestão da marca que visa torná-la mais reconhecida pelo seu público e presente no mercado. A estratégia busca a admiração e o desejo pelos valores que a marca cria em torno de si mesma. Seu objetivo principal é despertar sensações e criação de conexões fortes, que serão fatores

Matias (2014) sinaliza que os pensadores funcionalistas explicam que a máxima projetual do *design* entende que a forma do produto segue sua função. Todo o pensamento da corrente funcionalista tem uma concepção para o desenvolvimento do produto nas carências humanas, baseado na sociologia e na historiografia e apresentando seu caráter social e do trabalho.

Já em se tratando da corrente do *styling*, prega-se a proposição de produtos que carregam uma exclusividade, em que os aspectos epidérmicos, as variantes formais e o grande carnaval visual para o consumo eufórico são a base para o produto (BONSIEPE, 1983). Matias (2014) sinaliza que, para os funcionalistas, o resultado de *styling* é a promoção de um “produto irracional”, proveniente da irracionalidade do mercado, mas alinhado e direcionado à racionalidade do consumo.

Bonsiepe (2011) apresenta que o *design* se distanciou cada vez mais da ideia de solução inteligente de problemas e se aproximou do efêmero, da moda, do obsoletismo rápido – a essência da Moda, por sua vez, é a de promover a obsolescência rápida. O autor atribui aos seus produtos o jogo estético formal da glamorização do mundo dos objetos. A hipertrofia dos aspectos de moda reflete nos meios de comunicação de massa, na qual é estabelecida uma incessante busca pelo novo. Neste contexto, o *design* tem se associado a objetos caros, com pouca funcionalidade, atribuindo aos produtos formas, volumes e texturas rebuscadas.

Além do distanciamento que Bonsiepe (2011) sugere, o termo *design* sofre de interpretações equivocadas. João Braga (ITAÚ CULTURAL, 2014), importante historiador da Moda brasileira, sinaliza que a língua portuguesa é uma língua neolatina e rica em palavras e sinônimos, em comparação à língua inglesa, que é uma língua anglo-saxônica. Esta característica confere que uma mesma palavra poderá ser utilizada para diversos termos. Na língua portuguesa, tem-se, como prerrogativa, a utilização de palavras diferentes para representar coisas distintas. A língua portuguesa é mais rica e, em sua raiz, encontra-se uma influência francesa, que permeia não só a língua, mas, também, os costumes, a culinária e o *modus* e torna-se visível e se evidencia na moda. Partindo deste contexto, para o francês e na França, se o indivíduo recebe a adjetivação de costureiro ou costureira, entende-se que se trata de um profissional extremamente sofisticado – *Je suis couturier* ou *Je suis couturière* –, que trabalha para a alta-costura, extremamente qualificado e sofisticado em sua atuação no universo da Moda. No Brasil, a palavra costureiro (ou costureira) não tem a mesma valorização. O termo costureiro está ligado à sofisticação, mas, também, a uma certa afetação.

relevantes para a escolha do cliente pela marca no momento de decisão de compra” (PORTAL SEBRAE, 2019, s.p., grifos do autor).

Já a costureira se refere àquela senhora que tem uma máquina de costura e produz roupa para a família ou as pessoas de seu bairro e é enxergada como uma profissional mais modesta. Já o termo estilista, ao tempo de Luís XIV, era o adjetivo dado ao profissional que cuidava de cabelo e maquiagem. Este termo, por muitos anos, caiu em desuso. Em 1960, com o aparecimento do *prêt-à-porter*², esta palavra volta a ser utilizada como um novo significado. O estilista torna-se o profissional que desenvolve produtos para a indústria de Moda e para a produção em série. No Brasil, como nos falta uma cultura de Moda mais aprofundada ou uma busca do entendimento acerca dos termos, estes, costureiros, estilistas e *designers*, se confundem em seu significado e significante (ITAÚ CULTURAL, 2014).

No que tange à língua inglesa, quando se quer referenciar as questões da alta-costura ou do *prêt-à-porter*, a palavra ou a expressão utilizada é *design* ou *fashion design*, e o profissional que atua neste setor é denominado *designer* ou *fashion designer*. Assim, no Brasil, tem-se utilizado o termo *design* do mesmo modo como ele é usado na expressão inglesa e em todas as áreas e de todas as formas, principalmente quando se trata de questões estéticas, com o objetivo de dar mais qualidade ao produto e com o intuito de fomentar o consumo, o que dificulta e amplifica a dualidade, o entendimento e o emprego do termo (ITAÚ CULTURAL, 2014).

A Moda tem se alinhado ao *styling* por trazer um discurso mercadológico voltado para as práticas de consumo e do *branding*. Baxter (1998) enfatiza que a euforia do mercado, aliada ao *styling*, propõe uma busca dos fatores de excitação sem fim, pois aquilo que é excitante hoje passa a ser familiar ao consumidor logo adiante, perdendo o seu poder de excitar. Portanto, torna-se necessário substituí-lo por outros produtos, com o objetivo de fomentar o consumo e enraizar, no imaginário dos consumidores, uma busca incessante pelo novo.

Fraga (2016) sinaliza que a frivolidade do *styling* na Moda vem corroborar com os novos processos de trabalho. Antunes (2007) enfatiza que o cronômetro e a produção em série de massa, que eram atributos da Revolução Industrial, foram substituídos pela flexibilização da produção e pela especialização flexível, alinhada à busca de novos padrões de produtividade e de novas formas de adequação da produção à lógica do mercado que se estabelece na fomentação do consumo.

² “*Prêt-à-porter* é o nome francês para ‘pronto para usar’ – que em inglês é o *ready-to-wear*. Em linhas gerais, pode-se dizer que o *ready-to-wear* significa a produção em série e em tamanhos predefinidos” (PALOMINO, 2003, p. 27, grifos do autor).

Mas Bonsiepe (1983) sinaliza que o *styling*, no desenvolvimento dos produtos, tem como prerrogativa a modificação sobre a sua epiderme, e estes carregam uma simbologia influenciada por meio da cultura, do contexto social e dos movimentos históricos. Desta forma, torna-se imprescindível incorporar o *styling* ao mercado, frívolo, que regula e cria novas demandas, promove o consumo e a obsolescência programada dos produtos e se torna um contraponto ao tripé da sustentabilidade.

Para um entendimento da ramificação e do alinhamento do *design* por meio do consumo, Mancebo et al. (2002) estabelecem um traçado histórico acerca das teorias do consumo. Vários intelectuais e pesquisadores apresentam diversos parâmetros para entender, compreender e relacionar estes discursos, que, em primeiro momento, foram empregados a um mercado de massa. Nesta perspectiva, inicia-se e reflete-se como estrutura principal da primeira Revolução Industrial e depois se apresenta em nossa contemporaneidade, relacionando-se com um discurso voltado à subjetividade do indivíduo. A temática do consumo apresenta interfaces entre a cultura, a economia, a política, o social e a psicologia, orientadas pela indústria do entretenimento, do consumo estético e da mercadoria, seja por sua imagem, por sua utilidade imediata, pelas emoções que a mercadoria desperta ou, ainda, pelas diferenciações e experiências que podem proporcionar às diversas tribos de consumidores. Neste contexto, o *design* contribui e estabelece uma ponte que potencializa este consumo. Sem o *design*, *shoppings centers*, lojas de departamento e o consumo ao qual se conhece e se almeja não existiriam nos dias de hoje (ARTE FRANCE – TELEVISIÓN ESPANHOLA – TELEVISIÓN DE CATALUNYA, 2011).

No desenvolvimento dos produtos, o *designer* estabelece referências socioeconômicas do perfil do seu consumidor. Neste contexto, a estética final do produto ou a inserção deste produto no mercado são estabelecidas através de uma pirâmide de consumo.

Na Moda, a pirâmide de Maslow estabelece também os princípios que levam o consumidor a adquirir um determinado do produto, mas, no *design* e na Moda, é estabelecida uma hierarquia de acesso a estes bens. Desta forma, os novos produtos que carregam o estigma do *design* passarão pelo crivo e pelo uso das celebridades e dos indivíduos que influenciam a cultura, a política, o esporte e a música, entre outras áreas – este movimento social é empregado na mercadoria com o objetivo de fomentar o consumo. O *styling* incorpora-se ao termo “moda”, que pode ser definido como uso passageiro e obsoleto que se regula de acordo com o gosto do momento, através da forma de ser e de viver (DICIONÁRIO DO AURÉLIO, 2018).

Pensar moda no atual contexto, em que imperam a frivolidade e a obsolescência dos produtos, vem corroborar para estas novas práticas do mercado. O documentário **Obsolescência programada – *The light bulb conspiracy*** (2011) apresenta que esta frivolidade ou a obsolescência dos produtos atuam nos diversos setores da indústria e da educação, alimentando um consumo frívolo e de massa. A práxis dos engenheiros e das escolas de engenharia, que num determinado momento primava pelo objetivo de ensinar e desenvolver produtos com um referencial de qualidade baseado na durabilidade, se esvai frente à força de um mercado de consumo baseado nesta frivolidade. Apresentam-se, neste contexto, um *design*, uma engenharia e uma produção alinhada ao consumo rápido e à criação de necessidades não afetivas, mas sim de *marketing*. Estas novas práticas do mercado e a grande mercantilização do trabalho e dos produtos contribuem para o surgimento de uma nova escola de engenharia. Esta escola promove, em seu ensino, um processo de engenharia baseado na obsolescência dos seus projetos, de forma programada. A velha escola de engenharia dá lugar à nova escola, e a obsolescência dos objetos impera no desenvolvimento dos projetos.

As engenharias também fazem parte da metodologia do *design*. Deserti (2010) sinaliza que o *designer* não é artista, e sim um profissional que tem, em sua formação acadêmica e em sua práxis, outras disciplinas que devem auxiliar no desenvolvimento dos produtos. No Politecnico di Milano, o *designer* é reconhecido como aquele que é contratado para desenvolver um produto, que deve ser pensado e alinhado em sua concepção voltada para a arte, a administração, a engenharia e o *marketing*. Segundo Deserti (2010), todo produto de *design* deve ser pensado através da cultura, que se apresenta por meio da arte. A aplicação da Administração dará o subsídio do custo da produção. A engenharia se apresenta como ciência complexa, pois o processo de produção, por si só, já se configura como uma ciência. E o *marketing*, como meio de comunicação entre a empresa/produto e o cliente.

O *designer* carrega, em seu currículo, uma grande responsabilidade ao pensar produtos que estejam alinhados a estas quatro áreas, mas Enzo Mari, grande *designer* italiano, enfatiza que a prática do *designer* em nossa contemporaneidade tem promovido uma desapropriação do conhecimento. Este estranhamento se fortalece dentro da produção industrial, contribuindo ainda mais para uma divisão do trabalho.

A partir deste contexto, vários estudiosos e profissionais do mercado estão desenvolvendo processos e teorias que contribuem para pensar a aplicação do *design* como alternativa para atender às demandas da produção. Freitas, Coutinho e Waechter (2013)

apresentam, em seus estudos, as metodologias de quatro *designers* e estudiosos que influenciam esta prática, no que tange às etapas na concepção do produto. Apesar de estabelecerem técnicas e seus próprios mecanismos, e por mais que suas metodologias se diferenciem, Archer, Bürdek, Bonsiepe e Löbach estão voltados para a solução de um problema e a criação de um produto.

Cada um destes estudiosos e *designers* busca estabelecer uma metodologia que circunde o desenvolvimento de seus produtos, mas, ao analisar a crítica proposta por Matias (2014), todas estas estão alinhadas às práticas do capital.

A partir de Matias (2014), Fraga (2016) observa que a prática da obsolescência programada está alinhada e é empregada como base para o *styling*. Desta forma, os produtos são programados e desenvolvidos através de demandas de mercado e pelo capital. Agrega-se, assim, aos produtos um curto tempo de vida, apoiado na frivolidade e na circulação destes e propiciando uma euforia naqueles que consomem produtos que lhe são empurrados pela prática do *marketing* e do *branding*.

Matias (2014) enfatiza que a apologia do capitalismo insiste em negar os momentos de convergência entre *design* funcionalista/socialista, oriundo da Bauhaus e ULM (*Hochschule für Gestaltung Ulm* – Escola de Design de Ulm), e que a única crítica ao funcionalismo é originária das correntes modernistas que defendem os aspectos simbólicos e emocionais dos produtos para que, no instante seguinte, tudo isso se transforme em *branding*.

A partir do percurso sinalizado, acerca dos pontos nevrálgicos do *design*, faz-se necessário pesquisar a implantação desta metodologia no processo de produção e, a partir daí, construir os parâmetros necessários para avaliar o processo de modelagem de vestuário com base no *Zero Waste* e que se alinha ao *styling*, frente à pragmática do consumo no setor de corte de confecção enquanto metodologia alinhada à funcionalidade. Neste sentido, os sistemas de produção se aplicam à indústria da confecção e estabelecem suas bases produtivas.

3.2 OS SISTEMAS DE PRODUÇÃO NA CONFECÇÃO DO VESTUÁRIO

Desde o advento da Revolução Industrial, as empresas têm buscado inserir em seu processo de produção métodos e uma logística que busquem reduzir custos e potencializar a produção. Desta forma, Gomes (2002) salienta que os paradigmas da gestão estão alicerçados em dois grandes modelos: o paradigma clássico taylorista-fordista, que se baseia na melhoria

das operações individuais, e o paradigma japonês, cuja referência é o Sistema Toyota de Produção, em conjunto com a filosofia da Qualidade Total, voltada para a melhoria dos fluxos de processo. Mas estas mudanças de concepção de produção do modelo clássico para o modelo moderno não aconteceram da noite para o dia, e muitos setores industriais ainda não conseguiram romper e promover mudanças, estando alicerçados ainda nas premissas tayloristas (SANTANA, 2019). Mas, em alguns setores, elas aconteceram de forma gradual e progrediram de forma substancial, através da promoção dos avanços tecnológicos e pelo crescente aumento dos mercados consumidores. Santana (2019) enfatiza três momentos importantes para se entender tais teorias. Segundo ele, a partir de 1910, contextualiza-se o modelo taylorista-fordista, que era centrado na produção, e o indivíduo era enxergado como uma engrenagem no processo de produção, que foi denominado como Teoria X. A Teoria Y, na qual o indivíduo está centrado no processo de produção, dando margem para o surgimento da ergonomia, aparece logo após a Segunda Guerra Mundial, como consequência do trabalho interdisciplinar realizado por diversos profissionais, tais como engenheiros, fisiologistas e psicólogos, durante aquela guerra (IIDA, 2005) e, mais tarde, a partir de 1970, a Teoria Z, que engloba o melhor das duas teorias e passa a ser conhecida como toyotismo.

Segundo Santana (2019), as ferramentas que estruturam o toyotismo nascem em Harvard, mas os americanos não aplicaram estas ferramentas em sua produção. Os japoneses, após a Segunda Guerra Mundial, com o objetivo de reconstruir o seu país, aplicam estas metodologias. No entanto, Gomes (2002) sinaliza que estas mudanças começaram a partir dos anos 1970 e tiveram seu auge e maturidade nas duas últimas décadas do século XX, atingindo todos os processos de produção em nível mundial e ordenando, assim, a forma de produção nacional, pois as fronteiras de produção já não são mais as mesmas, o que interfere nos processos de produção e nos custos dos produtos.

Gomes (2002) enfatiza que, neste contexto, é imperativo afirmar que a reconfiguração dos modelos de gestão foi uma ação imposta pelo desenvolvimento da tecnologia e, sobretudo, pelo ajustamento da nova ordem econômica dos mercados internacionais, estabelecendo as bases dos modelos de produção nacional.

O paradigma da melhoria dos fluxos de processos, cuja abordagem técnica e organizacional se contrapõe ao modelo clássico, como demonstrado no capítulo que se conclui, fundamenta-se nos princípios da simplificação, flexibilidade, qualidade, eliminação dos desperdícios, redução dos estoques intermediários, melhoria contínua, polivalência da mão de obra e integração das atividades organizacionais. (GOMES, 2002, p. 71-72)

Gomes (2002) salienta que este novo modelo rompe com os postulados do modelo clássico, baseado na melhoria das operações individuais. Neste sentido, o paradigma da melhoria dos fluxos de processos vem sendo perseguido pelas empresas também do setor de confecção como alternativa para se enfrentar os desafios impostos pelo estado de concorrência atual que se apresenta globalizado.

Para o desenvolvimento da produção na confecção, uma das ferramentas utilizadas com o intuito de nivelar a produção em relação à demanda do mercado é o Planejamento e Controle da Produção (PCP). O PCP estabelece o *layout*, o tipo e a participação da mão de obra nos sistemas produtivos, reorganizando a Melhoria das Operações Individuais para o da Melhoria dos Fluxos de Processos. No atual contexto da produção desenvolvida no Brasil e pelo perfil das empresas de confecção, a aplicação das Melhorias das Operações Individuais tem se inviabilizado, também, pela obsolescência programada dos produtos e pelas correntes do *styling* promovida pela Moda (GOMES, 2002). No setor têxtil, as políticas de baixos salários estabelecidas pelos países asiáticos configuraram a produção do restante do mundo e promoveram uma competição global por preços que se estabelece pela melhor oferta de produtos e processos com preços sempre mais baixos. Estas iniciativas refletem nas políticas públicas relacionadas aos direitos trabalhistas aqui no Brasil, deslumbrando “uma ponte para o futuro”. Esta competição estabelece uma enorme precarização do trabalhador, fazendo com que qualquer alternativa de manufatura de massa ou de aquisição ou promoção de novas tecnologias dentro das estruturas dos países desenvolvidos torne-se inviável frente à precarização do trabalhador e da escala de produção (BRUNO, 2016). Uma das iniciativas que promoveram fortemente esta desigualdade ocorreu na fase final do Acordo Multifibras³.

Segundo Nordås (2004), o setor de vestuário é uma indústria de mão de obra intensiva, com baixos salários, dinâmico e inovador, dependendo dos segmentos de mercado nos quais costuma focar. No mercado de Moda de alta qualidade, a indústria é caracterizada por tecnologia moderna, trabalhadores e *designers* relativamente bem pagos e um alto grau de flexibilidade. A vantagem competitiva das empresas nesse segmento de mercado está diretamente relacionada ao *design* e à capacidade de produzir projetos que capturem gostos e preferências e, melhor ainda, que influenciem esses gostos e preferências, além da relação custo-benefício, modificando o *modus* e os costumes em um determinado grupo ou nicho de

³ “Acordo formalmente denominado Acordo Internacional sobre Comércio Têxtil – *Arrangement Regarding International Trade in Textiles*. Foi um importante acordo sobre o comércio internacional de produtos têxteis. Serviu de base para acordos bilaterais ou ações unilaterais, que estabeleceram quotas limitando as importações de países com baixa complexidade trabalhista e econômica” (FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS, 2020, s.p.).

mercado. As empresas que atendem a esse segmento de mercado estão localizadas em países desenvolvidos e, com frequência, em áreas geográficas limitadas ou *clusters* (BRUNO, 2016).

As cotas similares ao Acordo Multifibras protegiam as indústrias localizadas nos países ricos frente à falta de complexidade econômica ou à precarização da vida e do trabalho estabelecida pelos países subdesenvolvidos. O fim deste tratado postergou o investimento em automação industrial, na indústria e pela indústria, e, nesta perspectiva, a China, com suas redes de produção em países de baixa complexidade econômica, desponta-se como a fábrica do mundo, corroborando para o entendimento e uma validação da ideia científica voltada para uma Divisão Internacional do Trabalho. Neste sentido, em nível Brasil, qualquer precarização ou toda a retirada de direitos trabalhistas não conseguem se opor à megaescala de produção promovida pela China (CIRO SINCERO, 2019). Desta forma, as novas tecnologias contribuiriam para o desenvolvimento e o diferencial do produto que justifique sua aquisição. Neste contexto, o *design* se apresenta como metodologia multifacetada e ancora-se em áreas estratégicas à contribuição para a formação de requisitos e de novas demandas.

Segundo Deserti (2010), o *design* atua, direta e indiretamente, em quatro áreas. Desta forma, ele se apresenta como uma disciplina transversal, e os seus quatro eixos englobariam o *marketing*, artes, administração e engenharias. Acreditando nessa argumentação, os sistemas de produção vêm, cada vez mais, ganhando notoriedade e tornando-se peça fundamental para direcionar o processo produtivo e logístico e auxiliar no desenvolvimento dos produtos.

Para Fraga (2012), o mercado de confecção vem exigindo um alto nível de conhecimentos técnicos e acadêmicos. Junto a isso, uma infinidade de tecnologias vem sendo empregada para dinamizar e auxiliar os processos de produção. No setor de confecção, isso não é diferente, e as indústrias de tecnologia têm despertado o interesse em desenvolver ferramentas e *softwares* para serem aplicados no setor. Especialmente na área de modelagem, encontram-se *softwares* que foram desenvolvidos com o intuito de dinamizar o processo do vestuário.

Bruno (2016) sinaliza que as empresas que buscam alta qualidade, prazos curtos de entrega e grande flexibilidade de adaptação aos mercados possuem melhor desempenho do que aquelas que se concentram em redução sistemática de custos para competir com preços baixos. Neste contexto, pautado na agilidade, o *fast fashion* incorporou a Moda, a diversidade de escolhas, a rapidez, a eficiência e uma produção enxuta. Desta forma, a *fast fashion*, a internet e *smartphones* contribuíram para a criação de um novo consumidor, que busca uma satisfação rápida no impulso de suas compras por preços baixos.

Ao avaliar estes novos contextos, as inovações tecnológicas que estão sendo atribuídas ao setor de confecção fazem com que as indústrias se tornem mais empreendedoras, promovendo a criação de empregos e de profissionais mais qualificados para atender e compreender as novas demandas do mercado. Esta nova configuração do mercado para o setor de confecção estabelece novas diretrizes para estruturar o setor. Desta forma, as Minifábricas, o *Purchase Activated Manufacturing*, o *Active Tuned Infusion*, os Sistemas Automatizados de Confecção, a *Social Manufacturing*, o *Smart Textiles* e *Wearable Technology* e a impressão 3D orientam as diretrizes do setor. Cada vez mais, as empresas se verticalizam com o discurso e o intuito de se tornarem mais rápidas e especializadas para atender às demandas dos novos mercados consumidores.

As Minifábricas deverão se configurar por uma instalação fabril verticalizada, modular, flexível e de pequena dimensão. Estas Minifábricas poderão se dividir em processamentos de ordens, *design*, modelagem, tingimento dupla face, etiquetagem, corte ótico, manipulação robótica, costura, acabamento e expedição, permitindo uma produção personalizada, com uma lucratividade duas ou três vezes maior do que a da produção em massa na abordagem das cadeias de suprimentos globais. Nesta interação e através da aplicação destas tecnologias e verticalização, o consumidor usará um avatar para criar seu modelo de roupa e, tão logo a ordem seja expedida e paga, um modelo digital é enviado à fábrica, digitalizado, desmembrado e cortado em uma máquina de corte ótico. Neste sistema de produção, os tecidos brancos de baixo valor agregado são tingidos e estampados e enviados para estações automatizadas de costura. O estoque físico de tecidos brancos, ou *Purchase Activated Manufacturing*, inviabiliza a possibilidade de estoques de produtos. As trocas de cores, estampas e desenhos se dará pelo *Active Tuned Infusion*, tecnologia baseada nos canais existentes nas fibras e nas partes projetadas para sofrerem o tingimento. Além dos Sistemas Automatizados de Confecção, terão como objetivo desenvolver todo o processo de costura. O *Social Manufacturing* reúne o consumidor e o sistema produtivo, por meio da integração entre a tecnologia de projeto, produção, comércio, serviços, comunicação, informação e computação, todas estas etapas subsidiadas pelas plataformas de serviço em nuvem baseadas em: *3D Mirror*, que capta os movimentos e simula em tempo real as peças vestidas; Interfaces *Haptic*, que simula as sensações dos produtos, mensurando as dimensões do usuário, tornando segura a compra via *web*; CAD-3D, que auxilia na produção de roupas; e *Auto Body Scanning*, que poderá ser utilizado pelo consumidor, aumentando a intervenção de *designers* e dando suporte à criação. O *Smart Textiles* e *Wearable Technology* utiliza o *design*,

a tecnologia têxtil, química e física, as ciências dos materiais e as ciências da tecnologia da computação de forma unificada, dando a capacidade de o tecido perceber e reagir a diferentes estímulos provenientes de seu ambiente e atribuindo uma maior ergonomia ao usuário (BRUNO, 2016).

Anicet e Rüttschilling (2013) sinalizam que o sistema industrial de manufatura do vestuário caminha para uma mudança nos processos que estará alinhada ao desenvolvimento de uma manufatura de produtos mais sustentáveis e saudáveis em nível ambiental. Mesmo que a atual estrutura industrial se apresente como um entrave ao desperdício zero, este deverá ser a principal meta no que diz respeito ao desperdício. Este posicionamento “sem dúvidas, trará ganhos financeiros, sociais e ambientais, instalando um novo paradigma produtivo” (ANICET; RÜTHSCHILLING, 2013, p. 34). Neste contexto, reduzir a poluição e propor métodos sustentáveis têm se tornado objetivo de todos, e a Lei nº 12.305 (BRASIL, 2010b) tem direcionado políticas e atribuído responsabilidades à indústria, ao Estado e à população.

Anicet e Rüttschilling (2013) ressaltam que minimizar a poluição causada pela indústria têxtil tem sido abordado por diversos pesquisadores no âmbito social, econômico e ambiental, com a busca de soluções inovadoras que possam fomentar o mercado, mas propondo produtos que foquem em um olhar ou numa perspectiva ambiental. No desenvolvimento dos projetos, empresários, *designers* e usuários muitas vezes não estabelecem, em sua práxis, uma conscientização ambiental. Já as investidas governamentais, as pesquisas acadêmicas e as políticas públicas baseiam-se em pensar uma produção mais limpa, mas falta, por parte do governo, propor, efetivamente, auxílios às pesquisas para o desenvolvimento e a construção de novos conhecimentos voltados à sustentabilidade e que estejam verdadeiramente apoiados no seu tripé.

3.3 REDUZIR, REUTILIZAR, RECICLAR E RECUPERAR

Segundo o **Dicionário Online de Português** (2020, s.p.), a sustentabilidade é um “conceito que relaciona os aspectos econômicos, sociais, culturais e ambientais e busca suprir as necessidades do presente sem afetar as gerações futuras”. Desta forma, repensar, recusar, reduzir, reutilizar e reciclar têm se tornado inevitáveis e se apresentam como os novos parâmetros para se pensar o processo de produção em níveis local, nacional e mundial.

É um consenso que os recursos são finitos e que as ações estabelecidas para manter a média de consumo mundial já apresentam, em curto prazo, uma instabilidade social, ecológica

e econômica. Neste contexto, as práticas de consumo do Homem estabelecem os parâmetros das relações que são orientadas pelos produtos utilizados como mediadores na interação social.

No Brasil, o Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2009) coordena, desde 2009, uma campanha de redução do uso de sacolas plásticas, com o *slogan* “saco é um saco”. A iniciativa ajudou a evitar a circulação de 800 milhões de sacolas plásticas no país.

Para mediar esta interação social, o autor deste trabalho pede uma licença poética e apresenta o monólogo da sacola plástica. Diante do seu aborto, ela faz, neste monólogo, a seguinte pergunta: “Sou eu mesma a grande vilã da história?”

É evidente que abortar a sacola plástica em nossa sociedade apresenta-se como uma atitude saudável e uma prática sustentável, alinhada a um discurso ecológico, mas também se mostra como uma atitude metafórica. Abortar a sacola plástica em nossa sociedade apresenta-se como uma forma de amenizar a nossa consciência e implementar uma visão sustentável a práticas de consumo insustentáveis.

Partindo desta insustentabilidade e com o intuito de não abrandar a nossa consciência, o autor pede a mesma licença para apresentar a inquisição do *smartphone*. No atual contexto, segundo dados da Fundação Getulio Vargas (FGV) (2019), o Brasil conta com 230 milhões de *smartphones*, um pouco mais de um celular para cada brasileiro, o que prova o alto consumo deste aparelho.

Dados do Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2018) mostram que, anualmente, são consumidos cerca de 500 bilhões a um trilhão de sacolas plásticas em todo o mundo. Só no Brasil são 1,5 milhão de sacolinhas plásticas por hora. Desta forma, o autor convida todos a fazerem a uma análise. Uma sacola plástica da empresa Rosso Descartáveis e Embalagens (2016), aquela utilizada em supermercado, de polietileno, com dimensão de 30 x 40 cm, pesa cerca de 1,90 kg o milheiro. Já a unidade pesa 0,0019 kg. Ao comparar o peso das sacolinhas com o dos celulares, utilizando um aparelho da marca Samsung, detentora da maior fatia do mercado mundial – o aparelho Galaxy S10, com tela de 6,1 polegadas e que pesa, em média, 0,157 kg –, tem-se o equivalente a 83 sacolinhas por aparelho. Ao multiplicar pelos 230 milhões de celulares existentes no Brasil, estima-se uma quantidade equivalente em peso aproximado de 19 bilhões de sacolas plásticas, contra 13 bilhões de sacolas consumidas no Brasil por ano.

Grosso modo, os *smartphones* são quase 50% mais poluentes do que as sacolas plásticas, em se tratando de peso. É obvio que esta conta foi simplista e realizada sem muito

critério para estabelecer este parâmetro, mas é relevante salientar, também, que não se levou em consideração que os celulares têm componentes mais nocivos ao ambiente em relação às sacolas plásticas, como, por exemplo, as baterias. Entende-se que, nos dias atuais, os celulares têm outras funções muito mais importantes do que o simples ato de estabelecer contato, atribuindo funções de outros aparelhos, mas é relevante salientar que, em nível Brasil, a troca de celular pela população se dá, em média, a cada um ano e um mês (PAIVA, 2015). Ao avaliar o consumo das sacolas num prazo de 13 meses, configura-se a quantidade aproximada de 14 bilhões de sacolinhas plásticas.

Desta forma, apresenta-se o quão nocivo é o consumo. É relevante salientar que, na Europa e no Brasil, não se faz apologia ao uso das sacolas plásticas da mesma forma que não se faz apologia ao uso do cigarro. Mas, no Brasil, em 2019, foi trazido à tona um discurso patético, político e econômico de que o cigarro paraguaio é de pior qualidade que o cigarro brasileiro, tese desmistificada pelo médico Drauzio Varella (VARELLA, 2019).

É importante salientar que, se a população mundial não mudar suas relações de consumo e não propuser uma cadeia de produção mais sustentável e que parta do produtor, do comerciante e do consumidor, qualquer ação será pouco expressiva. A sustentabilidade tem um preço e alguém tem de pagar por ela, mas o fato é que a não utilização de uma sacola plástica não impactará na solução de tal equação da forma como se espera, sem que haja uma mudança no modo com que se enxerga a sustentabilidade.

Desta forma, o site Funverde (2011) salienta que, antes de se consumir, deve-se pensar os 5Rs:

- REPENSAR: os indivíduos devem rever a relação com o planeta e como o nosso consumismo afeta a viabilidade da continuação de nossa espécie, sinalizando a importância em tornarem-se consumidores sustentáveis;

- RECUSAR o que faz mal ao planeta e às pessoas, como produtos e embalagens que não possam ser recicladas;

- REDUZIR nosso consumo em todos os setores;

- REUTILIZAR as embalagens antes de separá-las para a reciclagem; e

- RECICLAR e promover, quando possível, a compostagem.

O Art. 15 da Lei nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010b) define que devem ser criadas políticas e pesquisas para diagnosticar a situação atual dos resíduos sólidos e a proposição de

cenários, incluindo tendências internacionais e macroeconômicas, além do estabelecimento de metas de redução, reutilização e reciclagem, entre outras, com vistas a reduzir a quantidade de resíduos e rejeitos encaminhados para disposição final ambientalmente adequada.

A Lei define que a responsabilidade é compartilhada. No Art. 30, a legislação institui a responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos, a ser implementada de forma individualizada e encadeada, abrangendo os fabricantes, importadores, distribuidores e comerciantes, consumidores e titulares dos serviços públicos de limpeza urbana e de manejo de resíduos sólidos.

A responsabilidade compartilhada pelo ciclo de vida dos produtos tem por objetivo:

- I - compatibilizar interesses entre os agentes econômicos e sociais e os processos de gestão empresarial e mercadológica com os de gestão ambiental, desenvolvendo estratégias sustentáveis;
- II - promover o aproveitamento de resíduos sólidos, direcionando-os para a sua cadeia produtiva ou para outras cadeias produtivas;
- III - reduzir a geração de resíduos sólidos, o desperdício de materiais, a poluição e os danos ambientais;
- IV - incentivar a utilização de insumos de menor agressividade ao meio ambiente e de maior sustentabilidade;
- V - estimular o desenvolvimento de mercado, a produção e o consumo de produtos derivados de materiais reciclados e recicláveis;
- VI - propiciar que as atividades produtivas alcancem eficiência e sustentabilidade;
- VII - incentivar as boas práticas de responsabilidade socioambiental. (BRASIL, 2010b, s.p.)

Desta forma, reduzir, reutilizar, reciclar e recuperar, segundo a referida Lei, se apresentam como o cerne almejado pelas políticas públicas e pela sociedade organizada e privada.

Segundo Quartim (2011):

– A reciclagem ou *recycling* tem como objetivo recuperar um material ou produto para que ele possa ser reutilizado em outro produto, sem perder as suas características técnicas.

– O *downcyclign* é o processo de recuperação de um material para reuso em um produto com menor valor, ou seja, a integridade do material é, de certa forma, comprometida em seu processo de recuperação.

– O *upcycling* tem como objetivo recuperar e converter os resíduos em novos materiais ou produtos, com melhor qualidade e valor agregado ou ambiental. Neste contexto, podemos citar a lona de caminhões utilizada na fabricação de roupas, bolsas, chapéus, bonés e outros artigos. Neste sentido, há uma gama de resíduos que podem ser aplicados dentro do

artesanato ou no *design* de novos produtos. Na Moda, este termo ganha e ganhou várias roupagens e hoje é conhecido como customização.

No que se diz respeito à reutilização de resíduos, o inciso XVIII do Art. 3º da Lei nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010b) a define da seguinte forma:

Processo de aproveitamento dos resíduos sólidos sem sua transformação biológica, física ou físico-química, observados as condições e os padrões estabelecidos pelos órgãos competentes do Sisnama [Sistema Nacional de Meio Ambiente] e, se couber, do SNVS [Sistema Nacional de Vigilância Sanitária] e do Suasa [Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária]. (BRASIL, 2010b, s.p.)

De acordo com o Art. 9º da Lei, a reutilização de resíduos tem a terceira prioridade na gestão e no gerenciamento de resíduos a ser aplicada no Brasil.

Quartim (2011) sinaliza que a palavra reciclagem acaba sendo utilizada em todos esses processos com o objetivo de simplificar e disseminar o termo para todas as pessoas, mas as indústrias, os profissionais do setor e a população devem buscar conhecer as diferenças de cada embalagem ou produto a ser utilizado e escolhido, pois o seu resíduo ou rejeito têm um impacto no ambiente. Desta forma, os usuários deverão ter mais critérios de escolha, pois é importante ressaltar que cada produto, ao ser reciclado, poderá demandar muita energia em seu processo, produzindo artigos com menor valor ambiental. A autora afirma que não se pode justificar o consumo exagerado de produtos só pelo fato de as suas embalagens serem “recicláveis”.

Desta forma, metodologias e pesquisas como o *Cradle to Cradle* (do berço ao berço) apresentam-se como alternativa sustentável.

3.4 CRADLE TO CRADLE OU DO BERÇO AO BERÇO

Há novos paradigmas acerca da sustentabilidade e, desta forma, vão surgindo também novas teorias, com o objetivo de propor atitudes e hábitos saudáveis. O *Cradle to Cradle* é um conceito de *design* desenvolvido com o foco de se pensar uma outra forma de sustentabilidade, haja vista que a sustentabilidade pode ser enxergada como um tema já ultrapassado. Segundo o site Ideia Circular (2018), o *design* do “berço ao berço” define uma estrutura para o desenvolvimento de produtos e processos de manufatura inspirados em

métodos naturais. Parte da ideia de um sistema cíclico de fluxos de materiais seguros e saudáveis para o ambiente, contribuindo para uma biodiversidade.

Segundo Ciscati (2016), Michael Braungart e William McDonough ficaram famosos na década de 1980 ao criticarem a maneira como as sociedades fabricam seus produtos, os consomem e os descartam. Eles partem de um ideal segundo o qual os produtos desenvolvidos por meio do processo industrial precisam ser planejados em sua estrutura com foco na não geração de resíduos.

McDonough é um arquiteto americano, mundialmente reconhecido na proposição de projetos sustentáveis. Seus trabalhos abrangem escalas globais e, em nível molecular, foi reconhecido como “Herói pelo planeta”, em 1999, pela revista *Time*. Ele afirma que “seu utopismo é fundamentado em uma filosofia unificada que – de maneiras demonstráveis e práticas – está mudando o *design* do mundo” (CISCATI, 2016, s.p., grifo do autor). Em 2002, McDonough e o químico alemão Dr. Michael Braungart foram coautores do *Cradle to Cradle*: remanescendo a forma como fazemos as coisas, que é amplamente reconhecido como um texto seminal do movimento de sustentabilidade.

Mas Braungart defende que é uma perda de tempo pensar sobre o lixo que é produzido. Mais inteligente é não o produzir. Ele enfatiza que os produtos descartados, após sua vida útil, deveriam retornar à cadeia produtiva ou se degradar naturalmente, sem liberar substâncias tóxicas. Essa forma de pensar os produtos e seu sistema de produção recebeu o nome de “*design* do berço ao berço” e lançou as bases teóricas da economia circular. Nela, os resíduos gerados por uma indústria são transformados em matéria-prima para outras.

O *Cradle to Cradle*, segundo Soares (2015), é um conceito de *design* que propõe a não geração de resíduos no processo de produção e no consumo dos produtos. Sua base está nos sistemas de fluxos de nutrientes da natureza, entendendo que nada é desperdiçado e que não existe um fim, pois, a cada fim de um ciclo de vida de um produto, outro se inicia. Propõe uma mudança no atual modelo utilizado pela indústria, conhecido como do “berço ao túmulo” e que estabelece que ao fim de vida do produto este se torne resíduo ou rejeito. “Já com o sistema *Cradle to Cradle*, os objetos seriam fabricados visando à reutilização dos seus materiais, tanto biológicos quanto tecnológicos, e retornariam para o ciclo de maneira infinita” (SOARES, 2015, s.p., grifo da autora).

O site Ideia Circular (2018) também define o *Cradle to Cradle* como C2C. Essa expressão foi título do livro-manifesto publicado em 2002 por McDonough e Braungart e que veio a se tornar uma das obras mais influentes do pensamento ecológico mundial. No Brasil, o

livro foi publicado em 2014 com o título *Cradle to Cradle* – Criar e reciclar ilimitadamente. O pensamento “do berço ao berço” aparece como uma oposição ao pensar “do berço ao túmulo” – uma expressão usada na análise de ciclo de vida para descrever o processo linear de extração, produção e descarte dos produtos.

A indústria C2C parte de uma ideia central de que os recursos sejam geridos em uma lógica circular, em que a criação e a reutilização tornam-se um novo berço para a criação de um novo material (IDEIA CIRCULAR, 2018).

Segundo Soares (2015), este tipo de processo elimina o desperdício e o acúmulo de lixo e tem como base, para a sua produção, a utilização de fontes de energia renováveis. O conceito tem sido confundido com os processos de reciclagem, mas sua proposição abrange aspectos diferentes. Na primeira etapa do processo, quando se pensa a reciclagem, parte dos componentes dos produtos não pode ser reutilizada, e aqueles que podem retornam em uma qualidade inferior, como é o caso do papel reciclado.

No *Cradle to Cradle*, a proposta é que os objetos sejam reutilizados por completo e retornem sempre com qualidade igual ou superior à anterior, não necessariamente no mesmo produto. Já os materiais que realmente não possuem forma de reutilização – os chamados híbridos monstruosos – seriam armazenados em depósitos seguros até o desenvolvimento de tecnologias que permitissem seu uso novamente. (SOARES, 2015, s.p., grifo da autora)

Desta forma, segundo o site Ideia Circular (2018), o modelo linear é substituído por sistemas cíclicos, permitindo que recursos sejam reutilizados indefinidamente e circulem em fluxos seguros e saudáveis para os seres humanos e para a natureza.

Soares (2015, s.p., grifos da autora) sinaliza que

a indústria da moda é uma das pioneiras na utilização da metodologia *Cradle to Cradle*. Em 2014, foi criado o movimento *Fashion Positive*, que visa ser um agente de mudanças no setor, utilizando os princípios do conceito criado por McDonough e Braungart. A ideia é fazer com que as marcas e os *designers* repensem seus métodos de criação. O projeto conta com o apoio de grandes nomes do mundo da moda, como Stella McCartney e Amber Valleta. Respeitar a diversidade no *design* significa considerar não apenas como um produto é feito, mas como e por quem ele é utilizado. Na concepção *Cradle to Cradle*, uma peça pode ter muitos usos, muitos usuários, ao longo do tempo e espaço.

Braungart enfatiza que o conceito tradicional de sustentabilidade não deveria ser usado, pois implica a ideia de se pensar as necessidades urgentes, o que lhe confere uma visão ultrapassada. A ideia de sustentabilidade não permite olhar para o futuro. Ela só ensina a pensar a redução para minimizar os males causados pelo consumo desenfreado de nossa

sociedade. Ele enfatiza, também, que a natureza não pensa em termos de minimizar danos ou adotar soluções provisórias. Esta interpretação parte dos defensores da sustentabilidade tradicional, pois bases de seus estudos estão alicerçadas em políticas públicas que primam em pensar a diminuição do impacto ambiental e na intensidade com que se utilizam os recursos naturais. A inovação de verdade não é algo sustentável, pois a verdadeira inovação deve mudar a forma em que se vive, gerando impactos significativos (CISCATI, 2016, s.p.).

Dentro desse sistema, materiais são criados e empregados de forma a diferenciar entre a biosfera e a tecnosfera, criando assim dois ciclos industriais distintos. Os materiais otimizados para o Ciclo biológico são biodegradáveis ou obtidos a partir de matéria vegetal, e retornam seu valor como nutrientes biológicos de forma segura e positiva para os ecossistemas que vêm a alimentar. Já materiais otimizados para o Ciclo técnico são denominados nutrientes técnicos e utilizados de modo que circulem em ciclos industriais fechados – especialmente aqueles que não são produzidos de forma contínua pela biosfera (não-renováveis), como metais ou plásticos. Enquanto no sistema atual de produção esses materiais são usados apenas uma vez (ou algumas vezes, se reciclados através de técnicas convencionais) para então serem incinerados ou descartados em aterros sanitários, o *Design C2C* e a Economia Circular propõem que eles alimentem continuamente a geração de novos produtos. (IDEIA CIRCULAR, 2018, s.p., grifo do autor)

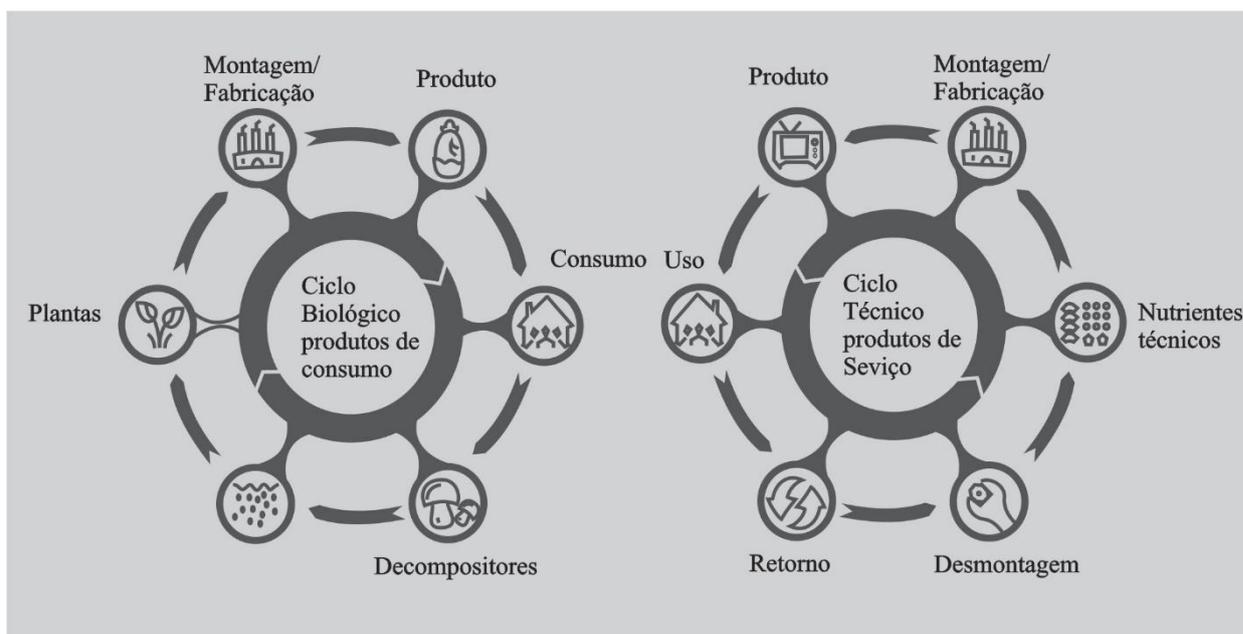
O processo C2C tem por objetivo implementar medidas de redução, minimização e compensação, prevalentes nas estratégias de sustentabilidade atuais e em medidas efetivas, que visam não apenas a minimizar os danos, mas também a otimizar os ganhos em direção a um impacto positivo.

Em um sistema industrial *Cradle to Cradle*, portanto, ao invés de se pensar em termos de gestão ou redução de resíduos, elimina-se a própria ideia de lixo. E isso não significa um mundo de racionamento, eficiência e minimização. Pelo contrário: se produtos, fábricas e cidades são criados de forma inteligente desde o início, não é necessário pensar em termos de desperdício ou contaminação. Esse conceito de *design* integrado propõe um futuro de abundância, e não de escassez.

A metodologia já foi adotada por empresas como Puma, Philips e Alcoa e inspirou edifícios como a *Sustainability Base* da NASA e a planta industrial da *Ford River Rouge*, além do desenvolvimento urbano de regiões da China, Holanda e Dinamarca. A partir dos resultados obtidos, o C2C tem sido considerado uma ferramenta poderosa para a construção de uma Economia Circular – inspirada no entendimento de que a lógica cíclica é a única que pode se sustentar a longo prazo em nosso planeta. (IDEIA CIRCULAR, 2018, s.p., grifos do autor)

A Figura 1 apresenta os ciclos de vida dos produtos.

Figura 1 - Economia circular – Proposta de alimentação contínua para a geração de novos produtos



Fonte: Ideia Circular (2018).

No C2C, dois tipos de produtos são diferenciados: os produtos de consumo e os produtos de serviço.

Os de consumo, como produtos de limpeza, xampus e embalagens, são feitos com nutrientes biológicos, que por sua natureza podem ser descartados (diretamente ou passando por diversos usos consecutivos), de forma a enriquecer a biosfera ao invés de contaminá-la. Já os produtos de serviço como carros, máquinas de lavar, lâmpadas e televisões geralmente são feitos com nutrientes técnicos, e desenhados desde o início para o reuso. São considerados produtos de serviço pois seu valor para o usuário não está no produto em si, mas no serviço que ele proporciona – respectivamente nos exemplos: transporte, roupas limpas, luz e entretenimento. (IDEIA CIRCULAR, 2018, s.p.)

A metodologia C2C e a economia circular propõem que as empresas fabricantes de produtos do ciclo técnico considerem migrar do modo atual – modelo de venda – para um modelo de arrendamento (*leasing*), locação ou compartilhamento, o que apresenta inúmeras vantagens, tanto na gestão circular de recursos e materiais quanto na fidelização do relacionamento com os seus clientes.

Para Braungart, estes princípios valem para todas as áreas e bens que, quando consumidos e descartados, passam por mudanças químicas, físicas ou biológicas. Os *designers* e as empresas ainda não pensam seus produtos com esse objetivo, o de ser bom para a biosfera. Neste sentido, investe-se muito dinheiro, ao longo dos anos, tentando ser menos danoso para o meio ambiente, mas, neste momento e neste contexto, é preciso investir

dinheiro com o objetivo de ser realmente bom para o meio ambiente. Em lugar de gerar menos danos ambientais, é preciso trazer benefícios para a natureza.

Braungart sinaliza que

a Europa Central está voltando para meados dos anos 80, quando havia uma legislação de economia circular já implementada. Pessoas como os alemães esqueceram disso, pois sob estresse esquecemos do que pensamos ser responsabilidades éticas: o meio ambiente não é visto como oportunidade de negócio, mas como uma responsabilidade. E, por causa disso, o fator fundamental é entender primeiro que não se trata de responsabilidade ética, mas sim de um motor para inovação. A gente pode transformar esses 40 anos de debate sobre o meio ambiente em uma “oportunidade de inovação”, o que faz produtos muito melhores. Não é mais sobre sustentabilidade, porque as pessoas associam a sustentabilidade com a economia circular. Mas a inovação de verdade nunca é sustentável. Senão não seria inovação. O telefone celular não foi sustentável para os que tinham telefones fixos antes. O motor T-engine (Ford) não foi sustentável pros que tinham cavalos antes. Posso dar mil exemplos de que inovações verdadeiras nunca são sustentáveis. (IDEIA CIRCULAR, 2020, s.p., grifo do autor)

Conforme ressalta Braungart, “os humanos devem ser uma oportunidade para o planeta, não um fardo” (CISCATI, 2016, s.p.).

3.5 A CONFECÇÃO DO VESTUÁRIO

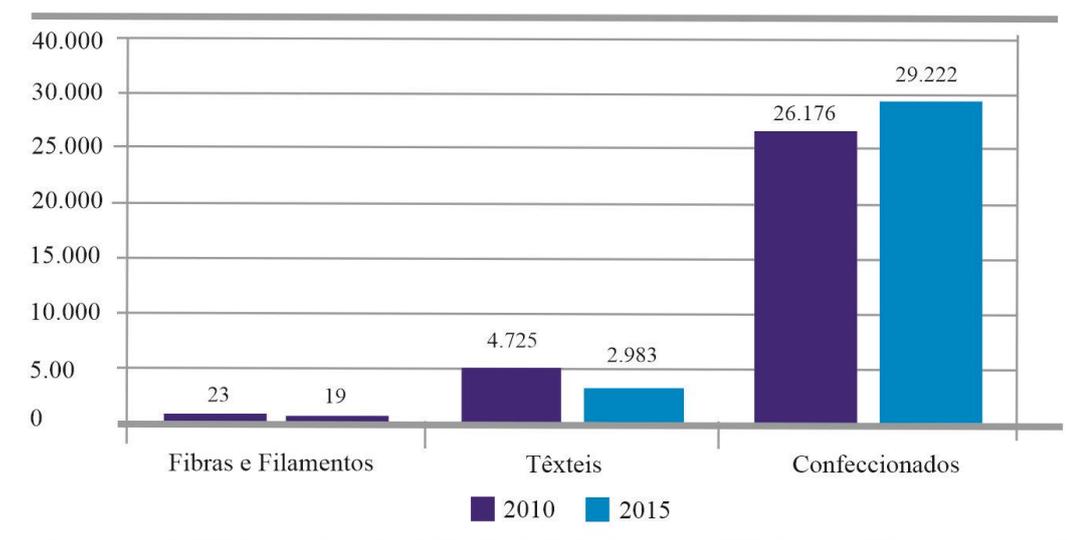
Segundo dados da ABIT (2018), a confecção do vestuário está incluída num setor que, em 2018, faturou US\$ 51,58 bilhões, com uma produção média de 8,9 bilhões de peças, incluindo vestuário+meias e acessórios+cama, mesa e banho. No varejo de vestuário, foram 6,71 bilhões de peças, com uma produção média têxtil de 1,3 milhão de toneladas. Atuando no setor são 1,5 milhão de empregados diretos e 8 milhões, se forem adicionados os indiretos e o efeito renda, dos quais 75% são de mão de obra feminina. O setor é o 2º maior empregador da indústria de transformação, perdendo apenas para alimentos e bebidas juntos, sendo, também, o 2º maior gerador do primeiro emprego, com 32,2 mil empresas em todo o país. O Brasil é o 4º maior produtor e consumidor de *denim* do mundo e o 4º maior produtor de malhas do mundo, representando 16,7% dos empregos e 5,7% do faturamento da indústria de transformação.

A moda brasileira está entre as cinco maiores Semanas de Moda do mundo. No Brasil, são mais de 100 escolas e faculdades de Moda. O setor é autossuficiente na produção de algodão, sendo referência mundial em *beachwear*, *jeanswear* e *homewear*, conforme dados de 2014 da ABIT. O Brasil é a maior cadeia têxtil completa do Ocidente. Em sua cadeia, há a

produção das fibras, como plantação de algodão, até os desfiles de moda, passando por fiações, tecelagens, beneficiadoras, confecções e forte varejo, tendo crescido, também, os segmentos de *fitness* e *lingerie*.

A Figura 2 apresenta o número de empresas por segmento na cadeia têxtil brasileira, tendo um maior impacto os confeccionados, que, no setor de corte, se configuram como uma das etapas em que é gerada a maior produção de resíduos.

Figura 2 - Número de empresas por segmento



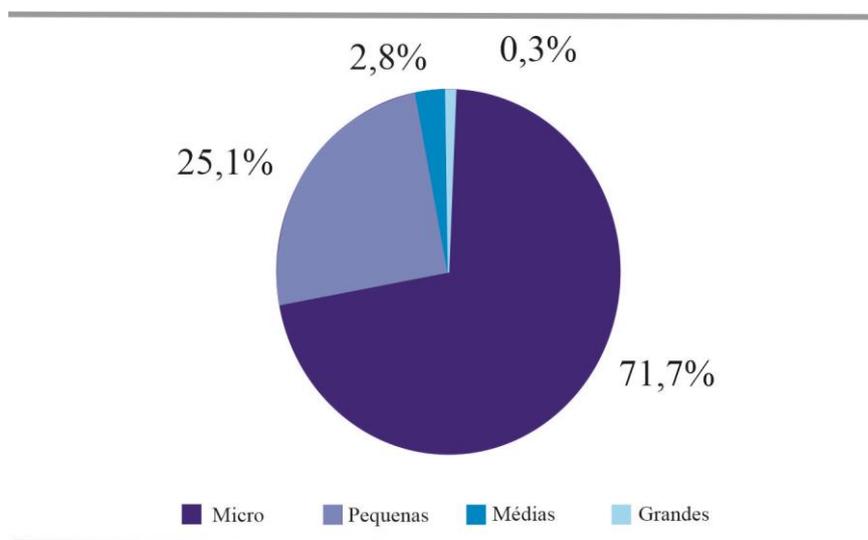
Fonte: CNI/ABIT (2017).

Segundo dados da Confederação Nacional da Indústria (CNI)/ABIT (2017), das 32,2 mil companhias do setor apresentadas na Figura 3, por segmento, apenas 0,3% são de grande porte. Os demais (99,7%) são compostos por micro, pequenas e médias empresas. Juntas, as micro e pequenas empresas representam 96,8% das unidades fabris, com um perfil majoritário das confecções, contando com menos funcionários contratados por unidade. Os demais segmentos da confecção concentram cerca de 75% da mão de obra de todo o setor brasileiro, com a predominância (cerca de 73%) da força de trabalho feminina, segundo dados de 2015 da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), do Ministério do Trabalho (CNI/ABIT, 2017).

Ainda segundo dados de 2015 da RAIS (CNI/ABIT, 2017), o perfil de escolaridade das trabalhadoras mostra que quase a metade (45%) destas mulheres possui ensino médio completo, 18% têm o ensino fundamental completo, 12% possuem ensino médio incompleto, 11% frequentaram do 6º a 9º ano do ensino fundamental, 5% têm até a 5ª série do ensino

fundamental e 4,5% possuem superior completo, o que se apresenta como um grande mercado, cheio de oportunidades e investimentos no campo social, ambiental e econômico.

Figura 3 - Distribuição de empresas por porte



Fonte: CNI/ABIT (2017).

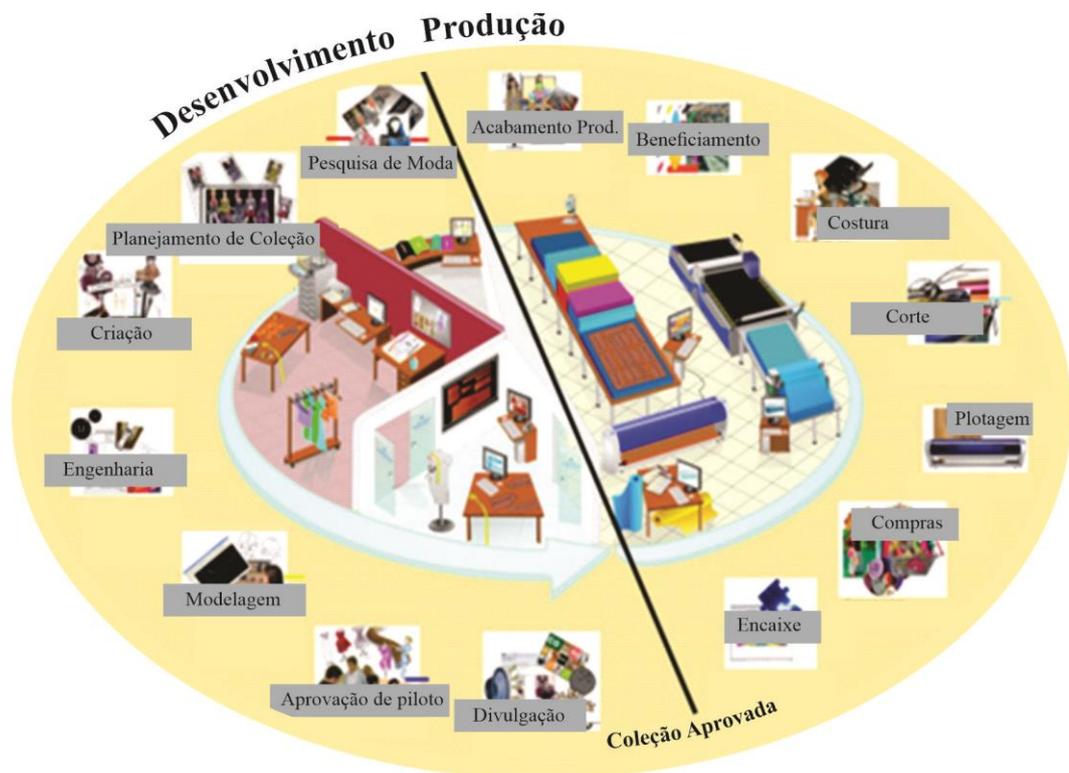
Estes investimentos partem da qualificação e aquisição de mão de obra e do maquinário. Mas é importante salientar que a aquisição de mão de obra e maquinário está diretamente ligada às etapas que fazem parte dos processos de desenvolvimento dos produtos de moda dentro das confecções. E esta aquisição deve estar alinhada ao perfil de cada empresa e de sua estrutura produtiva, o que se apresenta com grande relevância para o sucesso do empreendimento.

As etapas de desenvolvimento de produtos parte das pesquisas de moda utilizadas pelas confecções. Nos estudos, são avaliadas as tendências mundiais para direcionar o perfil do projeto e do produto. No planejamento da coleção, são estabelecidas as bases da modelagem. No processo de criação, são aplicados aos modelos os temas da coleção. Na engenharia, são estabelecidos o *layout* de produção e os aviamentos que cada modelo deverá usar. No processo de modelagem, são desenvolvidos os moldes. Na aprovação do piloto, é desenvolvido o primeiro teste para avaliar a eficácia do produto. Na divulgação, é feito o *marketing*. No encaixe, são gerados os mapas de corte e o cálculo de consumo. No setor de compras, são feitos os pedidos dos aviamentos e dos tecidos. Na plotagem, são impressos os mapas de corte. No corte, são cortados os tecidos de acordo com os mapas e os pedidos demandados pelo setor de vendas. Na costura, é desenvolvida a produção em série dos modelos. No beneficiamento, são desenvolvidos as lavagens, as estampas e os demais

trabalhos de superfície que cada modelo deverá ter. E, finalizando, no acabamento da produção, são desenvolvidos o arremate e as demais conferências acerca da qualidade do produto.

Para elucidar estas etapas, a Figura 4 apresenta um *layout* do setor de produção de uma confecção que tem todas as etapas do processo de produção. É de extrema relevância salientar que, devido ao perfil das empresas de confecção, a grande maioria não contempla todas estas etapas de produção dentro de uma mesma confecção, pois há um grande processo de fragilização, terceirização, quarteirização e precarização, conforme apresenta Pedrosa (2005).

Figura 4 - *Layout* do desenvolvimento à produção



Fonte: Cazelli (2018, s.p.).

Estas etapas e estes processos demandam treinamento ou um profissional qualificado para executar as etapas de produção que, cada vez mais, se apresentam mais complexas diante dos mercados consumidores e pela forma com que os consumidores estão adquirindo seus produtos.

Apesar desta complexidade do setor, Fraga (2012) sinaliza que a base estrutural do mercado de confecção de vestuário no Brasil se desenvolveu de forma predominantemente artesanal e empírica, caracterizando-se pela pouca qualificação e pela falta de exigência na

aplicação de normas técnicas. Mas, a partir dos anos 1980, houve um aumento na demanda de produtos no mercado de Moda no Brasil, quando as grandes marcas passaram a se destacar pela qualidade, produção, modelagem e *marketing*. Naquele momento, imperava um monopólio do conhecimento, que perpassava não só pelo conhecimento, mas, também, pela exclusividade de mão de obra, matéria-prima e insumos das grandes marcas.

Este monopólio impactou diretamente nos processos produtivos, de modelagem e de criação. A qualidade do produto tornou-se o diferencial, e a durabilidade era enxergada como qualidade do produto. Mas, no atual mercado, há uma diversificação no entendimento do processo de qualidade de um produto. Hoje, se entende que o diferencial para o mercado não pode ter como único e essencial parâmetro a durabilidade do produto, mas, também, um emaranhando de outras informações que se dá através do *design* (FRAGA, 2012).

3.5.1 O desenvolvimento de coleção e a sustentabilidade

Ao estabelecer os parâmetros do *design* para o desenvolvimento de uma coleção, as tendências, os movimentos sociais e a arte, entre outros movimentos, apresentam-se como combustível para mover a engrenagem da Moda. Segundo Treptow (2007), uma coleção deve ser coerente e contemplar os seguintes aspectos: identidade da marca, perfil do consumidor, tema de coleção e cores e materiais, com foco no público-alvo. Neste contexto, permeiam, também, a funcionalidade e os benefícios que os produtos podem oferecer aos seus usuários, mesmo que estes atributos possam ser intangíveis.

Para Sorger e Udale (2007), o *designer* deve ter em sua mente o perfil do consumidor. Desta forma, torna-se relevante que o profissional de Moda conheça os diferentes níveis de se fazer arte da indústria de confecção e da indústria da Moda. No desenvolvimento do produto de Moda, a composição do produto irá depender das pesquisas realizadas, mas a cultura e os referenciais subjetivos de cada *designer* influenciam nas formas dos produtos. Os detalhes das roupas podem ser um fator decisivo na escolha do cliente, estabelecendo um laço entre o produto e o cliente, ao mesmo tempo em que apresentam uma identidade da marca e do produto, que, por sua vez, é a assinatura.

As tendências são informações que devem ser codificadas pelos *designers* de Moda e se apresentam na coleção. Segundo Renfrew e Renfrew (2010), a coleção é um conjunto de roupas, acessórios ou produtos desenvolvidos e fabricados para venda aos lojistas ou diretamente aos clientes. No atual contexto social, temas como inclusão, gênero e

sustentabilidade, entre outros, apresentam-se como pano de fundo e instauram um conceito ou uma tendência para uma coleção ou assumem uma identidade de uma marca ou de um *designer*, se estabelecendo, também, como assinatura.

Nogueira (2016) sinaliza que o debate sobre os temas moda e sustentabilidade está em voga atualmente. Há um grupo de profissionais e pesquisadores que afirma que os dois conceitos são incompatíveis, antagônicos ou excludentes. Mas há quem afirme, também, que eles se complementam, o que estabelece uma dualidade. A questão é que, enquanto a sustentabilidade está baseada no tripé que se estabelece pelo social, econômico e ambiental no que diz respeito à parcimônia, ao reaproveitamento e às mercadorias mais duráveis, a moda se baseia no consumo e estabelece suas bases no efêmero, no exacerbado e no desenfreado e favorece a troca rápida das peças. No atual quadro econômico, impera o consumo desmedido, impulsionado pelos criativos apelos da mídia, do *marketing* e do *branding*, aliados a uma produção em escala para atender às crescentes demandas. Nesse cenário, há um efetivo antagonismo de forças. De um lado, segmentos sociais, políticos e econômicos, dentre outros, estabelecidos pelo tripé da sustentabilidade e, do outro, aqueles que visam, em primeiro plano, ao lucro e para os quais a degradação e a poluição do meio ambiente são justificáveis.

A indústria e o varejo de produtos têxteis e confeccionados passam por grandes mudanças, e a competitividade das empresas dependerá de novos padrões de produção. Partindo deste contexto, as estratégias sustentáveis podem e devem propiciar novos processos de produção, que busquem mais eficiência, redução de custos, diferenciação no mercado e um relacionamento mais sólido a curto, médio e longo prazos entre as empresas de diferentes elos da cadeia de produção. Segundo Nogueira (2016), um estudo realizado em 2017 pelo Senai-CETIQT (Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial-Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil), em parceria com a ABIT, a Associação Brasileira de Produtores de Fibras Artificiais e Sintéticas (Abrafas) e uma das mais renomadas consultorias internacionais especializadas no setor, a Gherzi, e intitulado *Textile and clothing from the perspective of the Global Value Chain – Present and future possibilities* (NORDÅS, 2004) aborda as principais características da Cadeia Global de Valor, se posicionando como as bases nos principais mercados mundiais – em termos de produção e comércio –, além dos fatores críticos para o sucesso da indústria têxtil e de confecção.

Neste contexto, a sustentabilidade tem um grande destaque. O estudo também se volta à cadeia têxtil e de confecção brasileira e analisa a atual situação: os gargalos, as oportunidades, as forças, as ameaças e o papel do país na Cadeia Global de Valor. Através

desta pesquisa, mapearam-se os projetos e as ações que elevam o Brasil no cenário internacional. Das 33 tendências que impactarão o setor nacional, em termos de recursos, apresentam-se o *design*, a produção, o varejo, o consumo e o ciclo de vida do produto. Nogueira (2016) sinaliza que se destacam, também, sete tendências sustentáveis: a transparência na produção, o desenvolvimento de tecidos orgânicos e biodegradáveis, o reuso de tecidos descartados, produtos desenvolvidos para durarem mais e terem uma “segunda vida” após seu descarte, lojas que recebem roupas usadas de seus consumidores e *upcycling*, reutilização e reciclagem de produtos.

Mas torna-se relevante salientar que, na busca por melhores preços e consumidores, as empresas de confecção estabelecem, como meio de se manter o mercado, a frivolidade do consumo. Diante da dificuldade de estabelecer valor agregado aos seus produtos, as empresas buscam produzir mais para ter melhores preços e, conseqüentemente, maximizar os lucros e sobreviver no competitivo mercado global. Mercado que estabelece regras que vão desde as normas e os direitos relacionados ao trabalho até o discurso e a ideia de pensar um consumo de massa baseado na sustentabilidade (NOGUEIRA, 2016).

Os mecanismos do *design* baseado no *styling* comum à Moda representam, em regra, um significativo aumento do volume de resíduos sólidos têxteis e, conseqüentemente, de prejuízos oriundos do “desperdício” de matéria-prima, bem como ao meio ambiente e aos seus recursos naturais.

Rizzi, Anicet e Meurer (2017) defendem que a indústria da Moda sempre esteve em constante transformação e que as inovações ocorridas ao longo dos tempos trouxeram avanços significativos em termos de desenvolvimento de produtos e dos processos produtivos. A frivolidade do setor demanda uma produção e a comercialização alinhada ao consumo rápido. A Moda é cíclica, e, a cada novo ano, inventam-se novos nomes, novas roupagens e novos termos para justificar o consumo e fomentar a manutenção do seu próprio ciclo. A indústria têxtil e de confecção tem um discurso voltado à resolução de problemas relativos ao meio ambiente. Desta forma, pesquisadores investem em estudos na área que visam a promover processos e produtos menos poluentes, adequando-os às políticas públicas e à responsabilidade socioindustrial. Neste contexto, a Lei nº 12.305 (BRASIL, 2010b) sinaliza que a responsabilidade sobre o resíduo hoje é compartilhada.

No atual cenário da confecção do vestuário, o *fast fashion* (moda rápida) tem sido enxergado como o segmento de maior impacto na geração de resíduo devido ao seu modo de produção, e, para frear esta indústria, pesquisadores estudiosos e professores buscam

implementar uma abordagem ou abordagens mais sustentáveis direcionadas ao *design* de Moda. Neste contexto, eles levantam a sustentabilidade, a inovação, a durabilidade e a singularidade e os aspectos físicos, técnicos, estéticos e simbólicos como forma de estabelecer e aplicar um antídoto ao atual modo de produção da confecção, que tem se estabelecido através da obsolescência programada de seus produtos (ANICET; RÜTHSCHILLING, 2013).

Seguindo, Rizzi, Anicet e Meurer (2017) sinalizam, de forma positiva, a maneira pela qual o setor de confecção e os diversos pesquisadores, com a adoção de políticas públicas, têm se posicionado, discutido e criado alternativas, inserindo nos hábitos do consumidor um comportamento social e um ideário mais sustentável. Neste contexto, tendências como o *slow fashion* pode ser um antídoto ao *fast fashion* e à produção em massa do *prêt-à-porter*. Desta forma, torna-se viável pensar alternativas na criação, na produção e no desenvolvimento de metodologias e de matérias-primas que busquem dialogar e inserir o desenvolvimento de alternativas mais sustentáveis a práticas insustentáveis.

Na área da Moda em especial, a abordagem *Zero Waste* manifesta-se como um processo sustentável desde a concepção do produto, o que estabelece a possibilidade de criação de novas formas e estética do vestuário e o desenvolvimento de novas modelagens, visando à possibilidade da promoção de encaixes mais eficientes. São projetos de produto de vestuário que estabelecem um desperdício zero, ou praticamente zero, com a adoção de reaproveitamento planejado previamente (ANICET; RÜTHSCHILLING, 2013).

A partir do percurso em que a sustentabilidade permeia o processo de produção, as tecnologias como CAD e os processos de desenvolvimento da modelagem estabelecem algumas bases que poderão dar margem para implantar a sustentabilidade como cerne da produção.

3.5.2 Etapas e processos da confecção do vestuário

O processo de produção na confecção é dividido em várias etapas. A Figura 5 apresenta um *layout* das etapas de produção dentro de um processo automatizado, no qual o uso do CAD, do CAM (*Computer Aided Manufacturing* ou Fabricação Assistida por Computador) e do CIM (*Computer Integrated Manufacturing* ou Produção Computadorizada e Integrada) dá suporte à manufatura.

Segundo o site da Audaces (2018), no processo de criação de Moda, há, no mercado, uma infinidade de *softwares* que dão suporte à práxis do *designer* no que tange ao

desenvolvimento do desenho técnico, da ficha técnica e do pré-custo automático e integrado, o que possibilita a comunicação entre as áreas para que o processo de desenvolvimento e produção aconteça corretamente e de forma automatizada. Neste setor, *softwares* como *Idea*, *Corel*, *Illustrator* e *Inkscape*, entre outros, auxiliam no desenvolvimento dos modelos e dos produtos de Moda.

Figura 5 - *Layout* das etapas de produção dentro da confecção



Fonte: Audaces (2018).

O Quadro 1 apresenta as etapas de desenvolvimento dos produtos de uma confecção.

Quadro 1 - Etapas de desenvolvimento do vestuário

1 Criação	<ul style="list-style-type: none"> – Pesquisas de tendências; – Criação dos produtos; – Elaboração de ficha técnica do produto; – Definição de matérias-primas; – Elaboração de estampas, bordados, etc.
-----------	---

Fonte: Adaptado de Spaine (2016).

A Figura 6 apresenta um *layout* das etapas de desenvolvimento de produto de uma confecção utilizando processos automatizados, no qual o uso do CAD, do CAM e do CIM dá suporte à manufatura. Estes equipamentos têm se tornado tendências dentro das confecções. Segundo Fraga (2016), um grande número de empresas tem adquirido tais tecnologias sem entender e compreender as necessidades básicas para aquisição e implantação destes equipamentos.

Figura 6 - *Layout* do setor de criação dentro da confecção



Fonte: Audaces (2018).

O Quadro 2 apresenta as etapas da modelagem dos produtos de uma confecção.

Quadro 2 - Etapas na modelagem do vestuário

2 Modelagem	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretação das criações do <i>designer</i>; - Desenvolvimento de modelagens; - Graduação dos moldes.
-------------	---

Fonte: Adaptado de Spaine (2016).

Neste setor, o processo de modelagem pode ser desenvolvido dentro ou fora dos *softwares* de confecção. O modelista poderá desenvolver os moldes em papel e digitalizá-los através de uma mesa digitalizadora, câmera fotográfica ou celular. Através da digitalização, as bases conseguem ser modificadas, sem perder o modelo inicial, pois poderão ser copiadas e coladas para posterior alteração. Estas bases salvas poderão ser utilizadas no futuro para possíveis conferências. Da mesma forma, as ampliações poderão ser aplicadas em um determinado modelo e utilizadas como referencial para outros moldes (AUDACES, 2018).

A Figura 7 apresenta um *layout* das etapas de modelagem nas quais o uso do CAD agiliza o processo de modelagem, a ampliação dos moldes e o processo de digitalização em que o molde é lançado dentro do computador por meio do uso de uma câmera fotográfica.

Figura 7 - Modelagem e digitalização dos moldes dentro da confecção



Fonte: Audaces (2018).

O Quadro 3 apresenta as etapas de corte dos produtos de uma confecção.

Quadro 3 - Etapas no setor do corte de vestuário

3 Corte	<ul style="list-style-type: none"> – Encaixe é o posicionamento dos moldes, de maneira manual ou computadorizada, no papel ou no tecido, de forma que viabilize o seu aproveitamento máximo; – Risco é o resultado do encaixe dos moldes no papel ou tecido, que pode ser impresso ou desenhado no papel; – Enfesto é o empilhamento de várias folhas de tecido para o corte; – Corte é o ato de cortar os moldes que estão posicionados no risco.
---------	--

Fonte: Adaptado de Spaine (2016).

No setor de corte, são desenvolvidos os encaixes, os mapas de corte, o enfesto e o corte. Neste contexto, a matéria-prima tem um peso relevante no custo de uma peça, e otimizar esse recurso é fundamental para se alcançar rentabilidade. Desta forma, os encaixes automatizados tentam garantir economia de tempo e de matéria-prima, retornando o melhor resultado possível na economia de tecido (AUDACES, 2018).

Os equipamentos automatizados de enfestos proporcionam uma melhor qualidade ao estender o tecido sem que eles (ou demais materiais) sofram tensões. A máquina poderá ser parametrizada de acordo com as especificações de material. Estes equipamentos estabelecem um alinhamento das bordas dos tecidos e contabilizam a metragem e a quantidade de folhas estabelecidas para cada enfesto (AUDACES, 2018).

A Figura 8 apresenta um *layout* das etapas de encaixes, dos mapas de corte, do enfesto e do corte dentro de um processo automatizado, no qual o uso do CAD, do CAM e do CIM dá suporte à manufatura.

Figura 8 - Encaixes, mapas de corte, enfeito e corte



Fonte: Audaces (2018).

O Quadro 4 apresenta as etapas dos processos de acabamento.

Quadro 4 - Etapas de acabamento na confecção

<p>4 Preparação Costura Acabamento</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Marcação: etiquetagem das partes dos moldes para a identificação no setor de costura; – Separação: separação dos lotes de peças cortadas para a organização da costura; – Preparação dos lotes: separação dos lotes que devem ser destinados para processos antes da costura, como bordados, estampas e lavagens, entre outros; – Efetuação da costura dos produtos; – Limpeza dos excessos de linhas e fios das peças; – Revisão final para detectar algum defeito; – Passadoria dos produtos; – Embalagem e armazenamento dos produtos.
--	--

Fonte: Adaptado de Spaine (2016).

É relevante salientar que os processos automatizados nada mais são do que o processo manual que foi potencializado pelo uso de equipamentos que servem de prótese dentro da indústria. Mas o processo manual de modelagem ainda impera nas confecções. Desta forma, é necessário entender e compreender os processos de modelagem manual plana, a *moulage*, a modelagem computadorizada, o corte, os mapas de corte e a aplicação do *Zero Waste* no processo de produção das confecções para, a partir daí, avaliar a aplicação da tecnologia ou da inserção de um procedimento sustentável.

3.6 MODELAGEM DO VESTUÁRIO

Segundo Treptow (2007, p. 154), o processo de “modelagem está para o *design* de Moda assim como a engenharia está para a arquitetura”. Com esta afirmação, percebe-se que o processo de modelagem possui aspectos técnicos e deve apresentar uma engenharia precisa, respeitando, simultaneamente, as tolerâncias relativas às normas ergonômicas do corpo humano e refletindo, assim, suas variações, que não devem deixar de ser analisadas (FRAGA, 2012).

A modelagem planificada é uma técnica utilizada para reproduzir, em segunda dimensão, algo que será usado sobre o corpo, em tecido ou similar e de forma tridimensional, o que demanda um olhar mais crítico do modelista ao executar a modelagem (SENAI, 2008).

Segundo Troncoso (2013), a modelagem pode ser dividida em dois principais métodos: a modelagem plana e a modelagem tridimensional. A modelagem plana é um método de construção do molde em que transforma uma forma bidimensional em uma forma tridimensional. A modelagem plana pode ser dividida em duas técnicas principais. A modelagem plana manual consiste na elaboração de um molde sobre um papel e na utilização de uma base na qual o modelista executa as interpretações dos modelos. Já a modelagem plana digital é desenvolvida através de sistemas CAD/CAM, com as ferramentas específicas para as necessidades da indústria do vestuário. É o mesmo processo plano, mas executado na tela do computador.

Spaine (2016) também define a modelagem como a técnica empregada na construção do vestuário e que se apresenta de duas formas: o *Drafting* 2D, ou duas dimensões, bidimensional ou modelagem plana; e o *Draping* 3D, ou três dimensões, tridimensional e conhecido também como *moulage*. A modelagem bidimensional apresenta um estudo antropométrico da altura e do comprimento das medidas do corpo, mas esta técnica não possibilita a visualização da profundidade do produto que está sendo desenvolvido ou dos possíveis erros passíveis da interpretação relacionada ao caimento, pois o processo é desenvolvido em uma superfície plana.

Nascimento (2010) ressalta que a modelagem plana é uma técnica que reproduz, em segundo plano, no papel, algo que será utilizado sobre o corpo ou sobre um busto. Para desenvolver a modelagem, é necessário conhecer o corpo a que ela se destina, pois os padrões corporais variam de uma região para outra. Neste contexto, um vestuário produzido para a região Sul poderá ter características diferenciadas do produzidas para a região Norte. Desta forma, é necessário conhecer o público-alvo a que se quer atender, além de fazer adaptações

nas tabelas para que estas se adequem aos clientes, pois elas variam de empresa para empresa e de acordo com o segmento.

De acordo com Spaine (2016), a elaboração da modelagem aplicada ao *design* do vestuário consiste em um processo de adaptação de um tecido plano, que é bidimensional, em um produto que deve envolver um corpo, que é tridimensional. Neste contexto, para o desenvolvimento da modelagem, é necessária a utilização de cálculos matemáticos, diagramas e ergonomia e da sensibilidade e habilidade do modelista.

Neste aspecto, Fischer (2010) enfatiza que a construção do produto do vestuário envolve questões técnicas e criativas que são fundamentais para a elaboração de um produto, que será adequado às necessidades de público consumidor.

O processo para o desenvolvimento da modelagem passa pelo desenvolvimento das bases. Os métodos mais utilizados pelas escolas e profissionais resultam em uma planificação do corpo humano, que auxilia no desenvolvimento dos moldes, adaptados às especificidades de cada um deles. As bases são gabaritos que dispensam a necessidade de se refazer as linhas de construção do corpo, cada vez que seja preciso desenvolver um novo modelo. Desta forma, o modelista precisa testar e analisar, exaustivamente, a base de vestuário, para não incorrer no erro de trabalhar com uma base defeituosa. A utilização de uma base defeituosa, ou com alguma deformidade, implicará em resultados não satisfatórios, e todos os projetos desenvolvidos nesta base estarão comprometidos, propiciando a necessidade de ajustes em todos os moldes que foram desenvolvidos (FRAGA, 2012).

Fraga (2012) sinaliza que as bases são segredos industriais e que cada empresa deve desenvolver suas bases e modelagens de acordo com as características físicas dos seus clientes. Algumas empresas utilizam como estratégia copiar as bases de outras fábricas. No mercado brasileiro, esta prática é muito comum e, em um primeiro momento, é vista como uma solução eficaz, mas contribui de forma negativa, pois as empresas que se utilizam deste método começam a cavar o insucesso. Na prática, o cliente passa a desconhecer as características que compõem a modelagem (como tamanho) e as características morfológicas e fisiológicas daquele vestuário. No processo de desenvolvimento da modelagem de vestuário, utilizam-se ferramentas, normas técnicas e a observação como processo principal para analisar o caimento do tecido e a estética do vestuário, atendendo aos segmentos da modelagem feminina, da modelagem masculina e da modelagem infantil.

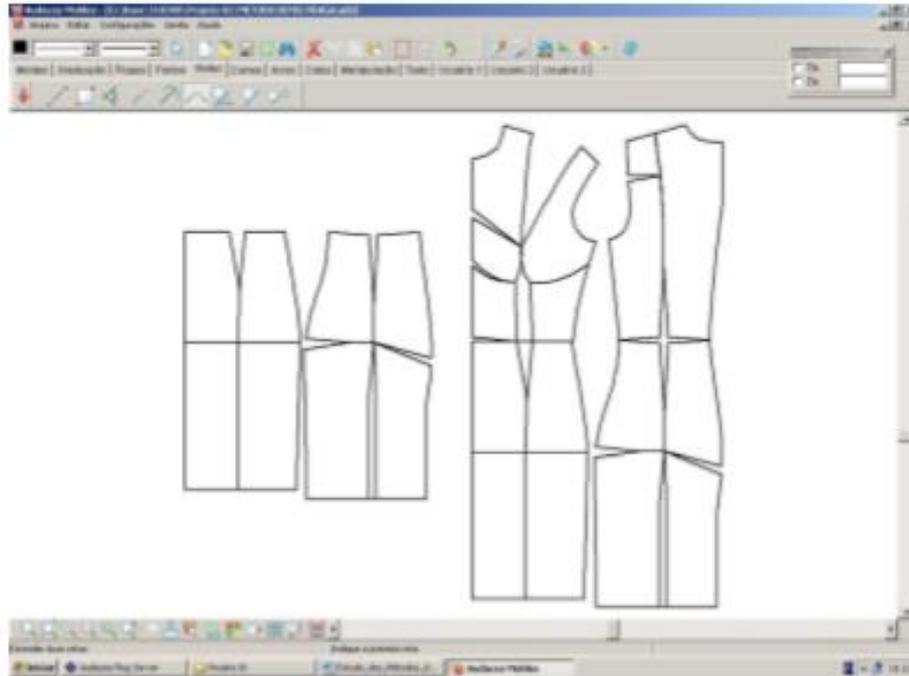
A modelagem é uma atividade específica do modelista no desenvolvimento do produto de Moda e deveria ser desenvolvida por este profissional. É uma técnica desenvolvida na

construção do vestuário, em que se aplica a leitura e a interpretação de um croqui, desenvolvido em partes, quantas forem necessárias pelo setor de engenharia ou modelagem. Nestas partes, são inseridas diversas informações inerentes ao molde. Este procedimento dá-se pela interpretação genérica da forma e do estudo da silhueta, dos tecidos, dos tipos de máquinas existentes nas empresas, do perfil da mão de obra e dos demais componentes necessários para compor o modelo (MEDEIROS, 2007).

Fraga (2012) define que o processo de planificação, ou modelagem plana, dá-se pela aplicação de pences, tornando-se primordial e indispensável para dar volume e forma ao molde, fazendo com que a modelagem, que neste momento é plana, passe a ser tridimensional, com volume, adequando-se de forma mais anatômica ao corpo. É esta anatomia que o profissional de modelagem deve buscar conhecer incessantemente, com o propósito de dar mais forma, beleza e qualidade ao molde. Para criar a base, que é a representação gráfica figurada da morfologia do corpo humano, desenvolve-se um diagrama; esta representação corresponde a uma “segunda pele”, que tem o intuito de apresentar as características e medidas do corpo, adequando-se, assim, às suas particularidades e necessidades morfológicas e ergonômicas. A Figura 9 apresenta um traçado de base dentro do sistema CAD.

Neste processo, após a apresentação do modelo, utiliza-se a base mais adequada ao projeto, pois ela divide-se em base para tecido plano e malha. Passa-se, então, ao processo de interpretação do modelo. Este processo é a descrição criteriosa do produto a ser produzido, através de desenho, fotografia ou peça confeccionada. Com base no projeto apresentado, e de posse das informações básicas, o modelista poderá verificar os tecidos, os aviamentos, o tamanho e o processo de produção e execução deste modelo (FRAGA, 2012).

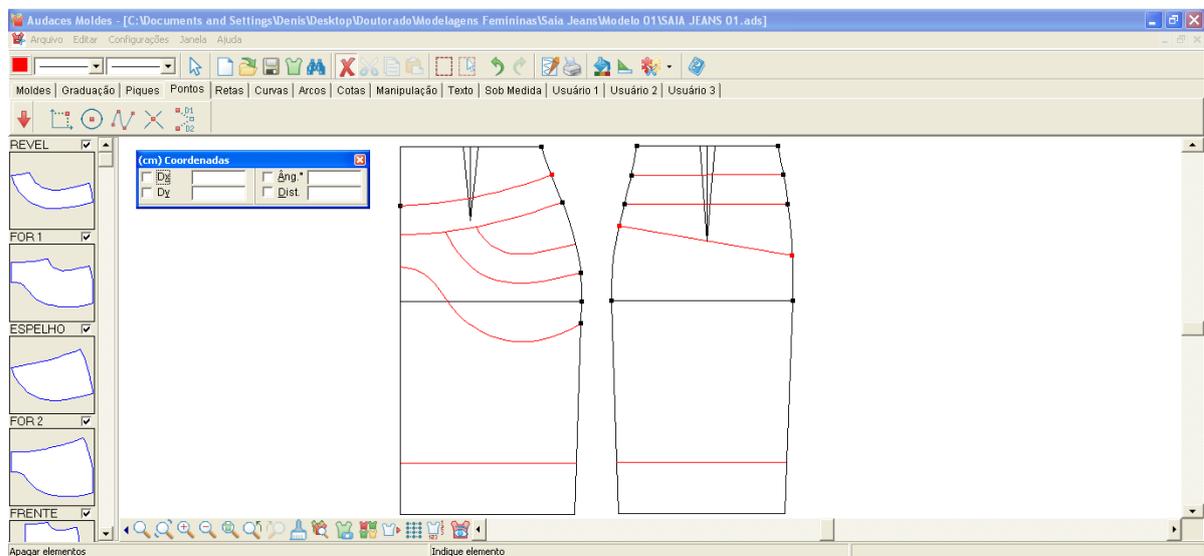
Figura 9 - Base de saia e vestido



Fonte: Adaptado pelo autor (2019).

A Figura 10 apresenta a interpretação do modelo sobre a base dentro do sistema CAD.

Figura 10 - Base de saia e interpretação de modelo

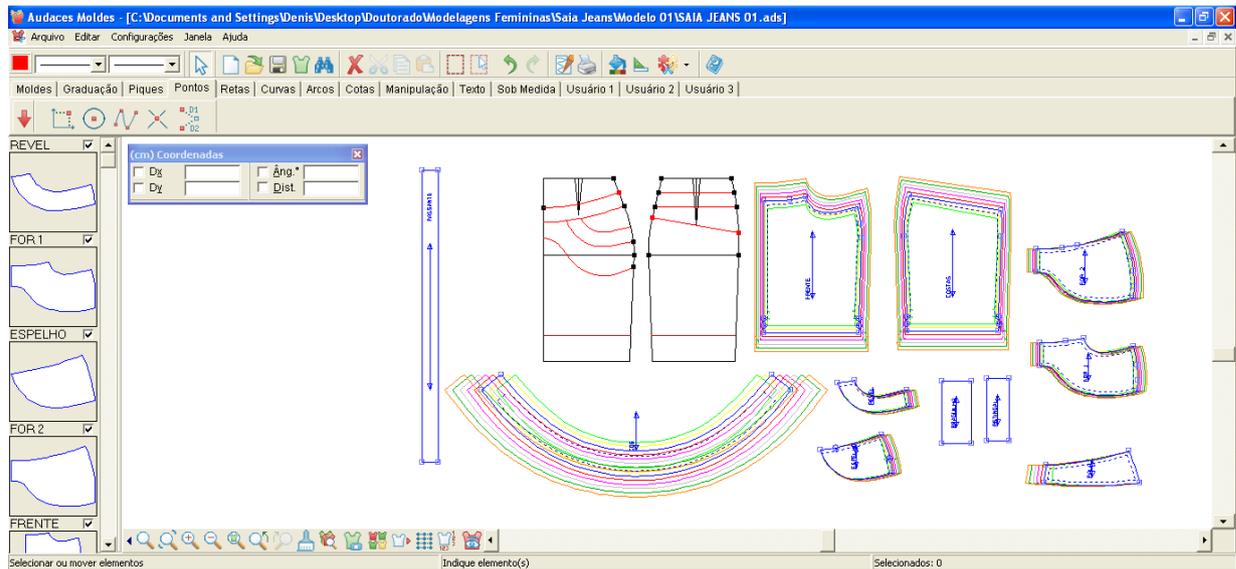


Fonte: Adaptado pelo autor (2019).

Fraga (2012) sinaliza que a base é primordial para o desenvolvimento da modelagem e que, após seu desenvolvimento, acrescentam-se as folgas, o comprimento e os detalhes, como

bolsos, palas, pences, pregas, etc., de acordo com o modelo proposto. Nesta etapa, acrescentam-se, em cada um dos moldes, margens para costuras, bainhas e todas as informações necessárias, como piques de marcação e linha do fio do tecido, etc. A Figura 11 apresenta a interpretação do modelo sobre a base dentro do sistema CAD.

Figura 11 - Base de saia, interpretação de modelo e moldes



Fonte: Adaptado pelo autor (2019).

Após a modelagem, desenvolve-se o piloto, que serve de prova e correção de algum eventual problema na modelagem. Após analisadas todas as particularidades, se houver necessidade, faz-se a correção no molde e pilota-se novamente. Sendo aprovada, a peça-piloto vai servir como amostra para o fluxo operacional da confecção (FRAGA, 2012). Desta forma, Fischer (2010) salienta que a peça-piloto possibilita ao estilista observar como o tecido final se comporta no corpo. A peça-piloto poderá ser construída no tecido principal ou através de um *toile*, que estabelece uma forma básica simplificada e na qual as costuras não são limpas e os debruns e os forros não precisam ser aplicados.

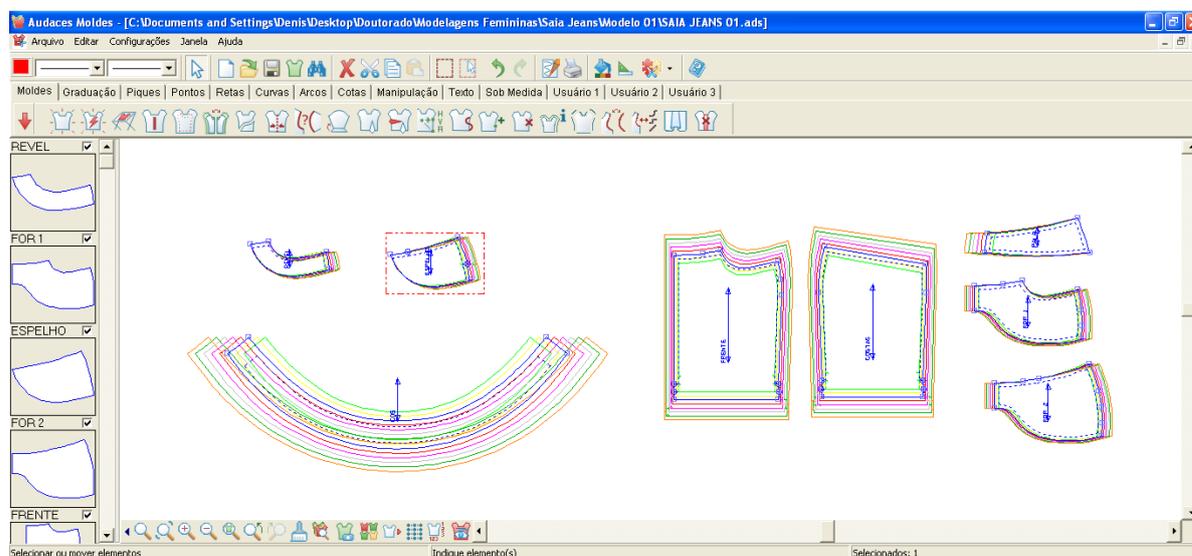
Segundo a Audaces (2018), uma das etapas mais importantes da produção de vestuário é o desenvolvimento da modelagem planificada de uma peça. Com os moldes prontos, inicia-se a etapa da fabricação da peça-piloto, que é um protótipo de um modelo. Após aprovação da modelagem, o produto poderá seguir para a produção em grande escala. É na etapa da peça-piloto que são verificados e apontados os problemas na modelagem, além de ser verificado todo o processo de confecção de um modelo. A partir dela, será possível mensurar o tempo de produção e do uso dos maquinários e equipamentos necessários à confecção. Nesta etapa,

pode-se aplicar, também, um cálculo da quantidade de materiais e aviamentos necessários para a fabricação em larga escala. Outro ponto importante da peça-piloto é o fato de ela proporcionar aos trabalhadores da empresa o entendimento da fabricação do produto e seu processo de produção, reduzindo as chances de erros e atrasos na fabricação. Este protótipo também é utilizado para avaliar a viabilidade de uma produção, se o custo é equivalente aos preços do mercado e se o modelo possui bom caimento e vestibilidade. Neste contexto, ao ser identificado algum defeito no modelo, o modelista poderá corrigi-lo, e uma peça-piloto nova poderá ser confeccionada. Vale destacar que a importância da peça-piloto se traduz pelo fato de se reduzir, consideravelmente, os erros produtivos. Neste sentido, o protótipo é essencial para as indústrias de confecção de vestuário.

Segundo Nascimento (2010), a peça-piloto é a primeira peça a ser desenvolvida, depois de produzido o molde. É nessa peça que vai ser verificada a montagem dos moldes no tecido, se as costuras se encontram de forma correta, se o caimento do tecido com o molde desenvolvido ficou da forma desejada ou se serão necessários ajustes estéticos e de costurabilidade.

Após obter o resultado final do protótipo, passa-se para o processo de gradação, o processo de aumento e a diminuição dos moldes. A Figura 12 apresenta um modelo ampliado dentro do sistema CAD.

Figura 12 - Saia ampliada



Fonte: Adaptada pelo autor (2019).

Para gerar as ampliações, é necessário buscar, como referências, tabelas e normas para auxiliar e mensurar os valores necessários. A ABNT NBR 13377:1995 – Medidas do corpo humano para vestuário – Padrões referenciais (ABNT, 1995) não está mais em vigor, mas trata-se de um referencial. Esta norma apresentava um número muito pequeno dos dados antropométricos para o desenvolvimento das modelagens, mas, em 2009, o ABNT/CB – 17 lança o Projeto 17:700-02-008, uma nova NBR (Norma Brasileira Registrada), denominada Vestuário – Referenciais de medidas do corpo humano – Vestibilidade infantil e adolescente (ABNT, 2009b) ou ABNT 15800, que apresenta novas referências que auxiliam no desenvolvimento das modelagens. Nesta mesma linha, em 2012, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) apresenta uma nova NBR, a 16060:2012 – Vestuário – Referenciais de medidas do corpo humano – Vestibilidade para homens corpo tipo normal, atlético e especial (ABNT, 2012), que apresenta novos padrões e tipos físicos alinhados à diversidade da população brasileira.

Com o foco em entender as necessidades de uma população, Phillips (2007) apresenta o *briefing* como um conjunto de processos e serviços utilizados para promover melhorias das organizações. Estes dados coletados acerca do perfil do cliente contemplam suas necessidades e suas expectativas físicas e psicológicas, além dos anseios dos consumidores e suas expectativas frente aos produtos e serviços.

O *briefing*, assim como qualquer outro tipo de plano, é um documento dinâmico, que pode sofrer ajustes durante o percurso do seu desenvolvimento. No que tange às tabelas de medidas, ele se apresenta como ferramenta fundamental para avaliar as particularidades dos clientes aos quais a empresa pretende atender, tornando-se necessário que as empresas estabeleçam um comparativo das tabelas propostas pela ABNT frente às particularidades dos clientes.

Segundo Fraga (2012), as empresas têm autonomia para propor uma tabela de medidas de acordo com o perfil de cliente a que se quer atender, além da liberdade de usar folgas e as bases de modelagem e interpretar os modelos de acordo com as características de seu público ou como ele entende ou percebe a ergonomia aplicada na modelagem, que, por sua vez, apresenta sua percepção de estilo e estética do vestuário. No livro **O pulo do gato: modelagem industrial feminina, método de planificação do corpo e desenvolvimento de bases**, Fraga (2012) sugere duas tabelas de medidas: uma para as circunferências do corpo feminino e outra para as alturas do corpo feminino. As Tabelas 1 e 2 apresentam as medidas verticais e horizontais do corpo.

Tabela 1 – Medidas horizontais femininas.

Tamanhos	36	38	40	42	44	46	48	50	52
Contorno do pescoço	36	38	40	42	44	46	48	50	52
Contorno de busto	80	84	88	92	96	100	104	108	112
Contorno abaixo do seio	68	72	76	80	84	88	92	96	100
Contorno de cintura	60	64	68	72	76	80	84	88	92
Contorno de quadril	90	94	98	102	106	110	114	118	122
Contorno de coxa	56	58	60	62	64	66	68	70	72
Entrecava frente	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Entrecava costa	35	36	37	38	39	40	41	42	43
Entre seios	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Ombro	10	10,5	11	11,5	12	12,5	13	13,5	14
Contorno de joelho	34	36	38	40	42	44	46	48	50
Contorno de panturrilha	31	32,5	34	35,5	37	38,5	40	41,5	43
Contorno de tornozelo	24,1	25,3	26,5	27,7	28,9	30,1	31,3	32,5	33,7
Contorno de antebraço	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Contorno de punho	15	15	16	16	17	17	18	18	19

Observação: Esta tabela atende, preferencialmente, pessoas de 1,65 a 1,70 m de altura.

Fonte: Adaptado de Fraga (2012).

Tabela 2 – Medidas verticais femininas.

Tamanhos	36	38	40	42	44	46	48	50	52
Altura de pescoço	5,7	6	6,3	6,6	6,9	7,2	7,5	7,8	8,1
Altura de busto	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Altura abaixo do seio	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10	10,5
Altura de cava	13	13,5	14	14,5	15	15,5	16	16,5	17
Comprimento da manga	58	59	60	61	62	63	64	65	66
Altura de cintura	38	40	42	44	46	48	50	52	54
Altura do quadril	19	20	21	22	23	24	25	26	27
Altura do joelho	64	65	66	67	68	69	70	71	72
Altura da panturrilha	15	15	15	15	15	15	15	15	15
Altura do tornozelo	48	48	48	48	48	48	48	48	48
Entrepernas	86	86	86	86	86	86	86	86	86

Observação: Esta tabela atende, preferencialmente, pessoas de 1,65 a 1,70 m de altura.

Fonte: Adaptado de Fraga (2012).

Segundo o analista de Tecnologia Juliano Alves Rodrigues (RODRIGUES, 2018), há uma tolerância em relação aos tamanhos das peças finalizadas. Para o mercado, esta tolerância é entendida como aceitável. Ela seria a metade do valor das circunferências de busto, cintura e quadril. Se para o tamanho 40 têm-se 68 cm de cintura, a peça pronta poderá variar de 66 a 70 cm. Segundo a Tabela 2, as circunferências de cintura, busto e quadril variam de 4 em 4 cm.

A Tabela 3 apresenta as medidas e as tolerâncias das peças prontas sugeridas pela empresa Santista. São medidas para vestir a parte superior masculina.

Tabela 3 – Peças para vestir a parte superior – Masculinas.

Numeração profissional		40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62		
Numeração P, M e G		PP		P		M		G		GG		EG			
Numeração 1, 2 e 3		1		2		3		4		5		6			
Pontos de medidas		Tolerâncias													
Gerais	Colarinho	+ / - 0,5 cm		36	36	38	38	40	40	42	42	44	44	46	46
	Tórax	+ / - 1,0 cm		48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70
	Espalda (costas)	+ / - 1,0 cm		42	43	44	45	56	47	48	49	50	51	52	53
Mangas	Contorno da cava	+ / - 1,0 cm		50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
	Manga curta	+ / - 0,5 cm		23		24		25		26		27		27,5	
				23,5		24,5		25,5		26,5		27,5		27,5	
	Manga longa s/ punho	+ / - 1,0 cm		57		58		59		60		61		61,5	
				57,5		58,5		59,5		60,5		61,5		61,5	
	Manga longa c/ punho	+ / - 1,0 cm		59		60		61		62		63		63,5	
			59,5		60,5		61,5		62,5		63,5		63,5		
Comprimentos	Jaqueta (com cós)	+ / - 1,0 cm		66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	75	75
	Camisa	+ / - 1,0 cm		70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	79	79
	Parka	+ / - 1,0 cm		72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	81	81
	Avental/ jaleco curto	+ / - 1,0 cm		72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	81	81
	Avental/ jaleco médio	+ / - 1,0 cm		78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	87	87
	Avental/ longo	+ / - 1,0 cm		91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	100	100
Avental/ extra longo	+ / - 1,0 cm		104		106		108		110		112		113	113	
			105		107		109		111		113				

Fonte: Adaptado de Santista (s.d.).

A Tabela 4 apresenta as medidas e as tolerâncias das peças prontas sugeridas pela empresa Santista. São medidas para vestir a parte inferior masculina.

Tabela 4 – Peças para vestir a parte inferior – Masculinas.

Numeração profissional		40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62		
Numeração P, M e G		PP		P		M		G		GG		EG			
Numeração 1, 2 e 3		1		2		3		4		5		6			
Pontos de medidas		Tolerâncias													
Cintura	Cintura cós	+ / - 1,0 cm		34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56
	Jeans	+ / - 1,0 cm		38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	58
	Cintura elástico	+ / - 1,0 cm		42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64
Quadril	Cintura cordão	+ / - 1,0 cm		44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66
	Quadril sem pregas	+ / - 1,0 cm		44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66
Coxa	Coxa sem pregas	+ / - 1,0 cm		28,5		31	32	33,5		36,5		39	40	41	41,5
				29,5				35		37,5					

Continua

Tabela 4 – Peças para vestir a parte inferior – Masculinas – Continuação.

	Gancho dianteiro	+ / - 1,0 cm	23	23,5	24	25,5	25	26,5	27	27,5	28,5	29
							25,5			28,5		
	Gancho traseiro	+ / - 1,0 cm	34	35	36	37	38,5	40,5		42,5	44	44,5
							39,5	41,5		43,5		
Entre- pernas	Bermudas	+ / - 1,0 cm	24,5		26,5		26,5	26,5		26,5	26,5	26,5
			24,5		26,5		26,5	26,5		26,5		
	Calças	+ / - 1,0 cm	101,5		104,5		105,5	106,5		107,5	108	108
			102		105		106	107		108		

Fonte: Adaptado de Santista (2018).

A Tabela 5 apresenta as medidas e as tolerâncias das peças prontas sugeridas pela empresa Santista. São medidas para vestir a parte superior feminina.

Tabela 5 – Peças para vestir a parte superior – Femininas.

Numeração profissional			40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62
Numeração P, M e G			PP		P		M		G		GG		EG	
Numeração 1, 2 e 3			1		2		3		4		5		6	
Pontos de medidas		Tolerâncias												
Gerais	Colarinho	+ / - 0,5 cm	34	34	36	36	38	38	40	40	42	42	44	44
	Busto	+ / - 1,0 cm	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66
	Espalda (costas)	+ / - 1,0 cm	37	38	39	40	42	42	43	44	45	46	47	48
	Contorno da cava	+ / - 1,0 cm	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57
	Quadril	+ / - 1,0 cm	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70
Mangas	Manga curta	+ / - 0,5 cm	22		23		24		25		26		26,5	
			22,5		23,5		24,5		25,5		26,5		26,5	
	Manga longa s/ punho	+ / - 1,0 cm	55		56		57		58		59		59,5	
			55,5		56,5		57,5		58,5		59,5		59,5	
	Manga longa c/ punho	+ / - 1,0 cm	57		58		59		60		61		61,5	
		57,5		58,5		59,5		60,5		61,5		61,5		
Comprimentos	Blusa	+ / - 1,0 cm	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	73	73

Fonte: Adaptado de Santista (2018).

A Tabela 6 apresenta as medidas e as tolerâncias das peças prontas sugeridas pela empresa Santista. São medidas para vestir a parte inferior feminina.

Tabela 6 – Peças para vestir a parte inferior – Femininas.

Numeração profissional			40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62
Numeração P, M e G			PP		P		M		G		GG		EG	
Numeração 1, 2 e 3			1		2		3		4		5		6	
Pontos de medidas		Tolerâncias												
Cintura	Cintura cós	+ / - 1,0 cm	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54
	Jeans													
	Cintura elástico	+ / - 1,0 cm	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58

Continua

Tabela 6 – Peças para vestir a parte inferior – Femininas – Continuação.

	Cintura cordão	+ / - 1,0 cm	44 46	48 50	52 54	57 58	60 62	64 66
Quadril	Quadril sem pregas	+ / - 1,0 cm	46 48	50 52	54 56	58 60	62 64	66 68
Coxa	Coxa sem pregas	+ / - 1,0 cm	29,5	32 33	34,5	37 38	39,5	41,5 42
			30,5		35,5		40,5	
	Gancho dianteiro	+ / - 1,0 cm	22,5 23	23,5 24	24,5 25	26 28,5	27 28	28 28,5
	Gancho traseiro	+ / - 1,0 cm	36 37	38 39	40,5 41,5	42,5 43,5	44,5 45,5	46 46,5
Entrepernas	Bermudas	+ / - 1,0 cm	22,5	24,5	24,5	24,5	24,5	24,5 24,5
			22,5	24,5	24,5	24,5	24,5	
	Calças	+ / - 1,0 cm	101,5 102	104,5 105	105,5 106	106,5 107	107,5 108	108 108

Fonte: Adaptado de Santista (2018).

As Tabelas 3, 4, 5 e 6 apresentam algumas partes do vestuário para serem aferidas após a confecção. São dimensões e tolerâncias que o mercado tem aceitado como margem de segurança. Mas, para fazer uso efetivo destas medidas, é necessário utilizar como referencial a ABNT NBR 12071:2002 – Artigos confeccionados para vestuário – Determinação das dimensões (ABNT, 2002), que estabelece um método para medir artigos confeccionados para serem utilizados como base e modelos clássicos. A norma apresenta gráficos que trazem medidas e posições no vestuário referentes às partes do corpo humano, podendo ser aplicadas em modelos derivados.

A criação das tabelas é um referencial para se desenvolver modelagens em nível individual e industrial. Ao se tratar de um nível industrial, é imprescindível o uso das normas e das tabelas já normatizadas pelo setor e de um amplo conhecimento antropométrico do público-alvo a ser atendido.

3.6.1 Um breve histórico da *moulage*

No processo de modelagem em níveis artesanal e industrial, a *moulage* é uma técnica em que se utiliza o tecido sobre o corpo ou num manequim de *moulage* com o intuito de encontrar, de forma tridimensional, um vestuário que se adeque melhor ao corpo. No processo de *moulage*, há a possibilidade de se fazer os ajustes diretamente sobre o corpo, resultando, assim, em uma melhor qualidade e em um caimento perfeito (FRAGA, 2012).

No processo de *moulage*, segundo Fischer (2010), a modelagem é a técnica que envolve modelar ou dar forma a um tecido em um manequim, que é também conhecido como

busto, ou em um modelo vivo. Neste contexto, Madeleine Vionnet (nos anos 1920) e Madame Alix Grès (nos anos 1930) foram as primeiras estilistas de alta-costura a dedicarem seu tempo e talento à arte da *moulage*. Atualmente, estilistas resgatam suas realizações e recriam suas técnicas.

O tipo de planificação de moldes e encaixe observado nos trabalhos dos estilistas contemporâneos parece também sofrer influência da genialidade da Madeleine Vionnet, precursora da *moulage*, que apoiava a inovação da modelagem plana. Primeiramente ela modelava as roupas em um busto de manequim, ou em uma pequena boneca para, posteriormente, planificar o molde. Além disto, sempre buscou o aproveitamento total da matéria-prima nos seus moldes. (ANICET; RÜTHSCHILLING, 2013, p. 22, grifo do autor)

Segundo Troncoso (2013), a modelagem tridimensional faz o caminho inverso da modelagem plana pois modifica a forma tridimensional para bidimensional. É uma técnica de construção volumétrica, trabalhada sobre a forma final do busto, da manga, da gola ou no desenvolvimento dos detalhes do vestuário. A *moulage* se caracteriza pela marcação do busto ou manequim de modelagem com fitas que demarcam as linhas principais, com a possibilidade de desenvolvimento de formatos de bojos, entre outras formas que podem ser desenvolvidas.

A *moulage* é uma técnica que parte da sobreposição e da manipulação do tecido sob um busto ou manequim específico para o desenvolvimento do vestuário (SABRÁ, 2009). Mas o processo de *moulage*, após a construção da modelagem tridimensional, poderá ser planificado e passar pelo processo de digitalização em CAD/CAM para a gradação e produção em série.

Segundo Spaine (2016), a modelagem tridimensional permite a visualização da altura, da largura e do comprimento do produto, pois ela poderá ser desenvolvida, diretamente, em um manequim de *moulage* ou sobre o corpo do usuário. Para a elaboração da modelagem, é necessário um modelista qualificado que materializará as ideias do *designer*.

Fraga (2016) sinaliza que as ideias do *designer* podem ser desenvolvidas através da modelagem plana e da *moulage* ou da modelagem informatizada, que é um processo de modelagem plana que utiliza os sistemas computadorizados (CAD) e de *softwares* para a construção dos moldes, por meio de princípios da Geometria e da Matemática que poderão traçar as bases dentro do sistema. Mas o profissional da área pode aliar a *moulage*, que é tridimensional, a um sistema plano, podendo, ainda, aplicá-lo dentro do sistema CAD. O CAD de confecção é um equipamento em que o modelista desenvolve todo o seu processo manual dentro do sistema. Há uma migração do processo manual para um processo

desenvolvido de forma computadorizada, em que o modelista alimenta o sistema com informações que terão impacto no processo de modelagem, na ampliação e nos mapas de corte.

3.6.2 Modelagem computadorizada CAD

A modelagem industrial plana também pode ser desenvolvida por meio do sistema CAD/CAM, através de *softwares* desenvolvidos com ferramentas específicas para a confecção dos moldes, da gradação e do encaixe. Dentro deste sistema, podem ser criadas peças básicas do vestuário em minutos, evitando o desperdício de tecido no corte (HEIRICH, 2007).

Os sistemas de modelagem computadorizada para confecção são programas derivados de outras áreas como desenho e que têm o intuito de otimizar a produtividade. Estes *softwares* são desenvolvidos para serem utilizados no processo de produção da indústria de confecção. Desta forma, sua linguagem, sua interface e seus parâmetros dialogam com a área da modelagem. Fraga (2012) enfatiza que, na área de modelagem, existem diversos *softwares* desenvolvidos especialmente para o setor de modelagem e corte. Estes programas dinamizam o processo de vestuário e, dentre eles, encontram-se empresas como Lectra, Gerber, Investronica, Moda-01, Molde.me, RZ CAD, Plotag e Audaces, entre outras.

Na área de modelagem, os *softwares* citados informatizam as etapas da modelagem de vestuário e da gradação de moldes da indústria de confecção. Sua interface busca a maior comunicação entre o usuário e o sistema. Uma série de ícones, como retas, curvas, pontos, cotas, etc., facilita o trabalho e auxilia o operador, oportunizando uma maior qualidade no processo da modelagem (FRAGA, 2012).

Segundo Heirich (2007), o processo de modelagem desenvolvido no sistema é simples e segue os mesmos princípios do método de modelagem manual. Entretanto, em vez de utilizarem uma mesa, régua, papel, lápis e tesoura na execução dos moldes, os modelistas desenvolvem a modelagem através da tela do computador. O traçado é realizado utilizando-se medidas e movimentação dos pontos, curvas e retas através do uso do *mouse* e das ferramentas disponíveis na interface de cada sistema.

No *software*, é possível desenvolver toda a modelagem, que compreende a criação, a alteração e a correção. Ele simula, em ambiente digital, todas as etapas do trabalho manual de um modelista, ou seja, faz tudo aquilo que um modelista realiza no processo manual e que pode ser desenvolvido por meio digital (SENAI, 2016b).

De acordo com Senai (2016b), um grande percentual das empresas no Brasil tem adquirido e se beneficiado dessa tecnologia, empregando os sistemas computadorizados para elaboração das modelagens industriais, tanto para fabricação de peças do vestuário quanto para elaboração dos encaixes usados nos mapas de corte. Mas Fraga (2016) sinaliza que a grande busca da indústria é inserir mais trabalho relativo e menos trabalho absoluto. O foco é a redução ao máximo da quantidade de trabalhadores, reduzindo, também, as despesas com pessoal e inserindo uma máquina para aumentar a produtividade e a lucratividade. As tecnologias têm sido encaradas e enxergadas como o cerne da produção. Mas o uso destas tecnologias também contribui para o surgimento de novos trabalhadores, para os quais demanda-se uma capacitação mais específica.

Os sistemas de CAD ou DAC são programas utilizados também pela engenharia, geologia e arquitetura e pelo *design* com o propósito de agilizar a execução do projeto. Na confecção, o programa é utilizado na edição e correção de modelagens e, também, na execução dos riscos marcadores (mapas de corte). Contudo, pouquíssimas empresas tinham acesso ao sistema, devido ao custo de aquisição do equipamento, à manutenção e à falta de mão de obra qualificada, que se apresenta também como pré-requisitos necessários para implantação do sistema (SENAI, 2016b).

Segundo Fraga (2016), para que o CAD funcione em toda a potencialidade, é necessária uma capacitação que demande um maior grau de instrução e de novas potencialidades para interagir com os novos processos de produção.

Apesar de o programa estar mais acessível, um dos fatores que tornaram o uso de sistemas CAD mais popular no Brasil, nos últimos anos, foi a criação de *softwares* nacionais, já que estes, em sua grande maioria, eram estrangeiros. Além disso, estas novas versões apresentam uma interface que dialoga mais com o perfil do usuário do brasileiro (SENAI, 2016b).

Há várias vantagens no uso do sistema de CAD para a criação de modelagens e encaixes. Dentre elas, podem ser ressaltadas uma maior precisão no processo de modelagem e encaixe e a facilidade na busca e reutilização de modelagens e encaixes, já que, no CAD, os moldes são armazenados digitalmente, o que facilita a procura para futuras reutilizações dos arquivos.

CAE significa *Computer Aided Engineer* (Engenharia Auxiliada por Computador) e consiste em sistemas para cálculos de engenharia em projetos elaborados com a assistência do

CAD. O CAM é um programa utilizado para a fabricação das peças desenhadas em CAD. A tecnologia CAD/CAM corresponde à integração das técnicas CAD e CAM num sistema.

Pode-se citar, no caso das indústrias de confecção, a máquina de corte automático que executa o corte das peças de vestuário desenvolvidas no CAD de modelagem. Sendo assim, pode-se projetar um modelo qualquer na tela do computador e transmitir as informações entre o computador e uma máquina (CAM) que executa o corte da peça ou da produção (SENAI, 2016b).

Quando todos esses sistemas estiverem interligados e administrados por um gerenciador central, será denominado de sistema CIM. Estes sistemas usados simultaneamente assimilam todos os dados que são necessários para o corte. Essa capacidade, em conjunto com a diminuição de tempo entre a escolha de um modo de produção e a produção efetiva, permite a empresa ajustar-se com mais rapidez (SENAI, 2008).

Há no mercado empresas de confecção que optam por terem o modelista desenvolvendo moldes manualmente e outro profissional que opere o sistema (o operador de CAD) e desenvolve as demais etapas, como o processo de digitalização e gravação. A digitalização é o processo pelo qual os moldes são introduzidos no sistema, por meio da mesa digitalizadora, ou do uso de uma câmera fotográfica ou celular, através de um programa específico. A mesa digitalizadora é um equipamento que transforma a modelagem feita em papel com tamanho natural em molde através de comandos numéricos para o meio digital (SENAI, 2016b).

De acordo com Senai (2016b), neste modelo de trabalho, o operador não precisa ser um modelista, mas sim uma pessoa com conhecimentos básicos de modelagem que conseguirá seguir as orientações do modelista.

No mercado de confecção, há profissionais que desenvolvem todos os processos de modelagem dentro do *software* de modelagem. Neste modelo de trabalho, o modelista precisa conhecer bem o processo de criação de modelagem e os sistemas de produção em que trabalha para, então, poder criar as modelagens diretamente no sistema CAD, aplicando o seu método de modelagem, aliado a uma tabela de medidas, à ergonomia e à subjetividade do modelista.

Normalmente o processo de transição da modelagem manual para a computadorizada é feito de forma parcial, já que o modelista leva um bom tempo para estar pronto para fazer toda a modelagem diretamente no sistema. Dessa forma, a empresa fica por um tempo com o processo de modelagem manual e o computadorizado acontecendo em paralelo. Isso é bastante comum em muitas empresas: a utilização do sistema

computadorizado de forma parcial, apenas convertendo o molde desenvolvido no papel em molde computadorizado. (SENAI, 2016b, p. 21)

Fraga (2012) sinaliza que 50% do *software* não são utilizados porque os profissionais que trabalham com o sistema não usufruem de toda a sua potencialidade, pelo simples fato de que grande parte dos operadores não conhece ou não emprega uma técnica de modelagem dentro dos sistemas. À medida que os profissionais de modelagem aprimoram seus conhecimentos e perdem o medo do computador, acredita-se que o resultado com o *software* poderá ser mais satisfatório dentro das empresas.

Segundo Fraga (2016), as empresas de confecção de vestuário estão implantando os sistemas avançados de industrialização que, normalmente, aplicam-se aos sistemas de produção. Estas técnicas aplicam-se tanto no gerenciamento dos sistemas como no gerenciamento tecnológico e pessoal. Mas, para a implantação destas tecnologias, é necessário que as empresas de confecção de vestuário façam uma análise detalhada acerca da sua estrutura física e pessoal para visualizar, de forma técnica, a necessidade de implantação de tal tecnologia. É inegável que a tecnologia funciona como uma prótese para potencializar o processo de produção, mas é inegável, também, que seu uso inadequado pode proporcionar prejuízos para o setor de confecção. A modelagem possui aspectos técnicos e deve apresentar uma engenharia precisa, respeitando, simultaneamente, as tolerâncias relativas às normas ergonômicas do corpo humano, dos processos de produção, da prática na execução do trabalho enquanto artesanato, da aplicação e da inserção de novas tecnologias. Junto a isso, o processo de valorização do trabalhador passa a ser o cerne diante da implantação das tecnologias, as quais os empresários devem entender como um meio e não um fim em si mesmo.

Fraga (2016) enfatiza que, na atual conjuntura, e para que haja sucesso na aplicação desta tecnologia na confecção de vestuário, será necessário que se deixe de enxergar a tecnologia de forma simplista, determinista ou como ser autônomo e que, para que ela funcione de forma eficaz, faz-se necessária a contratação de um profissional que tenha, em seu currículo, repertório que abranja outras capacidades.

3.6.3 *Zero Waste* como processo de modelagem

Metodologias como o *Cradle to Cradle* têm sinalizado que a sustentabilidade é um termo ultrapassado, mas ainda se tem como base para a produção mundial a premissa da

redução, da reutilização e da reciclagem como parte do ciclo de vida dos produtos. Neste sentido, uma abordagem tem sido apontada nos últimos anos no *design*: o *Zero Waste*.

Segundo Fletcher e Grose (2011), Timo Rissanen é considerado um dos pioneiros no desenho de roupas que geram o mínimo de resíduo. As autoras sinalizam que, na maioria dos casos, os sistemas CAD podem reduzir de 10% a 20% das sobras provenientes do corte, pois entendem que o CAD é limitado a uma lógica original, já que trabalha com parâmetros de eficiência estabelecidos por um sistema existente que executa os mapas e o corte dos moldes. Neste contexto, o *Zero Waste* se apresenta como uma técnica que estabelece procedimentos na construção do vestuário que comunga com o atual contexto, focado na sustentabilidade e na moda lenta, pois se baseia na produção responsável.

Na confecção do vestuário, o desperdício de tecido é um dos principais problemas ambientais causados diretamente pelo setor. Apesar de ser alvo de diversos estudos e pesquisas no que diz respeito ao desenvolvimento de produtos, a maioria dos trabalhos se concentra no reaproveitamento de resíduos têxteis ou em estratégias para a redução do desperdício por meio da otimização do processo produtivo “pós-modelagem”. Poucos estudos, sobretudo no Brasil, abordam a redução do desperdício durante o processo de *design*, como proposto pela abordagem *Zero Waste*, que alia os processos de *design* e modelagem para “reduzir ou mesmo eliminar o desperdício de tecido decorrente do encaixe e corte” (PEREZ; MARTINS, 2012, s.p.).

Na mesma direção, estudos anteriores sobre consumo de moda sustentável de Rüttschilling e Santos (2012) apontam para a tendência de roupas com modelagem afastada do corpo, com o intuito de reduzir lavagens, minimizando o impacto ambiental. Neste contexto, os autores salientam a implementação de abordagem sustentável, direcionada ao *design* de Moda para a proposição de produtos mais inovadores, duráveis e singulares, fomentando qualidades e ampliando-se, assim, o desempenho e seus aspectos físicos, técnicos, estéticos e simbólicos que se mostram como antídoto contra a obsolescência programada, o descarte promovido pelo *fast fashion*.

Oliveira (2014) mostra, em sua pesquisa, *designers* que apresentam conceitos e métodos que utilizam a modelagem plana e tridimensional como processo de concepção do produto de Moda inclinado à proposição do *Zero Waste*. Neste contexto, o foco está em conceber e desenvolver uma peça de vestuário que corresponda aos objetivos iniciais do projeto, com o mínimo de costuras e o melhor aproveitamento do tecido.

Anicet e Rüttschilling (2013) sinalizam que, neste contexto, já é possível, atualmente, identificar vários *designers* internacionais de Moda comprometidos com essa estratégia.

São apontados como expoentes internacionais Zandra Rhodes, Yeohlee Teng, Mark Liu, Julian Roberts, Susan Dimasi, Chantal Kirby, Holly McQuillan, Timo Rissanen, David Telfer, Jennifer Whitty, Caroline Priebe, Carla Fernandez, Tara St James, Sam Formo e Natalie Chanin [...]. No cenário nacional, pode-se citar o trabalho de moda sustentável realizado pelo Orbitato, em Santa Catarina, e a Contextura, no Rio Grande do Sul. (ANICET; RÜTHSCHILLING, 2013, p. 23)

Os exemplos citados pelas autoras sinalizam que “cada *designer*-criador desenvolve o seu jeito próprio de dar respostas à inovação com consciência ecológica, apesar de que, nem sempre, são soluções viáveis em *prêt-à-porter*, devido aos altos custos de criação e mão de obra artesanal” (ANICET; RÜTHSCHILLING, 2013, p. 25, grifos das autoras).

A Figura 13 apresenta um modelo desenvolvido por Rissanen (2013) por meio do processo de modelagem que tenta utilizar toda a área do tecido dentro do processo de desenvolvimento do produto, atribuindo a este novas formas e estética.

Figura 13 – Modelo de calça e modelagem de Rissanen



Fonte: Rissanen (2013).

Neste mesmo sentido, com foco na redução de resíduos,

Julian Roberts desenvolveu um método de modelagem e o difundiu por meio do seu livro *Free cutting*. O método, que tem foco no reaproveitamento,

implica utilizar uma grande peça de tecido composta por retalhos costurados de vários tecidos excedentes de produção, não importando as diferenças de tipo de tecido, se é plano ou malha; cor, textura, toque, caimento, se é opaco ou transparente. Em vez de cortar o molde e “adicionar” tecido à roupa, a roupa é a peça de tecido inteira e tomará forma com a subtração do tecido – origem do nome da técnica de modelagem, *Substraction cutting*, que também está em consonância com os pressupostos do *Zero Waste*, ou seja, desperdício zero. (ANICET; RÜTHSCHILLING, 2014, p. 2, grifos das autoras)

A Figura 14 apresenta o método *Substraction cutting* by Julian Roberts (2018), processo de modelagem baseado no reaproveitamento.

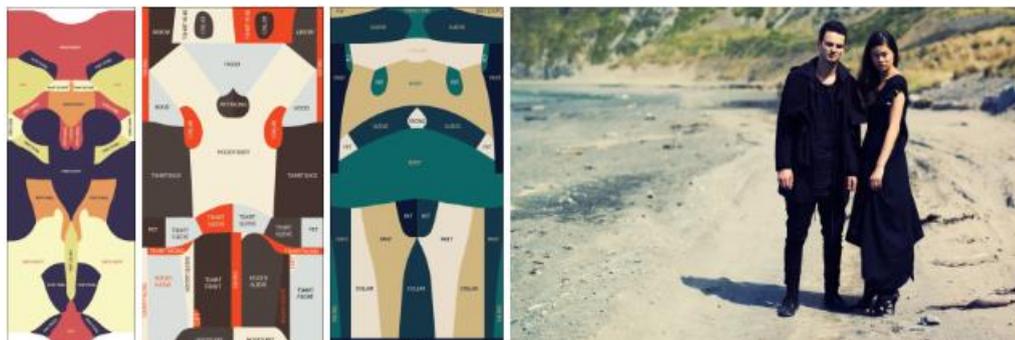
Figura 14 - *Substraction cutting* by Julian Roberts



Fonte: *Substraction cutting* by Julian Roberts (2018).

Holly McQuillan é uma *designer*, pesquisadora e educadora na área de *design* e no desenvolvimento de modelagens com o objetivo de promover resíduo zero, principalmente no que se refere ao uso de têxteis e vestuário, conforme a Figura 15, que apresenta alguns projetos dela.

Figura 15 - Projetos do *designer* Holly McQuillan



Fonte: McQuillan (2018).

Treptow (2013) enfatiza, no desenvolvimento dos produtos de Moda, os processos de criação, modelagem, prototipia e análise da peça, que são etapas nas quais o profissional de Moda idealiza e pensa sobre como serão desenvolvidos os produtos e em quais formas, materiais e meios de produção.

Anicet e Rüttschilling (2013, p. 20) sinalizam que “o *Zero Waste* (resíduo ou desperdício zero) é uma abordagem contemporânea desde a criação, o desenvolvimento e a produção, que abrange várias metodologias que visam à prevenção e à redução de resíduos durante o processo produtivo”.

A modelagem deve ser idealizada de forma a não gerar resíduos. Caso gere, o resíduo deve ser aproveitado na própria peça, de forma que componha algum detalhe que faça parte do projeto. O *designer* e o modelista precisam trabalhar juntos com o objetivo de visualizar o produto de Moda sobre diversas óticas, alinhado aos aspectos sustentáveis e minimizando o seu impacto através de um ideal de não geração de resíduo (RIZZI; ANICET; MEURER, 2017).

Neste contexto,

evitar o desperdício de tecido por meio de uma modelagem mais eficiente desempenhou um papel importante na produção de roupas nos tempos históricos. A túnica da Grécia Antiga e o quimono japonês eram painéis de linhas simples que faziam a peça poder ser cortada no tecido com pouquíssimo desperdício – isso por razões econômicas, pois o tecido era caro. Entretanto, quando a moda passou a se tornar mais ajustada ao corpo, era preciso que as partes da roupa tivessem um formato. Com a combinação de linhas retas e curvas, os moldes agora não se encaixam de maneira precisa e eficiente, o que resulta na criação de espaços negativos e positivos no tecido, e são as peças negativas (ou sobras) que são desperdiçadas. (GWILT, 2014, p. 80, apud RIZZI; ANICET; MEURER, 2017, p. 7)

Os defensores do *Zero Waste* entendem que os espaços negativos se apresentam como um problema na concepção dos produtos de Moda. Com o objetivo de melhorar o aproveitamento do tecido, técnicas, metodologias e estudos estão sendo utilizados por *designers* e modelistas no desenvolvimento de seus projetos. Neste sentido, destacam-se as técnicas que estimulam a não geração de resíduo ou que vão ao encontro do *Zero Waste*. Estes estudos têm sinalizado que as formas geométricas e a criação de modelos de roupas com modelagens fundamentadas nessas formas permitirão o desenvolvimento de um produto mais diferenciado, minimizando o desperdício de tecido (RIZZI; ANICET; MEURER, 2017).

Mas, para aplicar este processo de modelagem *Zero Waste*, é necessário conhecer as especificidades dos tecidos e dos processos de produção utilizados pelas micro, pequenas, médias e grandes empresas brasileiras. Desta forma, podem ser visualizados os possíveis entraves do processo de produção.

3.7 ESPECIFICAÇÕES DOS TECIDOS

Os capítulos anteriores apresentam e estabelecem as etapas e os processos do setor de confecção. Uma das etapas é o mapa de corte. Mas, para executar o mapa de corte em toda a sua potencialidade, é necessário conhecer a estrutura do tecido e sua dimensão.

As fibras, durante muito tempo, foram obtidas apenas por meio de animais ou plantas conhecidas como fibras naturais. Durante muito tempo, somente as fibras naturais – vegetal e animal – foram utilizadas na tecelagem, até o momento em que houve a necessidade de se criar o que não havia na natureza, o que motivou o desenvolvimento de fibras químicas, produzidas em laboratório. Desta forma, o *rayon*, em 1885, foi a primeira fibra produzida em laboratório e, dentre as fibras artificiais, é a que mais se aproxima da seda artificial (PEZZOLO, 2009).

As fibras se dividem em artificiais, obtidas pelo tratamento da matéria-prima natural vegetal, animal ou mineral, e as sintéticas, sintetizadas do petróleo e do carvão mineral. (PEZZOLO, 2009). Com o advento das microfibras e seu uso nas estruturas dos tecidos, passou-se a denominá-los como *high tech*, o que conferiu um toque mais macio em relação às fibras naturais, além de estabelecerem uma vantagem de serem mais duráveis, com um colorido mais firme e intenso (SENAI, 2008). O Quadro 5 estabelece os tipos de fibras e sua classificação.

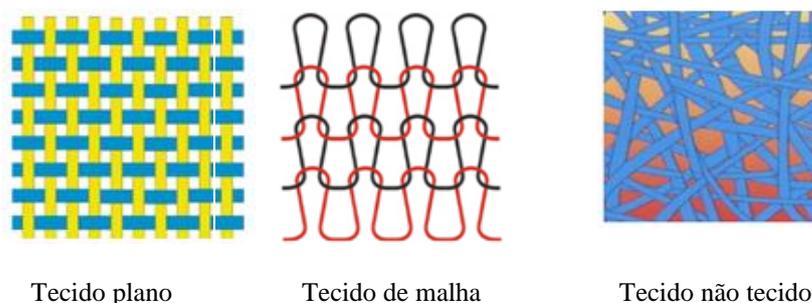
Quadro 5 - Classificação e os tipos de fibras

FIBRAS NATURAIS (Encontradas na natureza)	Animal	Secreção glandular	Sedas (bicho da seda)
		Pelos	Lã, caxemira, angorá e camelo
	Vegetal	Semente	Algodão
		Caule	Cânhamo, juta e linho
		Folha	Sisal
		Fruto	Coco
Minerais		Amianto, vidro e metal	
FIBRAS QUÍMICAS (Produzidas em laboratórios)	Artificiais/celulósicas: Têm origem na celulose da madeira ou das sementes que cobrem o algodão	Celulose regenerada	Viscose
		Derivados da celulose	Cupramônio
	Sintéticas: Têm como origem os produtos derivados de petróleo ou carvão		Poliamida
			Poliéster
			Acrílica

Fonte: Nogueira (2016).

Para o desenvolvimento do tecido, os fios são entrelaçados num processo conhecido como tecelagem. Nesta etapa, o fio denominado urdume é entrelaçado com o da trama, em se tratando de tecidos planos. Já em se tratando de malharia, os seus entrelaçamentos formam colunas e carreiras. Conforme a norma ABNT NBR 13370:2017 – Não tecido – Terminologia (ABNT, 2017b), o não tecido é uma estrutura plana, flexível e porosa, constituída de véu ou manta de fibras, ou filamentos, orientados, direcionalmente ou ao acaso, e formados por processos mecânicos (fricção), ou através de processo químico (adesão), de processo térmico (coesão) ou das combinações de todos. Desta forma, a Figura 16 destaca as diferenças dos tecidos.

Figura 16 - Estrutura têxtil

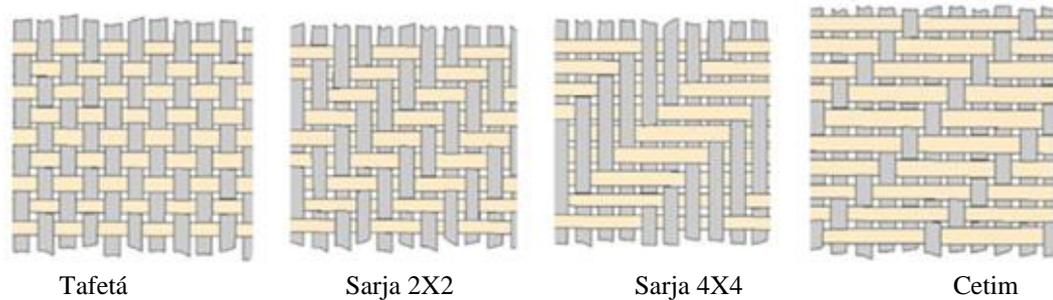


Fonte: Tecnologia Têxtil (2018).

A trama é um conjunto de fios que se entrelaçam e cruzam transversalmente no sentido do ângulo reto, tendo como referência o urdume. É perpendicular às ourelas e

representa a largura do tecido. O urdume é um conjunto de fios paralelos que estão dispostos no sentido longitudinal do tecido, paralelo às orelhas e que representa o comprimento do tecido (SENAI, 2008). Desta forma, a Figura 17 destaca as diferenças dos tecidos e dos seus entrelaçamentos.

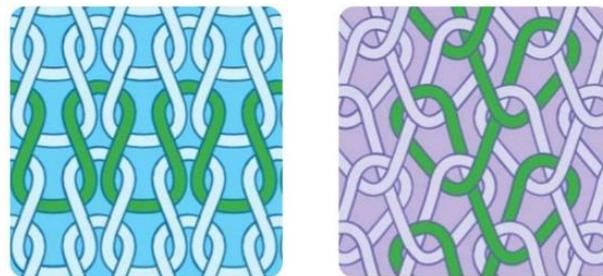
Figura 17 - Estrutura têxtil de tafetá, sarja e cetim



Fonte: Maximustecidos (2018).

A Figura 18 também destaca as diferenças dos tecidos e dos seus entrelaçamentos.

Figura 18 - Estrutura de malha



Fonte: Maximustecidos (2018).

Os variados tipos de tecidos têm suas restrições no processo de corte, o que impacta diretamente no estilo, no custo e na forma para ser cortado no processo de produção. Neste sentido, encontram-se no mercado tecidos com diversos tipos de parâmetros, como sombra, pé ou estampas. Os tecidos com sombra são, geralmente, aveludados ou com brilho. Já os com pé são tecidos em malharia que desfiam em uma das suas extremidades e devem ser enfestados de forma única. Normalmente, são tecidos 100% poliéster ou 100% poliamida. Já nos tecidos com estampa em sentido único deve-se seguir o mesmo sentido para que as estampas não fiquem de cabeça para baixo (SENAI, 2008). O Quadro 6 apresenta algumas informações e particularidades sobre os tecidos.

Quadro 6 - Simbologia dos tecidos

Tipos de tecido	Descrição	Exemplo
Sem sentido, com direito e avesso	Visto de qualquer ângulo, tem a mesma cor e tonalidade	Sarja normal Índigo normal
Sem sentido, sem direito e avesso	Visto de qualquer ângulo, tem a mesma cor e tonalidade	Popeline Oxford Chiffon
Com sentido, com direito e avesso	Visto de ângulos diferentes, muda de cor e tonalidade	Sarja peletizada Índigo soft Veludos
Com pé, com direito e avesso	O tom, o toque ou o desenho mudam de acordo com a inclinação dos pelos	Estampadas Personalizadas 100% poliamida

Fonte: Lidório (2008).

As normas estabelecem os padrões dos tecidos e suas aplicações. O Comitê de Tecidos para Decoração da ABIT (2011) apresenta, na **Cartilha de costurabilidade, uso e conservação de tecidos para decoração**, as normas no que tange às especificações dos tecidos:

– A gramatura se configura como a relação de massa por unidade de área. É expressa em gramas por metro quadrado – ABNT NBR 10591:2008 – Materiais têxteis – Determinação da gramatura de superfícies têxteis (ABNT, 2008). A tolerância, segundo a norma, é de $\pm 5\%$. A gramatura em onças (oz) é a relação de massa em unidade de massa em onças e a área expressa em jardas quadradas. Para obtê-la, deve-se dividir por 33,953 a gramatura em gramas por metro quadrado (ABNT, 2008). $Oz/yd^2 = g/m^2 \div 33,905$ (COMITÊ DE TECIDOS PARA DECORAÇÃO DA ABIT, 2011);

– O peso linear é de extrema relevância e usado para calcular o comprimento de um tecido num rolo, sem a necessidade de desenrolar o material (ABNT, 2008). $Peso\ linear = g/m^2 \times largura\ do\ tecido$;

– O ligamento é a forma de entrelaçamento dos fios de urdume e da trama. Os básicos são tela, sarja e cetim. Em tecidos especiais, combinam-se vários ligamentos para obterem-se efeitos diferenciados e orientar a forma de costurar a peça – ABNT NBR 12546:2017 – Materiais têxteis – Ligamentos fundamentais de tecidos planos (ABNT, 2017a);

– A densidade de fios no tecido indica quantos fios foram alinhados por centímetro no tecido para a sua formação. Um número menor de fios proporciona tecidos mais abertos e, por isso, pode oferecer mais frescor, porém deve-se equilibrar com a possibilidade de

esgarçamento na costura – ABNT NBR 10588:2015 – Tecidos planos – Determinação da densidade de fios (ABNT, 2015);

– A espessura indica o quanto mais fino ou mais grosso é o tecido e determina a altura do calcador na máquina de costura – ABNT NBR 13371:2005 – Materiais têxteis – Determinação da espessura (ABNT, 2005);

– A resistência à tração expressa a força que o tecido suporta até romper-se. É um ensaio de indicativo da durabilidade do tecido – ABNT NBR 11912:2016 – Materiais têxteis – Determinação da resistência à tração e alongamento de tecidos planos (tira) em dinamômetro tipo CRT (ABNT, 2016a);

– O alongamento indica o quanto o tecido aumenta sua dimensão até o rompimento (ABNT, 2016a);

– A elasticidade é a capacidade do tecido de alterar suas dimensões mediante uma força e retornar ao tamanho original – ABNT NBR 12960:1993 – Tecido de malha – Determinação da elasticidade e alongamento – Método de ensaio (ABNT, 1993);

– O esgarçamento em costura é um ensaio que indica se o tecido tem propensão a abrir-se na costura mediante uma força. É bastante importante porque pode definir se há necessidade de utilizar uma costura mais densa ou um tipo diferente de costura – ABNT NBR 9925:2009 – Tecido plano – Determinação do esgarçamento em uma costura padrão (ABNT, 2009a);

– A resistência ao rasgo é um ensaio que indica a propensão ao rasgo do tecido a partir do impacto ou de um pequeno picote (ASTM D2261 – *American Society for Testing and Materials* – Método de teste padrão para resistência ao rasgo de tecidos, rasgo único) (COMITÊ DE TECIDOS PARA DECORAÇÃO DA ABIT, 2011). A resistência à abrasão representa o quanto o tecido pode resistir ao desgaste do atrito indicando a durabilidade;

– A propensão à formação de *pillings* é um ensaio que simula atritos que formam o enrolamento das fibras. Os ensaios mais tradicionais são de caixas rotativas (ICI) e de bases rotativas (*martindale*). O método *martindale* simula melhor o atrito tecido contra o tecido – ABNT NBR ISO 12945-2000 – *Textile determination of fabrics propensity to surface fuzzing and to pilling part 2: modified martindale method* (ABNT, 2000) –, ou seja, o tecido desgastado pelo uso de cordão em posição inadequada. A modelagem, a costura mal posicionada e a combinação com aviamentos, etc., podem gerar um desgaste acelerado pela abrasão em determinadas partes do estofado (COMITÊ DE TECIDOS PARA DECORAÇÃO DA ABIT, 2011);

– A repelência à água é um ensaio que determina a capacidade do tecido de não absorver líquidos, repelindo-os e evitando, assim, manchas (AATCC 22 *Spray test*) (COMITÊ DE TECIDOS PARA DECORAÇÃO DA ABIT, 2011);

– A solidez de cor à fricção é importante para estampas em especial e determina a resistência da cor no tecido ao atrito. Utiliza-se o *crockmeter* para fazer o atrito no tecido de forma normalizada – ISO 105-X12:2016 – Têxteis – Ensaio de solidez da cor – Parte X12: Solidez à fricção (ABNT, 2016b). Solidez de cor ao suor: importante para estofados onde pode haver contato com suor (ABNT, 2016b);

– O comprimento é a metragem do tecido que deve ser determinada após o seu relaxamento. Segundo a Portaria do Conselho Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Conmetro) nº 1, de 1998 (apud COMITÊ DE TECIDOS PARA DECORAÇÃO DA ABIT, 2011), a tolerância é de 2% – ABNT NBR 12005:1992 – Materiais têxteis – Determinação do comprimento de tecidos – Método de ensaio (ABNT, 1992).

De todas as especificações, a largura do tecido é de extrema relevância, pois ela estabelece os parâmetros para o desenvolvimento dos mapas e das modelagens, influenciando no consumo das peças. A largura é determinada após um período de relaxamento do tecido. Segundo a Portaria Conmetro nº 1, de 1998 (apud COMITÊ DE TECIDOS PARA DECORAÇÃO DA ABIT, 2011), a tolerância é de 2% – ABNT NBR 10589:2006 – Materiais têxteis – Determinação da largura de não tecidos e tecidos planos (ABNT, 2006).

As normas citadas estabelecem um padrão de testes para tecidos que serão aplicados na decoração e no setor moveleiro, mas os mesmos testes devem e podem ser aplicados nos tecidos que serão utilizados para a confecção do vestuário. E, com relação às dimensões dos tecidos, a empresa Tear Têxtil (2018), que trabalha com tecidos para o vestuário, sinaliza que a largura total de cada um de seus artigos se encontra nos dados técnicos do catálogo, nos *folders* ou no seu site. A empresa determina que a variação máxima permitida em seus tecidos é de $\pm 2,0\%$ a partir do valor padrão (nominal) indicado na etiqueta, para os artigos 100% algodão; de $\pm 3\%$ a partir do valor padrão (nominal) indicado na etiqueta, para os artigos índigo com *stretch*; e de $\pm 5\%$ a partir do valor padrão (nominal) indicado na etiqueta, para os artigos tintos/estampados com *stretch*.

A Aradefe Malhas (2018) recomenda que seus tecidos devem repousar antes do enfesto e do corte. A empresa sugere 48h ou 72h para artigos com elastano. Não relaxar o tecido pode implicar em alterações de dimensões, invalidando toda a modelagem

desenvolvida. Os lotes dos tecidos não devem ser misturados por haver nuances diferentes. Na produção do tecido, procede-se à separação por nuances que têm as mesmas características, e misturar os tecidos pode causar diferença de tonalidade na peça. Quando são enfiadas cores diferentes para aumentar a produtividade do corte, deve-se fazer o enfiado utilizando cores bem distintas. Com isso, reduz-se a zero a possibilidade de mistura posterior de partes de nuances diferentes na costura.

Segundo dados da ficha técnica da empresa Santanense (2003), determina-se que a variação máxima permitida de seus tecidos planos é de $+ 2/ - 1,5$ cm, contando com a orela. Já a empresa Cedro Têxtil (2018) apresenta uma variação final de ± 2 cm, o que confere dimensões diferentes ao valor nominal de cada tecido. Estas especificações se apresentaram como parâmetro para a criação dos mapas de corte e para mensurar o aproveitamento e o consumo.

3.7.1 Risco, encaixe, enfiado e corte

A seção de corte é uma das mais importantes dentro do processo produtivo de uma fábrica de roupas. É o setor que processa a matéria-prima de maior custo dentro de uma indústria de confecção, o tecido. O desperdício de tecidos causado pela falta de um planejamento, associado a encaixes e cortes mal elaborados, pode causar sérias perdas para a empresa, elevando o custo do produto (SENAI, 2008).

Segundo Fletcher e Grose (2011), o desperdício de tecido nas confecções fica na ordem de 15 a 20%, em média, não só em nível Brasil, mas em ordem mundial. Além de grande perda monetária, este resíduo demanda uma destinação correta. No atual contexto, as empresas têm enviado este resíduo para lixões (aterros sanitários). O resíduo industrial é de responsabilidade do produtor, o que irá onerar os custos de fabricação.

Segundo Senai (2008), a confecção divide-se nos seguintes setores do processo produtivo: PCP, modelagem, corte, costura, almoxarifado e expedição. No setor de corte, inicia-se, realmente, o processo produtivo, e nele originam-se os maiores prejuízos.

Molina e Resende (2006) definem que as atividades do PCP devem ser desenvolvidas por um departamento de apoio à produção, dentro da gerência industrial. Este setor é responsável pela coordenação e aplicação dos recursos produtivos de forma a atender às demandas e aos planos estabelecidos em níveis estratégico, tático e operacional. Este setor administra as informações vindas da engenharia do produto, da engenharia de processo e do

marketing. A manutenção fornece os planos de compras/suprimentos relacionados aos estoques. Dos recursos humanos, avaliam-se as necessidades de programas de treinamento. E as finanças fornecem o plano de investimentos e o fluxo de caixa entre os diversos setores.

O PCP desempenha uma função de coordenação de apoio ao sistema produtivo e ocorre em três níveis hierárquicos, planejando e controlando as atividades produtivas. Em nível estratégico, há um planejamento de produção buscando resultados a longo prazo. No nível tático, os Planos Mestres de Produção (PMP) estabelecem os planos de médio prazo para a produção. No nível operacional, estabelece uma programação da produção, administrando estoques e emitindo e liberando as ordens de compras, fabricação e montagem, acompanhamento e controle da produção em ações de curto prazo (MOLINA; RESENDE, 2006).

No setor de corte da confecção, o PCP seleciona e faz o resumo dos pedidos dos clientes da empresa; elabora a ficha ou a ordem de corte em cinco vias, arquivando uma delas; remete uma via para o setor de modelagem; remete uma via para o setor de corte, para serem feitos os riscos marcadores; remete uma via para o almoxarifado, para separação e liberação dos tecidos e aviamentos necessários; recebe de volta a via remetida ao corte; confere e registra a quantidade de peças cortadas, o consumo real de tecido (total e por peça) e a quantidade de pacotes (lotes); e remete uma via para o setor de expedição, informando a quantidade total de peças e a separação que deverá ser efetuada para cada cliente e quantas peças, por cor e tamanho, deverão permanecer no estoque (SENAI, 2008).

Após o desenvolvimento da modelagem, os moldes são enviados ao setor de corte para se desenvolver os cálculos de consumo dos modelos e os mapas de corte. O processo de produção de corte se divide em encaixe, risco, enfesto, corte e a separação (SENAI, 2008). Mas Lidório (2008) o divide em estocagem do tecido, risco e estudo de encaixe, enfesto, corte, separação, marcação e estocagem dos lotes. De acordo com a estrutura e divisão de trabalho dentro de cada empresa, o encarregado do setor recebe as ordens de fabricação do setor PCP; distribui, sequencia e prioriza o trabalho no setor; e controla a qualidade e produção.

Na etapa do risco, o riscador prepara os riscos marcadores, encaixando os moldes corretamente e aproveitando o máximo do tecido.

3.7.2 O encaixe

Dentro dos *softwares* de vestuário, encontra-se outro aplicativo que é responsável pelo encaixe dos moldes para a geração dos mapas de corte. Este aplicativo localiza a modelagem no computador e busca as partes ou os componentes dos moldes para realizar o encaixe, possibilitando uma maior economia de tempo e do material a ser cortado (FRAGA, 2012).

O encaixe se dá através da colocação dos moldes de uma maneira que busque economizar tecido, controlando as posições corretas em relação à direção do fio e aos desenhos do tecido. Na execução do encaixe, deve-se utilizar toda a largura do tecido, almejando um bom consumo (SENAI, 2008).

O encaixe é uma marcação feita em papel, com a largura do tecido e o comprimento útil da mesa para o enfiado, sobre o qual são transportados os contornos e as marcações de diferentes moldes (encaixe) correspondentes a tamanhos e/ou modelos distintos que se repetem uma ou várias frações de vezes, para, por fim, colocá-lo em cima do enfiado para posterior corte (SENAI, 2008).

Esta atividade mal executada gera sérios prejuízos, e qualquer economia é bem-vinda, principalmente de matéria-prima, mas o mesmo processo poderá ser executado através de riscos em miniatura. O riscador poderá arquivar os moldes e manter os riscos sempre adiantados à produção dos enfiadores. Sua responsabilidade é grande, pois o custo do tecido pode representar 50% do valor de venda (LIDÓRIO, 2008).

O Quadro 7 apresenta as etapas e os cuidados para a execução do encaixe.

Quadro 7 - Etapas e cuidados para a realização do encaixe

1 - O encaixe deve começar pela demarcação da área que será utilizada para o risco. Para isso, é necessário que o riscador consulte seu formulário de risco e sua ficha de modelagem. Neles, será indicada a largura do tecido que será destinado à produção do modelo.
2 - Assim, o papel de risco deve ser colocado sobre a mesa de corte, esquadrado em sua extremidade inicial, com a margem de um dos lados do papel. Feito isso, o riscador faz uma linha para delimitar a lateral do risco no mesmo sentido do comprimento do tecido.
3 - O próximo passo é medir o papel no sentido da largura, com a mesma medida do tecido, ou seja, se o tecido informado possuir uma largura de 1,50 metros, as margens do risco deverão ter uma distância de 1,50 metros entre elas. Assim, temos a margem inicial do risco e as margens determinando a largura do tecido. Dentro desse perímetro, será realizado todo o encaixe, obedecendo aos limites determinados pelas margens.
4 - Atente para o detalhe de medir a largura de todos os rolos de tecido para se detectar possíveis rolos de largura menores que o risco marcador.
5 - Outra regra de produção, na hora de fazer o encaixe, é que as orelhas devem ser diminuídas da largura útil do tecido. Isso se deve ao fato de que, quando as marcas de orelhas ficam dentro do perímetro do risco, elas aparecem nas partes cortadas do modelo. Dessa forma, podem ficar à mostra no produto pronto como defeito.

Fonte: Senai (2016a).

Para realizar o encaixe, o riscador deve iniciar seu trabalho na ordem de baixo para cima, da esquerda para a direita, utilizando as peças maiores, depois as médias e as menores até completar as carreiras no sentido da esquerda do encaixe até finalizar todas as peças que fazem parte do molde ou da grade de produção (SENAI, 2016a). A Figura 19 apresenta as etapas do encaixe.

Figura 19 - Etapas e processos para o encaixe



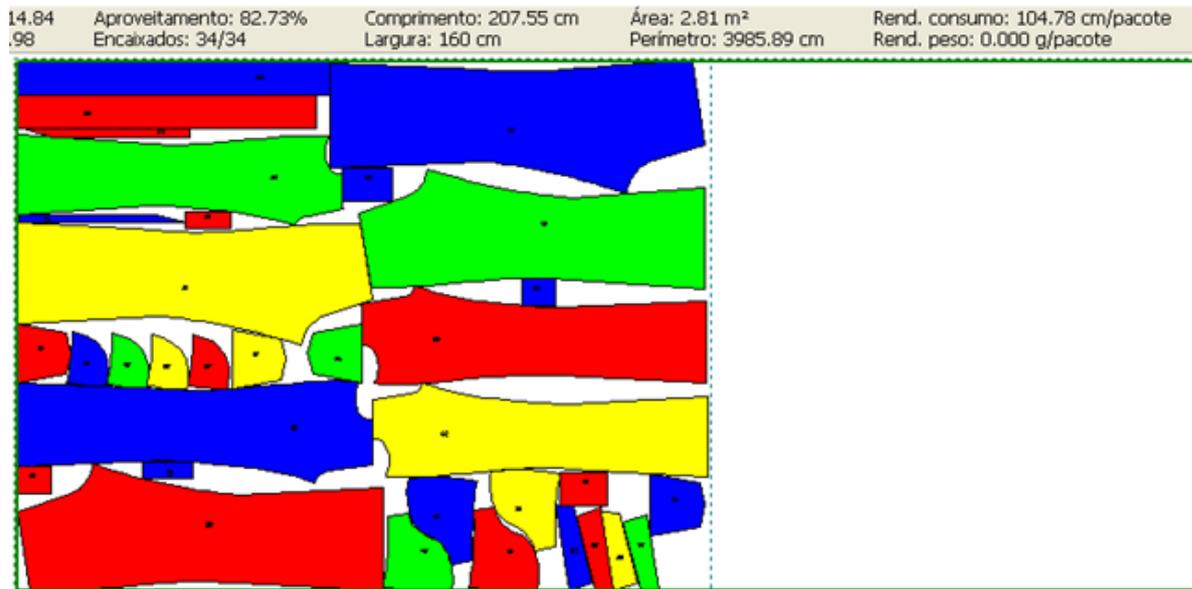
Fonte: Senai (2016a).

No encaixe, são determinados o gasto médio de tecido que incide no cálculo de preço e no custo – sendo este responsável pelos resultados – e as demais etapas do corte e da produção (SENAI, 2016a).

Os encaixes podem ser divididos em:

– Encaixe par: neste encaixe, são distribuídas sobre o tecido todas as partes que compõem o modelo (SENAI, 2008). A Figura 20 apresenta um mapa com um encaixe par.

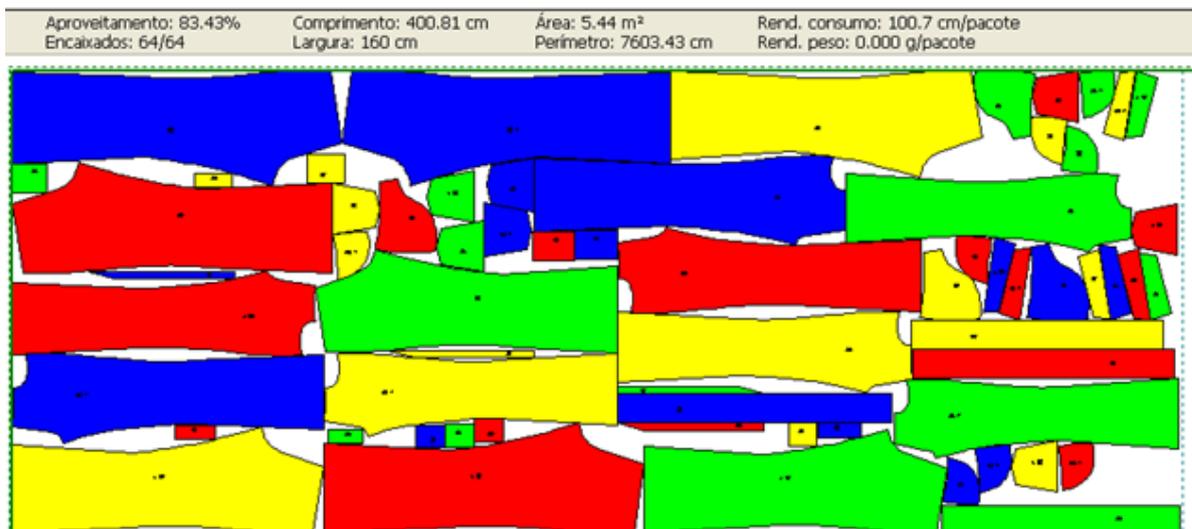
Figura 20 - Mapa com um encaixe par



Fonte: Adaptado de Senai (2008).

– Encaixe ímpar ou (único): a quantidade de vezes indicadas nas partes de uma modelagem deverá ser riscada pela metade (SENAI, 2008). A Figura 21 apresenta um mapa com um encaixe ímpar.

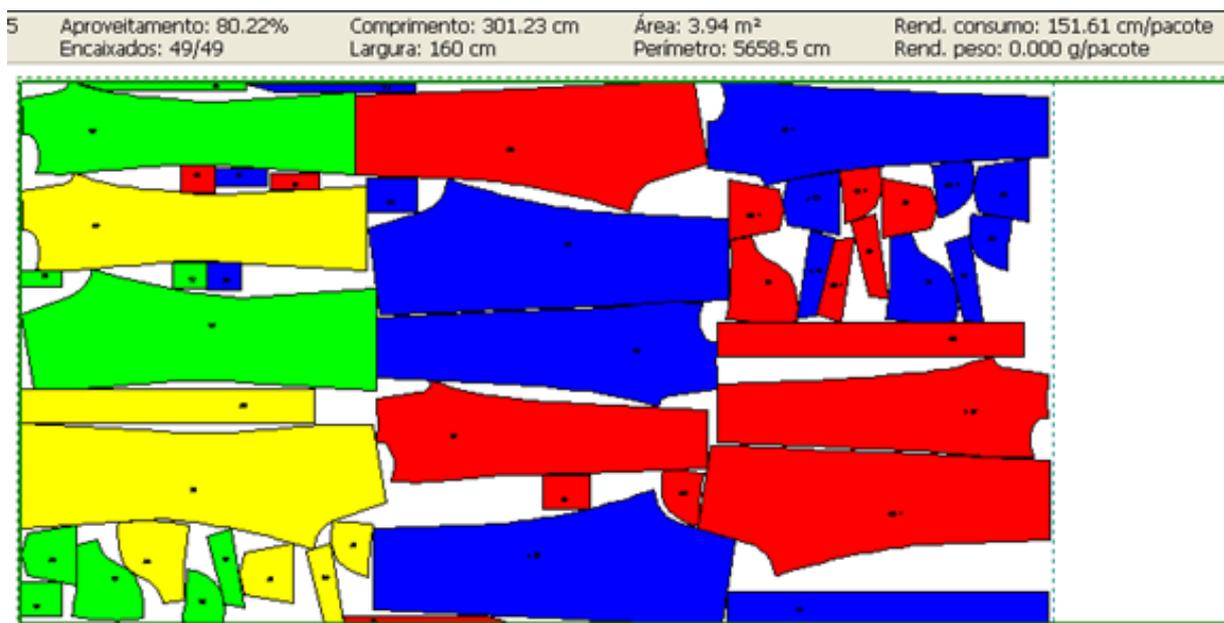
Figura 21 - Mapa com um encaixe ímpar



Fonte: Adaptado de Senai (2008).

– Encaixe misto: neste encaixe, são distribuídos sobre o tecido todos os moldes de uma determinada peça (encaixe par) e outras peças de um determinado molde (encaixe ímpar) (SENAI, 2008). A Figura 22 apresenta um mapa com um encaixe misto.

Figura 22 - Mapa com um encaixe misto



Fonte: Adaptado de Senai (2008).

O encaixe pode ser dividido em:

– Manual com moldes em tamanho normal ou natural (LIDÓRIO, 2008): este encaixe ocupa muito tempo e espaço da mesa de corte, requer maior habilidade e é mais utilizado no desenvolvimento dos protótipos (SENAI, 2016a);

– Manual com moldes em miniaturas: os moldes são miniaturizados, numa escala de 1:5 ou 1:3. Este estudo, feito no setor de planejamento, facilita a visão do trabalho a ser desenvolvido (LIDÓRIO, 2008);

– Computadorizado: o encaixe é obtido após a criação ou digitalização dos moldes no computador. O operador indica a grade e a largura do tecido e o tempo de encaixe (LIDÓRIO, 2008).

De acordo com Senai (2016a), o programa executa o encaixe, segundo informações inseridas pelo operador. O encaixe poderá ser feito manualmente, de forma automática ou por analogia.

O encaixe poderá ser realizado de três formas:

– Manualmente: deslocando-se as peças no monitor manualmente;

- Automaticamente: o computador gera o encaixe;
- Por analogia: parte do encaixe pode ser feito manualmente e o restante, de forma automática (LIDÓRIO, 2008).

Para executar os encaixes, devem-se levar em consideração os tipos de moldes, os tipos de encaixe e os tipos de enfiesto. O Quadro 8 apresenta os tipos de encaixe e suas relações e correlações dentro do processo.

Quadro 8 - Tipos de encaixe

Tipos de moldes	Tipos de encaixe	Tipos de enfiestos
Simétricos	Par, ímpar ou misto	Par ou ímpar
Assimétricos	Obrigatoriamente par	Obrigatoriamente ímpar

Fonte: Lidório (2008).

3.7.3 Métodos de risco

Após o encaixe, as partes do molde são riscadas, servindo de guia para o cortador. O encaixe pode ser realizado direto no tecido ou sobre folhas de papel em branco, com larguras compatíveis com a largura do tecido (SENAI, 2016a).

O risco no setor de corte implica em contornar os moldes distribuídos no encaixe sobre o papel ou sobre o tecido, observando a disposição correta dos moldes com relação à largura do tecido e ao sentido do fio e do urdume do tecido (SENAI, 2008).

O risco pode ser dividido em:

- Risco manual direto no tecido: é executado sobre a última folha do tecido, contornando os moldes, por meio de giz especial, lápis ou caneta;
- Risco manual sobre o papel *kraft* gramatura 60 g/m² ou monolúcido parametrado: para contornar os moldes, são utilizados lápis ou caneta esferográfica. Este papel é sobreposto ao tecido. Mas algumas empresas utilizam colas, alfinetes, grampos, pesos ou fita crepe para prender a folha de risco no tecido;
- Risco automatizado: utiliza-se um sistema CAD, sendo impresso por um *plotter*. O Quadro 9 apresenta as etapas do risco automatizado.

Quadro 9 - Etapas do risco automatizado

1 - O operador envia molde digital para o programa de encaixe.
2 - O operador executa o encaixe segundo informações do PCP e utilizando a modelagem previamente digitalizada.
3 - O operador envia os mapas para plotagem.

Fonte: Senai (2016a).

3.7.4 Enfesto

Enfesto é o processo em que o tecido é estendido em camadas completamente planas e alinhadas. O enfesto é feito sobre a mesa de corte, seguindo os critérios da produção. O enfesto ou colchão são as camadas de tecidos que devem estar perfeitamente alinhadas em uma das extremidades. A altura do enfesto é limitada pela altura do corte da máquina de corte, de disco ou faca (SENAI, 2016a).

O enfestador é o profissional que enfesta o tecido ou o sobrepõe em camadas, e, em sua prática, ele pode enfestar de forma manual ou com máquina de enfesto (LIDÓRIO, 2008).

Já o cortador poderá cortar a peça-piloto através da utilização de tesoura, ou com máquina de lâmina redonda. A principal vantagem desta máquina é a precisão no corte, da primeira até a última folha do enfesto.

É de responsabilidade do cortador checar a qualidade dos cortes e executar os piques e furos necessários à modelagem. Um corte mal feito poderá contribuir para que haja sérios prejuízos o que tange à saúde do cortador e ao custo do tecido (LIDÓRIO, 2008).

No enfesto, há os seguintes fatores:

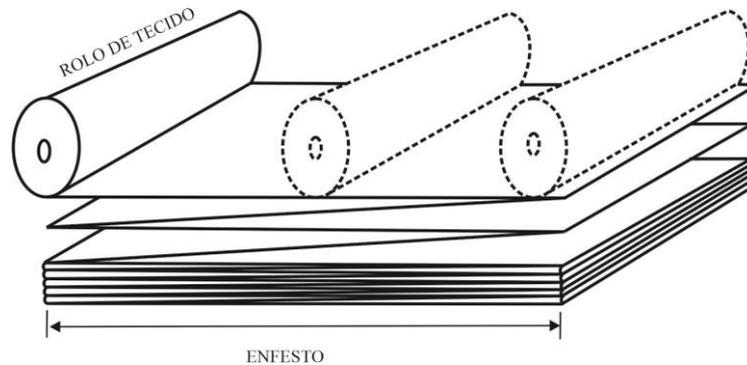
- O tecido no enfesto deverá ser alinhado, se possível, nas duas bordas;
- A tensão no enfesto deverá ser evitada porque, após o corte, as peças cortadas poderão encolher;
- O enrugamento no enfesto provoca bolhas de ar, propiciando distorções no corte (SENAI, 2008).

3.7.5 Os tipos de enfestos

Os enfestos par, ímpar, misto e escada:

– O enfesto par é desenvolvido de forma que as folhas fiquem dispostas, direito com direito e avesso com avesso, em sentidos opostos e num zigue-zague (SENAI, 2008). A Figura 23 apresenta o enfesto par.

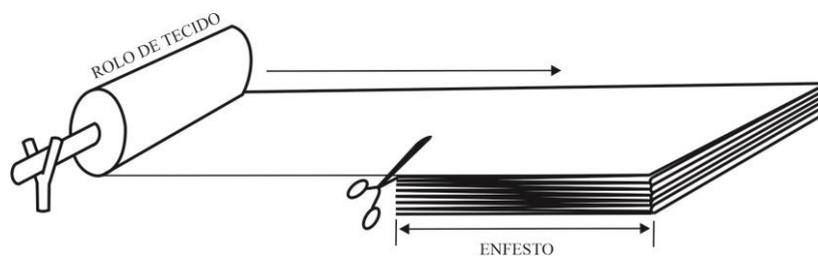
Figura 23 - Enfesto par



Fonte: Senai (2008).

– No enfesto ímpar ou único, as folhas ficam dispostas, direito com avesso, em um mesmo sentido. Uma vez estendida uma folha, é preciso voltar ao início da mesa (do enfesto) para recomençar a estender a folha seguinte (SENAI, 2008). A Figura 24 apresenta o enfesto ímpar.

Figura 24 - Enfesto ímpar



Fonte: Senai (2008).

– No enfesto escada, as camadas de tecido são dispostas em degraus, com um determinado número de folhas de tecido do primeiro degrau tendo o mesmo comprimento. Em seguida, todas as folhas de tecido do segundo degrau, com o comprimento menor que o primeiro. Depois, por todas as folhas de tecido do terceiro degrau, com o comprimento menor que o segundo. E assim sucessivamente. A Tabela 7 sugere a quantidade de folhas de tecido de acordo com sua gramatura, pois cada tecido tem suas especificidades (SENAI, 2016a).

Tabela 7 – Altura máxima do enfesto.

Tecido	Quantidade de folhas
Índigo 14 oz	100
Índigo 11 oz	120
Sarja	140
Popeline	180
Lycra – <i>lingerie</i>	50
Helanca – <i>lingerie</i>	40

Fonte: Lidório (2008).

Na confecção, o setor de corte precisa processar vários pedidos simultaneamente. Desta forma, as fichas técnicas, os formulários e os documentos orientam os profissionais e evitam o erro na transmissão de informações. Para facilitar o entendimento, os símbolos da Figura 25 permitem a identificação do tipo de enfesto que será realizado. O sentido das felpas do tecido é representado pelo desenho do símbolo (SENAI, 2016a).

Figura 25 - Simbologia para definição de enfesto e posição dos tecidos

Par	
Ímpar	
Par, Ímpar (Misto)	
Sentido obrigatório na largura	
Sentido no comprimento, com felpas	
Sentido obrigatório por tamanho	
Zig-Zag ou sem sentido obrigatório	
Folha a folha	
Em escada	

Fonte: Senai (2016a).

3.7.6 Métodos de estender o tecido – Enfesto

De acordo com Senai (2008), o enfesto é o processo pelo qual os tecidos são estendidos sobre a mesa e que pode ser desenvolvido das seguintes formas:

- Manual: é o processo pelo qual se estende o tecido sobre a mesa de corte. O tecido é puxado folha por folha de forma manual;
- Suporte manual utilizando um desenrolador: o suporte é afixado à mesa para facilitar o enfesto;
- Carro manual com alinhador de ourelas: o rolo de tecido é colocado em uma plataforma que percorre o enfesto;
- Carro automático com cortador de peças e alinhador de ourelas: utilizado em alta produção, em enfestos altos e compridos.

Para auxiliar o processo de enfesto, alguns equipamentos e métodos utilizam um equipamento denominado enfestadeiras, podendo ser manual, dando suporte ao tecido, ao mesmo tempo em que acerta as extremidades do enfesto através de rolos compensadores. Já as enfestadeiras automatizadas podem ser programadas para realizar, além das funções citadas no processo manual, o corte automático das extremidades do tecido e o transporte do operador no equipamento (SENAI, 2008).

3.7.7 O corte na confecção de vestuário

De acordo com Senai (2008), a sala do corte deve ser um local ventilado e iluminado e deve ter uma mesa para corte. Além disso, deve ser um espaço suficiente para se trabalhar e transitar entre as mesas e extremidades para manusear as peças de tecido e um local para um pequeno estoque de tecidos e para uma área de estoque de lotes cortados. Neste setor, há instrumentos e equipamentos para auxiliar o corte.

Para aferir a quantidade de resíduo gerado no corte, o uso de balanças torna-se essencial. Após o mapa, pesa-se o risco (uma folha de enfesto), fornecendo dados para se calcular o consumo de matéria-prima e o custo do corte. Através desta balança de precisão, é possível mensurar um determinado risco em seu comprimento e largura, realizar sua pesagem e converter em peso os metros quadrados. No uso dos *softwares* de encaixe, é possível visualizar, automaticamente, o desperdício de tecido e a área útil da modelagem, além do comprimento, da largura do tecido, do aproveitamento e do consumo do mapa e de cada molde (SENAI, 2016a).

3.8 O CONSUMO NO SETOR DE CORTE DA CONFECÇÃO

A produção da confecção é estabelecida pela ordem de corte. Quando as informações chegam ao corte, através de ordens de serviço ou de ordem de fabricação, o encarregado seleciona a modelagem de um ou de vários modelos que poderão fazer parte da mesma ordem de fabricação, ou seja, duas ordens de fabricação diferentes podem fazer parte da mesma ordem de corte. A ordem de corte contém as informações do modelo e como este modelo deverá ser cortado, sua grade de tamanho, a cor e a quantidade, mas respeitando o seu consumo (SENAI, 2016a).

No setor de corte da confecção, o termo consumo é empregado de uma forma diferenciada. Sua finalidade é estabelecer um parâmetro de quantidade de tecido a ser utilizado pelo modelo. Isto significa mensurar a quantidade de matéria-prima utilizada para o desenvolvimento de um produto, ou da grade a ser cortada (SENAI, 2008).

De acordo com Senai (2016a), o consumo real nada mais é do que o gasto de matéria-prima e refere-se à quantidade de tecido utilizado para confeccionar um determinado produto. Neste contexto, é extrema importância observar, com muito cuidado, o cálculo de consumo, pois é ele que determinará o custo real do produto. No desenvolvimento do protótipo pelas pilotistas e pelo modelista, estes deverão registrar o consumo. Os valores servirão de base para vários cálculos, que irão mensurar o consumo previsto de tecido, o preço e o custo da peça.

Deve-se observar que os cálculos de gasto de tecido são estimativas e representam uma previsão da matéria-prima que deverão ser confirmados após o processo de corte.

Lidório (2008) enfatiza que o consumo é o gasto por peça, que se dá pelo comprimento de tecido que se consumiu para riscar os moldes. E o comprimento varia de acordo com a largura do tecido – quanto mais largo o tecido, menor será o consumo, entendendo a largura como uma medida constante. No mapa de corte, ele se apresenta como gasto médio. Exemplo: suponha-se que um determinado mapa ou risco marcador utilizem um tecido com largura = 1,50 m com um comprimento total do mapa de 6,60 m. Neste mapa, será utilizada uma grade referente aos tamanhos 38, 40, 42 e 44, com uma frequência de $2/38$, $1/40$, $1/42$ e $2/44$, totalizando seis tamanhos ou pacotes. O consumo será o resultado do comprimento do mapa, dividido pela quantidade de peças ou pacotes riscados. Desta forma, 1,10 m será o gasto médio de tecido por peça.

Segundo Senai (2016a), outra forma de gerar o consumo é a seguinte: o valor do consumo será dado através da quantidade total de tecido utilizado nos diversos enfeitos. Este dado será o resultado da divisão da quantidade de peças cortadas, como segue o exemplo na Tabela 8.

Tabela 8 – Gasto médio nos enfeitos.

Enfeito	Gasto/m	Peças cortadas	Gasto médio/m	MT
1	126,50	100	1,26	
2	270,70	200	1,35	
3	130,00	100	1,30	
Gasto: 3 enfeitos				3,91
Total dividido pelos 3 enfeitos				1,30

Fonte: Senai (2016a).

A Tabela 8 demonstra que o consumo médio de cada peça, ao final do corte, é de 1,30 m. Através deste resultado, o cortador poderá mensurar a quantidade de tecido e do custo de cada peça.

3.9 O DESPÉRDICIO NO SETOR DE CORTE DA CONFECÇÃO

Segundo o **Dicionário Michaelis** (2020, s.p.), o termo desperdício abrange os seguintes significados:

- 1 Ato ou efeito de desperdiçar; esbanjamento.
- 2 Ato de gastar em excesso; esbanjamento.
- 3 Falta de aproveitamento; perda: desperdício de energia, de calor.
- 4 O que não se aproveita; refugo, resíduo, resto.

No levantamento teórico, a Moda tem utilizado o termo desperdício em diversos contextos, carregando um conceito de “falta de aproveitamento ou reaproveitamento” dos resíduos gerados, em especial nos mapas de corte, como pode ser observado nas diversas técnicas de *Zero Waste*.

Mas é salutar entender que há uma diferença entre desperdício no sentido de excesso e desperdício no sentido de aproveitamento na produção. Para desmistificar o uso do termo desperdício enquanto conceito, é necessário discutir o que são as perdas normais ou anormais no processo produtivo. Desta forma, à luz das reflexões de Goulart e Rosa (2004), as perdas podem ocorrer em qualquer processo produtivo, pelas mais variadas causas e nos mais diferentes pontos do processo. E estas perdas podem ser consideradas normais e anormais. Os

autores apresentam definições de diversas fontes que entendem que a perda normal se trata do efeito líquido desfavorável no patrimônio que surge das operações normais da empresa e que são absorvidas pelos custos ou pelas despesas. A perda normal também se apresenta como refugo, mas, se estiver localizada dentro das taxas planejadas pela administração e do seu custo líquido, incorpora-se ao custo da produção e ou até às perdas inerentes ao processo produtivo, tornando-se parte do custo do produto.

Já as perdas anormais, de acordo com Goulart e Rosa (2004), quando não foram programadas, são perdas eventuais ou apresentam-se como aleatórias e involuntárias ou que extrapolam as condições de eficiência de operação e ou são aquelas que não fazem parte do processo produtivo.

Mas, de acordo com Senai (2016a), é entendido como desperdício, segundo a instituição, todo gasto de matéria-prima (tecido) que foi destinada ao produto, e este gasto é incluído no preço, mas este desperdício não está incorporado na peça. No setor de corte, quando o risco marcador é executado, pode-se constatar que os moldes encaixados possuem folgas entre si. A folga vai gerar uma sobra de material que representa um desperdício.

As sobras, na indústria de confecção, geralmente, giram em torno de 15 a 20% do tecido desperdiçado por cada peça cortada. Certamente, existe uma preocupação geral com esse resíduo industrial. Cada tipo de produto gera um percentual diferente de desperdício. Cada empresa procura maximizar o uso do tecido, desde que não implique em perda de qualidade do produto final. Além de implicar diretamente sobre o preço, o descarte de resíduo da confecção gera um custo adicional, pois não pode ser tratado como lixo comum. (SENAI, 2016a, p. 181)

Para se calcular o desperdício no corte, é necessário utilizar a balança de precisão para mensurar a pesagem dos riscos.

Na etapa de corte do produto, é possível fazer o levantamento do peso do risco antes de cortar o colchão do enfiesto, para que seja calculado o seu percentual de desperdício real. [...] O profissional que realiza o enfiesto retira a última folha de tecido colocada sobre o colchão, antes de colocar o risco, leva até a balança e pesa. Essa informação é anotada no formulário de corte, para que seja utilizada posteriormente. O risco é colocado sobre o enfiesto e cortado. Após o corte, o profissional separa, das folhas que ficam em cima do enfiesto, todas as partes componentes do modelo que estão cortadas. Depois, pesa essas partes retiradas, fornecendo assim o peso de tecido que foi gasto. Isso pode ser feito tanto com malha quanto com tecido plano. Por fim, basta subtrair o peso total da folha do risco pelo peso das partes cortadas do modelo e converter em porcentagem. Então, pode ser encontrado o desperdício de tecido para o modelo produzido. (SENAI, 2016a, p. 182)

A Tabela 9 apresenta um exemplo para execução deste cálculo.

Tabela 9 – Cálculo de desperdício.

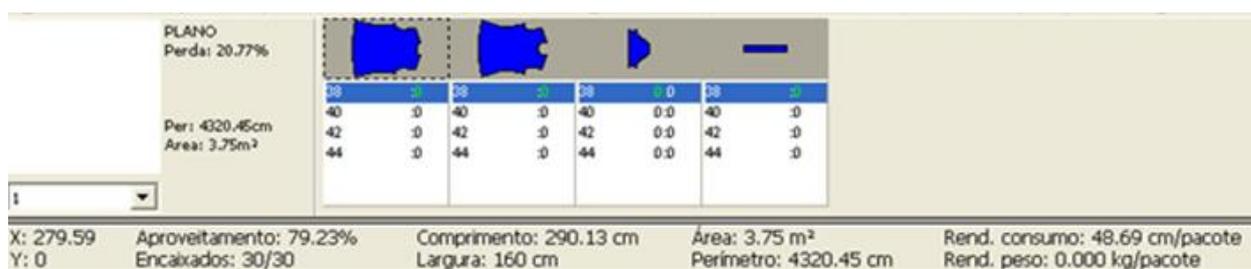
Enfesto gasto/m	Peças cortadas Gasto médio/m MT
Folha de tecido do risco	300 g
Peso das partes depois de cortadas	270 g
Desperdício	30 g
Perda em percentual	10%

Fonte: Senai (2016a).

Através de um cálculo em que $30/300 = 1/10 = 0,1$, transformando-o em porcentagem, tem-se $0,1 \times 100 = 10\%$. Partindo das referências da Tabela 9, entende-se que há, neste exemplo, um desperdício de 10% nos enfeitos cortados. Mas, ao se tratar de empresas que em sua planta produtiva utilizam o Sistema CAD de Vestuário, o valor poderá ser mensurado através do próprio *software* em m² ou em kg. O operador de CAD deverá informar ao sistema o peso do m² da folha de tecido, e o *software* executará o cálculo de área e de peso que será apresentado na interface do programa. Nesta perspectiva, ao utilizar como exemplo o programa de encaixe Audaces, este apresenta, em sua interface, informações como aproveitamento, comprimento, área, rendimento consumo, encaixados, largura, perímetro e rendimento peso, como mostra a Figura 26.

O aproveitamento remete à porcentagem da área ocupada pelo molde ou pelos moldes encaixados. Já o comprimento refere-se à metragem do tecido utilizado pelo mapa. A área remete à área que o molde ou os moldes ocupam no encaixe. O consumo informa a quantidade da metragem gasto por molde em um determinado comprimento de tecido. E a largura refere-se à largura do tecido.

Figura 26 - Interface e as informações do encaixe



Fonte: Autor (2019).

No caso do rendimento peso, o operador do sistema poderá informar ao *software* o peso do m² da folha de tecido. Assim, o *software* executará o cálculo de área e de peso que será apresentado na interface do programa.

No setor de corte da confecção, os resíduos gerados são papéis e papelão, retalhos de tecidos, algodão e poliéster e aparas de entretelas, entre outros que merecem uma destinação correta, pois se tratam de um resíduo industrial (SENAI, 2016a).

3.10 CARACTERIZAÇÃO DO RESÍDUO GERADO NO SETOR DE CORTE DA CONFECÇÃO

No Brasil, o Decreto nº 7.404 (BRASIL, 2010a), de 23 de dezembro de 2010, regulamenta a Lei nº 12.305 (BRASIL, 2010b), de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa e dá outras providências.

O site Tera Ambiental (2016) enfatiza que as quatro principais leis sobre o tema são:

– Lei nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010b) – Política Nacional de Resíduos Sólidos: responsável pela implementação de programas e mecanismos para promover a boa gestão, o tratamento e o descarte de resíduos;

– Lei nº 11.445/2007 (BRASIL, 2007) – Política Nacional de Saneamento Básico: regulamenta todos os setores do saneamento (drenagem urbana, abastecimento de água, esgotamento sanitário e resíduos sólidos);

– Lei nº 6.938/1981 (BRASIL, 1981) – Política Nacional do Meio Ambiente: define, por exemplo, que o poluidor é obrigado a indenizar os danos ambientais causados pela sua ação, independentemente da culpa, e que o Ministério Público pode propor ações de responsabilidade civil por danos ao meio ambiente, como a obrigação de recuperar e/ou indenizar prejuízos causados;

– Decreto nº 4.074/2002 (BRASIL, 2002): dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Mas, segundo Nogueira (2016), a

discussão sobre os resíduos sólidos no Brasil ocorreu, inicialmente, com os Projetos de Lei nº 354/1989 (BRASIL, 1989) e nº 203/1991 (BRASIL, 1991). Estas leis estabelecem o acondicionamento, a coleta, o tratamento, o transporte e a destinação final dos resíduos de serviços de saúde, sendo que esta última teve um substitutivo da Câmara dos Deputados alterando sua ementa para instituir a Política Nacional de Resíduos Sólidos, alterando a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998 (BRASIL, 1998). A Política Nacional dos Resíduos Sólidos, instituída pela Lei nº 12.305/2010 (BRASIL, 2010b), traz os princípios e os instrumentos para o desenvolvimento da Gestão dos Resíduos Sólidos, ou seja, a Gestão e o Gerenciamento Integrado dos Resíduos Sólidos. Segundo o site Tera Ambiental (2016), esta Lei, conhecida vulgarmente como “Lei do Lixo”, sem dúvida, configura-se como um marco da gestão ambiental no nosso país.

No entanto, as ações de responsabilidade são aplicadas de acordo com o tipo de resíduo ou rejeito produzido de forma doméstica ou industrial. É preciso classificar os tipos de resíduos gerados por cada setor, e esta classificação contribui para o desenvolvimento de políticas e processos de destinação final. A ABNT NBR 10.004:2004 – Resíduos sólidos – Classificação (ABNT, 2004a, s.p.) descreve por resíduos sólidos os

resíduos nos estados sólido e semi-sólido, que resultam de atividades de origem industrial, doméstica, hospitalar, comercial, agrícola, de serviços e de varrição. Ficam incluídos nesta definição os lodos provenientes de sistemas de tratamento de água, aqueles gerados em equipamentos e instalações de controle de poluição, bem como determinados líquidos cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgoto ou corpos de água, ou exijam para isso soluções técnicas e economicamente inviáveis em face à melhor tecnologia disponível.

Neste contexto, o resíduo da confecção é classificado como classe II A = não perigoso e não inerte, que está ligada à não periculosidade do resíduo e associada às características decorrentes das propriedades físicas, químicas ou infectocontagiosas que podem apresentar riscos à saúde pública, provocando ou acentuando, de forma significativa, o aumento da mortalidade ou a incidência de doenças e/ou risco ao meio ambiente.

A ABNT NBR 10.005:2004 – Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos (ABNT, 2004b) estabelece os requisitos exigíveis para a obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos, buscando diferenciar os resíduos classificados pela ABNT NBR 10.004:2004 (ABNT, 2004a) como classe I – perigosos e classe II – não perigosos.

A ABNT NBR 10.007:2004 – Amostragem de resíduos sólidos (ABNT, 2004c) fixa os requisitos exigíveis para amostragem de resíduos sólidos através da preparação para

amostragem, estabelecendo as linhas básicas que devem ser observadas, antes de se retirar qualquer amostra, com o objetivo de definir o plano de amostragem (objetivo da amostragem, número e tipo de amostras, amostradores, local de amostragem, frascos e preservação da amostra). O objetivo da amostragem é a coleta de uma quantidade representativa de resíduo, visando a determinar suas características quanto à classificação e aos métodos de tratamento, etc.

A ABNT NBR 11174 – Armazenamento de resíduos classes II – não inertes e III – inerte (ABNT, 1990) fixa as condições exigíveis para obtenção das condições mínimas necessárias ao armazenamento de resíduos classes II – não inertes e III – inertes, de forma a proteger a saúde pública e o meio ambiente.

No setor de corte da confecção, os resíduos gerados (retalhos) apresentam-se em maior quantidade e volume no âmbito dos resíduos sólidos têxteis na confecção. Atualmente, as empresas têm adotado a prática de separação desses retalhos, no momento do corte, pelo tamanho, cor e tipo da fibra utilizada – neste caso, natural ou química –, o que facilita e contribui para o desenvolvimento de processos para a destinação final adequada deste resíduo (NOGUEIRA, 2016).

A Lei é abrangente e, além dos resíduos, agrega as políticas sociais, a geração de emprego, a política econômica, a política industrial, o incentivo de uma produção mais limpa, as políticas sanitárias e os impactos ambientais em nível nacional, entre outros. Mas é relevante salientar que, segundo Teixeira (2015), as legislações se aplicam de acordo com o porte da empresa, o volume de resíduo gerado e o grau de periculosidade do resíduo gerado.

No entanto, a CNI/ABIT (2017) apresenta as iniciativas como aspectos regulatórios que afetam o setor têxtil e de confecção brasileiro. Estas resoluções federais se referem à responsabilidade ambiental, à qual empresas têxteis e de confecção estão sujeitas para se adequarem às condições sociais, econômicas e ambientais. Elas deverão ser aplicadas de acordo o perfil da empresa e o porte e a caracterização do resíduo gerado.

Neste sentido, ao estabelecer uma relação das normas com a confecção, em especial referindo-se à modelagem, ao corte e ao resíduo gerado no corte, vale ressaltar:

– Lei nº 6.938/1981 (BRASIL, 1981): busca assegurar condições de desenvolvimento socioeconômico no país por meio da preservação, melhoria e recuperação do meio ambiente.

Esta lei define a cadeia têxtil e de confecção como potencialmente poluidora de grau médio pelas seguintes atividades: beneficiamento de fibras têxteis, vegetais, de origem animal e sintética; fabricação e acabamento de fios e

tecidos; tingimento, estamparia e outros acabamentos em peças do vestuário e artigos diversos de tecidos. (CNI/ABIT, 2017, p. 42)

– Lei nº 10.165/2000 (BRASIL, 2000): institui o exercício regular do poder de polícia conferido ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) para controle e fiscalização das atividades potencialmente poluidoras e utilizadoras de recursos naturais. Neste contexto “a cadeia têxtil e de confecção é passível de taxação com índice médio de atividade potencialmente poluidora” (CNI/ABIT, 2017, p. 42).

– Lei 12.305/2010 (BRASIL, 2010b): institui a responsabilidade compartilhada dos geradores de resíduos: fabricantes, importadores, distribuidores, comerciantes, o cidadão e titulares de serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos na logística reversa dos resíduos e embalagens pré e pós-consumo. São atributos individualizados que buscam minimizar a quantidade de resíduos e rejeitos decorrentes do ciclo de vida dos produtos.

Produtos têxteis não estão contemplados nesta Lei no que se refere à sua submissão imediata ao regime de logística reversa, como pilhas ou pneus. Porém, foi a partir deste dispositivo legal que todos se tornaram corresponsáveis pelo ciclo de vida do produto e, conseqüentemente, por seu descarte correto. (CNI/ABIT, 2017, p. 44)

– Resolução nº 4.327/2014 (BRASIL, 2014): dispõe sobre as diretrizes do estabelecimento e na implementação da Política de Responsabilidade Socioambiental pelas instituições financeiras e demais instituições autorizadas a funcionar pelo Banco Central.

Esta Resolução prevê que qualquer empresa, o que inclui aquelas do setor têxtil e de confecção, que possua um relacionamento significativo com instituições financeiras, quer por meio de financiamentos, empréstimos, *leasings*, ou qualquer serviço financeiro, seja questionada sobre suas práticas socioambientais. Assim, além de informações financeiras, devem também apresentar conteúdo atualizado sobre ações sociais e ambientais, formalizando, de maneira transparente, a divulgação destes dados. (CNI/ABIT, 2017, p. 45, grifo do autor)

Já em nível internacional, conforme a CNI/ABIT (2017), há três regulamentos obrigatórios no que diz respeito aos artigos têxteis e confeccionados, buscando, neste sentido, a segurança química e física do produto a ser exportado para os Estados Unidos e para a União Europeia. Mas, no Brasil, exigem-se, também, informações específicas de composição e tratamento que devem estar explicitadas nas etiquetas e/ou embalagens dos produtos.

– A segurança do vestuário infantil (Estados Unidos):

O certificado de conformidade de produtos infantis, Children's Products Certificate (CPC), é exigido pelo governo estadunidense aos fabricantes nacionais e importadores de brinquedos, vestuário e demais produtos direcionados ao público infantil. Os ensaios devem ser feitos em laboratórios acreditados pela comissão de segurança do produto, Consumer Product Safety Commission (CPSC). No que tange ao vestuário, são exigidos ensaios de inflamabilidade de roupas em geral e pijamas, de segurança física e de segurança química do produto têxtil e de seus componentes – há limites definidos para o teor de chumbo e ftalatos, por exemplo, o que inclui vestuário e roupas de dormir. (CNI/ABIT, 2017, p. 45)

– A segurança física infantil (União Europeia):

Todo produto comercializado na União Europeia deve ser considerado seguro. Em relação às roupas, a norma EN 14682 de Segurança das Especificações de Peças de Vestuário, Fios e Fitas em Roupas Infantis se aplica a artigos destinados a crianças de até 14 anos e determina, principalmente, a prevenção de risco de estrangulamento por cordões. (CNI/ABIT, 2017, p. 47)

Outra certificação importante é a de fornecedores da Associação Brasileira do Varejo Têxtil (Abvtex). Esta certificação permitir ao varejo certificar e monitorar seus fornecedores e subcontratados quanto às boas práticas de responsabilidade social e relações de trabalho. A certificação visa a monitorar as práticas ligadas ao trabalho infantil, ao trabalho forçado ou análogo ao escravo, ao trabalho estrangeiro irregular, à discriminação, ao abuso e assédio, à saúde e segurança do trabalho, ao monitoramento e à documentação e à compensação, entre outras. Neste contexto, as empresas certificadas tornam-se aptas a fornecer aos varejistas têxteis associados à Abvtex.

Nesta mesma linha, o site Tera Ambiental (2016) apresenta quatro leis básicas sobre tratamento de resíduos que as grandes empresas precisam saber. Elas estabelecem que todo resíduo, doméstico ou industrial, deve ser processado apropriadamente antes da destinação final, ou seja, o resíduo precisa de tratamento.

Não havendo a possibilidade de uma reutilização ou de uma reciclagem, o resíduo será caracterizado como “rejeito” e deverá ser enviado para os aterros sanitários, ou aterros industriais, e, entre outros casos, para coprocessamento, incineração, etc. A Lei ainda determina no sistema a adoção de uma responsabilidade compartilhada. Desta forma, o poder público, o setor empresarial e a população são responsáveis pela efetividade e aplicação da Política Nacional de Resíduos Sólidos.

Para atender a estes princípios, foram criadas punições para aqueles que descumpram as normas de gerenciamento dos resíduos sólidos, e os que infringem estas leis estão sujeitos a punições da Lei de Crimes Ambientais – Lei nº 9.605/1998 (BRASIL, 1998). As penas

variam de multas até reclusão e detenção. Diante desta responsabilidade, as empresas precisam estar cientes para se adequarem à legislação ambiental. E legislação ambiental abrange os níveis federal, estadual e municipal, regendo o Sistema de Gerenciamento de Resíduos, que envolve o armazenamento, a coleta, o transporte e o tratamento até o descarte e a destinação correta dos resíduos. Mas cabe ressaltar que a Lei Municipal não poderá ser mais permissiva que uma Lei Estadual ou Federal, mas poderá exercer um caráter mais restritivo (TERA AMBIENTAL, 2016).

Segundo dados da CNI/ABIT (2017), a produção média da confecção brasileira gira em torno de 8,9 bilhões de peças, incluindo vestuário+meias e acessórios+cama, mesa e banho. A rotatividade do consumo, aliada à quantidade do volume de peças produzidas a curto, médio e longo prazos, configura-se como um impacto significativo no meio ambiente, e, no atual contexto, cabe desenvolver e aplicar políticas e pesquisas voltadas para a redução de resíduos dentro do processo de produção.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 ETAPAS DA PESQUISA

A metodologia aplicada na pesquisa estabeleceu o uso da abordagem quantitativo-descritivo, com base nas investigações empíricas cuja principal finalidade é a de delinear e analisar as características dos fatos, por meio da avaliação, ou do isolamento de variáveis principais. Junto a esta metodologia, o uso da falseabilidade como método científico apresenta-se relevante, pois contrapõe o método de indução, que pressupõe verdades universais que buscam estabelecer e promover uma lógica segundo a qual os erros são baseados em pressupostos singulares e podem se apresentar como alicerce para verdades universais.

A partir deste contexto, e através de um levantamento bibliográfico, demarcou-se o estado da arte no que diz respeito ao *design* e delinear-se os processos de corte e dos mapas, o uso das tecnologias na confecção, a geração de resíduos e o desenvolvimento das modelagens para servirem de base para mensurar e avaliar os resultados diante da hipótese da tese.

4.2 SELEÇÕES DOS MODELOS, MODELAGENS, SEGMENTO E ALGORITIMO DE ENCAIXE

Para a proposição dos modelos, das modelagens e dos parâmetros de alterações, foram realizadas reuniões com quatro especialistas da área de Moda – dois analistas de Tecnologia e duas professoras do IFSULDEMINAS.

As primeiras reuniões aconteceram nos seguintes dias: 10/12/2018, com o analista de Tecnologia Rafael Faria; 3/12/2018, com o analista de Tecnologia Juliano Rodrigues; 9/10/2019, com a professora do Curso Superior de Moda do IFSULDEMINAS Patrícia Aparecida Monteiro; e 13/11/2018, com a professora do Curso Superior de Moda do IFSULDEMINAS Vanessa Mayumi Io. Nas reuniões, foram levantadas as sugestões acerca dos modelos, do segmento e das tabelas para serem utilizadas na pesquisa.

Nas reuniões, foram selecionados 24 modelos e modelagens mais utilizadas pelo setor de confecção. No segmento, optou-se pelo feminino por se tratar do maior mercado

consumidor e com o maior número de peças por segmento. Estes modelos são apresentados no Quadro 10.

Quadro 10 - Modelagens para teste

1	Blusa de malha	13	Saia godê duplo curta
2	Calça jeans feminina	14	Saia godê simples
3	Calça jeans feminina skinny	15	Saia jeans
4	Calça social feminina	16	Saia nesga
5	Calça social feminina skinny	17	Saia reta
6	Calcinha	18	Short jeans
7	Colete	19	Top
8	Jaqueta	20	Tubinho
9	Paletó	21	Vestido de alça
10	Saia de babado	22	Vestido de festa
11	Saia envelope	23	Vestido envelope
12	Saia evasê	24	Vestido evasê

Fonte: Autor (2019).

Para o desenvolvimento da modelagem e dos mapas, foi utilizado um sistema CAD líder no mercado brasileiro de confecção, nas versões 7 e 10 do *software*. O *software* em questão gera mapas de corte de forma automatizada, retirando, assim, a responsabilidade ou a dependência da habilidade do encaixe manual e do riscador. Nestes mapas, foram utilizados parâmetros de tempo de encaixe, repetição, grade de corte, largura do tecido, largura de orela, margem e uma série de modelagens e suas variações de tamanho.

4.3 CRIAÇÃO DA MODELAGEM NOMINAL, MODELAGEM BASEADA NO ZERO WASTE E MODELAGEM BASEADA NO CONSUMO

Após o levantamento dos modelos, foram desenvolvidas as modelagens nos respectivos métodos Nominal e baseado no *Zero Waste* e no Consumo.

O primeiro molde foi denominado como modelagem Nominal, em que se estabeleceu o primeiro parâmetro para avaliação dos moldes. Suas medidas estão de acordo com o tamanho 40, sugerido no livro **O pulo do gato: modelagem industrial feminina**, método de planificação do corpo e desenvolvimento de bases (FRAGA, 2012), e com as medidas do manequim de *moulage* da empresa Draft Manequins.

O segundo molde foi denominado como modelagem baseada no *Zero Waste*. Este molde teve um aumento de 1,2 cm nas circunferências do busto, cintura e quadril e de 0,6 cm

nas circunferências das mangas, joelho e tornozelo. Os ajustes tiveram o objetivo de aumentar a área do molde, propondo uma melhora no aproveitamento.

O terceiro molde foi denominado como modelagem baseada no Consumo. Este molde teve uma diminuição de 1,2 cm nas circunferências de busto, cintura e quadril e de 0,6 cm nas circunferências das mangas, joelho e tornozelo. Os ajustes tiveram o objetivo de diminuir a área do molde, propondo uma diminuição no aproveitamento.

As alterações aconteceram nas circunferências dos moldes e não nos comprimentos, pois a alteração no comprimento implicaria em uma mudança no consumo e no mapa, o que tornaria mais difícil apresentar e estabelecer uma comparação entre a modelagem Nominal e as baseadas no *Zero Waste* e no Consumo.

Os ajustes de aumento e redução dos moldes foram estabelecidos através das reuniões com os profissionais da área e por meio do levantamento bibliográfico que apresenta estas tolerâncias, que fazem parte do referencial teórico apresentado nas tabelas da empresa Santista, que estabelece aumento e diminuição na ordem de 2 cm nas circunferências de busto, cintura e quadril e uma diminuição de 1 cm nas circunferências das mangas, do joelho e do tornozelo.

4.4 MAPAS DE CORTE

4.4.1 Primeiro parâmetro para avaliação dos métodos de modelagem nos mapas de corte

A primeira avaliação dos mapas se estabeleceu através de um encaixe automático com a modelagem tamanho 40 Nominal. A partir dela, foram mensurados o comprimento, o consumo e o aproveitamento, tornando-se um referencial para os demais mapas.

O mesmo parâmetro de encaixe foi submetido na modelagem baseada no *Zero Waste* e na modelagem baseada no Consumo. Desta forma, conferiu-se o mesmo comprimento do tecido e consumo, com o objetivo de que os mapas mantivessem o custo e o comprimento de tecido indicado pelo primeiro mapa tamanho 40 Nominal, replicado no segundo modelo tamanho 40 (baseado no *Zero Waste*) e no terceiro modelo tamanho 40 (baseado no Consumo).

Este parâmetro foi estabelecido para facilitar o cálculo, entendendo que todas as empresas gastariam a mesma quantidade de tecido para desenvolver o mesmo modelo, fato

que não é verdade, pois as empresas podem desenvolver a própria tabela de medidas de acordo com seu público, o que confere tamanhos iguais com dimensões diferentes.

As larguras dos tecidos nos mapas foram de 160 cm, e neles estabeleceram-se margens de 1 cm. Todos os encaixes tiveram a duração de três minutos e foram repetidos três vezes para avaliar o melhor aproveitamento, o consumo e o comprimento do mapa.

Este parâmetro estabeleceu qual seria a melhor modelagem no quesito **aproveitamento**.

4.4.2 Inconsistência no uso do CAD

Durante a pesquisa, o autor desta tese, que também é *designer* e modelista, desenvolveu uma modelagem de calça com a técnica do *Zero Waste* e a submeteu ao encaixe automático do CAD. O primeiro problema ocorreu quando o *software* não conseguiu replicar no encaixe automático o mesmo resultado da modelagem *Zero Waste*, não retornando uma solução igual ou superior à desenvolvida pelo *designer*. Este teste foi obtido utilizando uma versão do *software* de modelagem e encaixe 15 - 15.00.02.40. Os resultados mostraram que o programa aumenta o gasto, o custo e a metragem de tecido.

Este resultado não inviabilizou a tese, mas obrigou o autor a utilizar outra forma para validar a hipótese. Assim, para fortalecer a tese, utilizaram-se como referencial para validar os testes o m² estabelecido por cada área do molde e as áreas definidas nas grades dos mapas de corte, entendendo que, quanto maior a área de molde, maior será o kg utilizado por peça. Neste contexto, as áreas dos moldes foram utilizadas como comparativo entre os métodos de modelagem, os mapas de corte e as áreas dos moldes estabelecidos em cada método.

A partir da solução retornada pelo encaixe automático do *software*, objetivou-se o desenvolvimento dos artigos intitulados “A aplicação do *Zero Waste* dentro do CAD de confecção – Um comparativo e uso do encaixe automático para avaliar a eficácia do *software* Audaces na geração de mapas com zero resíduo sólido” e “A aplicação do *Zero Waste* dentro do CAD de confecção – Um comparativo e uso do encaixe automático para avaliar a eficácia do *software* Gerber na geração de mapas com zero resíduo sólido”. Os artigos representam as soluções retornadas por cada algoritmo de encaixe.

4.4.3 Parâmetros e avaliação dos mapas de corte

Para avaliar o emprego do *Zero Waste* frente à pragmática do Consumo, estabeleceu-se um comparativo entre os mapas de corte através das grades utilizadas na confecção do vestuário.

A modelagem Nominal foi submetida a um encaixe com a largura dos mapas de 160 cm, margens de 1 cm e grade de 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44. A grade foi submetida ao encaixe automático com um tempo especificado de três minutos e repetida três vezes, para avaliar o comprimento e o consumo. A modelagem Nominal e seus mapas mostram dados de comprimento, consumo, aproveitamento e área dos moldes que são os referenciais para mensurar a quantidade de tecido utilizado e se apresentam como base para as comparações.

Neste mesmo contexto, a modelagem baseada no *Zero Waste* foi submetida a um encaixe com a largura dos mapas de 160 cm, margens de 1 cm e grade de 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44. A grade foi submetida ao encaixe com um tempo especificado de três minutos e repetida três vezes para avaliar o comprimento e o consumo. A modelagem baseada no *Zero Waste* e seus mapas mostram dados de comprimento, consumo, aproveitamento e área dos moldes que são os referenciais para mensurar a quantidade de tecido utilizado e se apresentam como base para as comparações entre a modelagem baseada no *Zero Waste* e a modelagem baseada no Consumo.

Neste mesmo sentido, a modelagem baseada no Consumo foi submetida a um encaixe com a largura dos mapas de 160 cm, margens de 1 cm e grade de 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44. A grade foi submetida ao encaixe com um tempo especificado de três minutos e repetida três vezes para avaliar o comprimento e o consumo. A modelagem baseada no Consumo e seus mapas mostram dados de comprimento, consumo, aproveitamento e área dos moldes que são os referenciais para mensurar a quantidade de tecido utilizado e se apresentam como base para as comparações entre a modelagem baseada no Consumo frente à modelagem baseada no *Zero Waste*.

Nas modelagens de peças de vestuário de pequena dimensão, aplicaram-se a grade de 2/38, 4/40, 4/42 e 2/44, a mesma largura de tecido, margem, tempo e repetições dos testes acima.

Nos mapas em que foram aplicadas as grades de corte nos respectivos métodos, mensuraram-se os resultados do comprimento dos mapas para serem aplicadas neles, posteriormente, uma média e uma comparação entre os respectivos métodos.

Os mapas e os levantamentos das áreas dos moldes foram supervisionados nos seguintes dias: 7/2/2019, pelo analista de Tecnologia Rafael Faria; 14/2/2019, pelo analista de Tecnologia Juliano Rodrigues; 20/2/2019, pela professora do Curso Superior de Moda do IFSULDEMINAS Patrícia Aparecida Monteiro; e 29/1/2019, pela professora do Curso Superior de Moda do IFSULDEMINAS Vanessa Mayumi Io.

Este parâmetro estabeleceu qual seria o melhor mapa de corte no que diz respeito ao melhor **comprimento** e **consumo**.

4.5 AVALIAÇÃO E COMPARAÇÃO ENTRE AS ÁREAS DAS MODELAGENS NOMINAL, BASEADA NO *ZERO WASTE* E BASEADA NO CONSUMO

Esta avaliação se estabeleceu através da informação apresentada na interface do *software* de encaixe, que mostra as áreas em m² utilizadas em cada molde dentro dos métodos das modelagens tamanho 40 Nominal, baseada no *Zero Waste* e baseada no Consumo.

Este parâmetro estabeleceu a informação sobre qual método de modelagem demanda uma **menor área** em seus moldes.

4.6 AVALIAÇÃO E COMPARAÇÃO ENTRE OS MAPAS DE CORTE E AS ÁREAS DOS MOLDES

Apesar de não retornar a melhor solução, o algoritmo de encaixe não desconfigura a hipótese principal da tese, mas mostra que só os mapas gerados dentro do encaixe automático do CAD não darão o respaldo e o aporte suficiente exigido pelo autor para validar os testes.

Neste contexto e ao final da pesquisa, estabeleceram-se uma média entre as áreas em m² dos moldes e uma comparação com as áreas em m² do comprimento dos mapas para mensurar se há alguma discrepância entre as áreas dos moldes e os comprimentos dos mapas no que diz respeito ao resíduo gerado.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir do percurso sinalizado pelo referencial teórico, acerca dos pontos nevrálgicos do *design*, faz-se necessário entender que as correntes funcionalista e do *styling*, nos dias de hoje, se apresentam como metodologia capitalista e, partir daí, dão o direcionamento da tese para contribuir com o entendimento da dualidade em dar formas materiais a conceitos intelectuais que se encontram amarrados dentro do desenvolvimento do projeto e da produção.

Apesar de o *Cradle to Cradle* se apresentar como uma nova percepção para o *design* e sinalizar que a sustentabilidade é um termo ultrapassado, deve-se entender que o setor de confecção apresenta diversas limitações. Trata-se de um setor dominado por micro e pequenas empresas, que geram um grande número de empregos, mas que, ao mesmo tempo, é extremamente fragilizado. Os custos tornam-se um ponto frágil do setor, e, na atual perspectiva, é inviável implantar uma metodologia que abranja uma concepção de produtos alinhados com uma perspectiva do “berço ao berço”. Desta forma, o termo sustentabilidade ainda se aplica ao setor, e pensar a redução dos resíduos sólidos na área de corte ou ordenar uma modelagem ao Consumo poderá dar uma maior perspectiva em curto, médio e longo prazos na geração dos resíduos e atender à ideia de “aproveitamento”.

O *Zero Waste* também se apresenta como uma prática voltada ao *design*, mas subordinada a uma cultura da estética e do valor, com um discurso voltado à sustentabilidade e propondo a redução de desperdício de matéria-prima.

A partir deste pressuposto, evitam-se o desperdício ou a perda anormal do tecido, através de uma modelagem mais eficiente e que desempenhe um papel importante na produção das roupas, o que prega o *Zero Waste*. Nos tempos históricos, segundo os pesquisadores e defensores do *Zero Waste*, a túnica da Grécia Antiga e o quimono japonês eram painéis de linhas simples que faziam a peça poder ser cortada no tecido com pouquíssima perda. Quando a moda passa a se tornar mais ajustada ao corpo, se apresenta de forma mais sinuosa. Assim, as linhas retas e curvas dos moldes não se encaixam de maneira precisa e eficiente, o que resulta na criação de espaços negativos (sobras ou desperdício). Os pesquisadores relatam que estes espaços negativos se tornam resíduos que, se forem rejeitados, têm como berço final o meio ambiente. Eles estabelecem uma ideia de que o *Zero Waste* melhora o aproveitamento dos tecidos, sendo uma alternativa para a confecção. Por isso, alguns *designers* e modelistas têm utilizado esta técnica, através do uso de formas geométricas e contribuindo para a criação de peças diferenciadas.

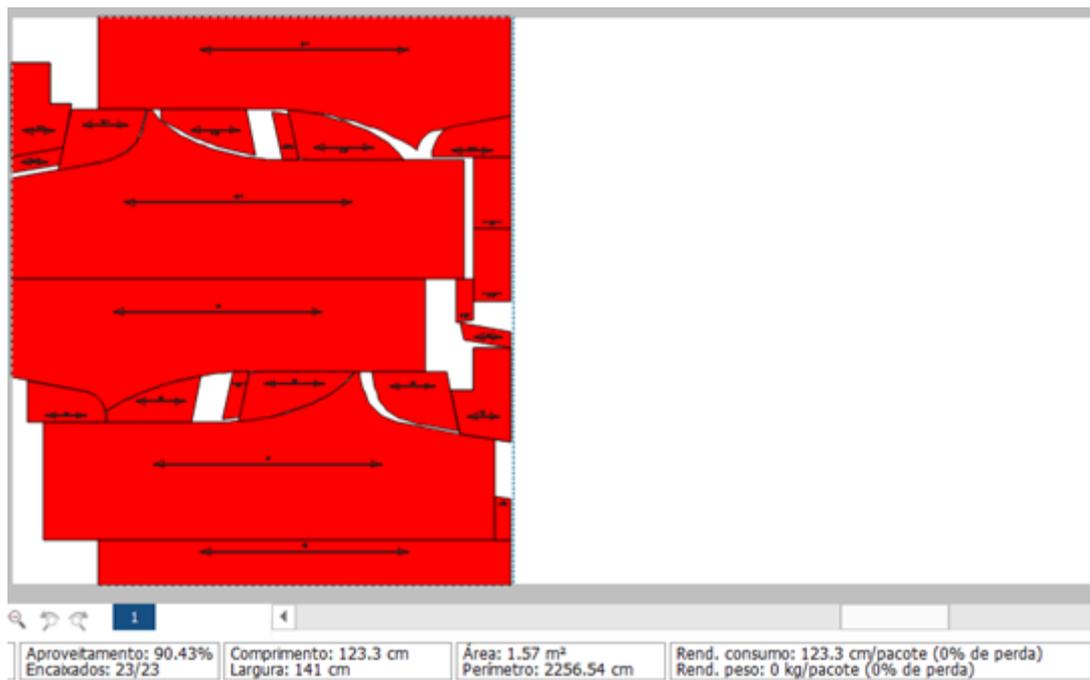
No levantamento teórico, o termo desperdício é conceituado e empregado à falta de aproveitamento ou reaproveitamento nos mapas de corte, como se pode observar nas diversas técnicas de *Zero Waste*. Mas o autor desta tese sinaliza que, na pesquisa, o termo emprega o significado de excesso ou esbanjamento, o que o *Zero Waste* propõe. Este posicionamento parte do fato e do entendimento de que, nos mapas de corte das confecções, é comum as empresas entenderem o consumo como o referencial real para se estabelecer o quanto representa o custo e o consumo (metragem) do tecido no vestuário. E, neste consumo, empregam-se todos os retalhos gerados nos mapas de corte. Com isso, o custo do retalho é repassado para o cliente, tornando o retalho uma perda normal e não anormal, pois o cliente paga pelo consumo da peça e não pela área real utilizada pelo molde, o que torna irrelevante o desperdício no contexto de aproveitamento. Mas é salutar entender que o uso do conceito desperdício voltado para a falta de aproveitamento se evidencia e se torna mais preocupante para as empresas de confecção, pois, através do Marco Legal 12.305 (Lei de Resíduos Sólidos de 2010) (BRASIL, 2010b), é apresentado um novo custo a ser inserido no produto, introduzindo a responsabilidade do resíduo ao produtor, seus passivos ambientais gerados na produção e a disposição final do resíduo ou rejeito, mesmo tratando-se de um resíduo classe II A e não inerte.

Na pesquisa, empregam-se perdas normais e anormais, pois, na metodologia utilizada para avaliação, se estabelece uma comparação entre as modelagens baseadas no Consumo e as modelagens baseadas no *Zero Waste*, delineando e permitindo o uso deste conceito, que é comum à Contabilidade de Custos.

Os parâmetros adotados na tese estão de acordo com os processos utilizados na confecção e foram testados e alinhados à teoria do *Zero Waste* e do Consumo para avaliar a eficácia de cada um deles. Através do aproveitamento (*Zero Waste*) e da pragmática do Consumo como processos de modelagem, buscou-se mensurar seu impacto nos mapas de corte, avaliou-se a redução de resíduos e mensuraram-se o custo e o consumo da matéria-prima.

Para mensurar e apresentar os valores dos resultados acerca dos moldes, o programa utilizado mostra a área que o molde ocupa em m². A Figura 27 apresenta um mapa desenvolvido através do *software* de encaixe automático.

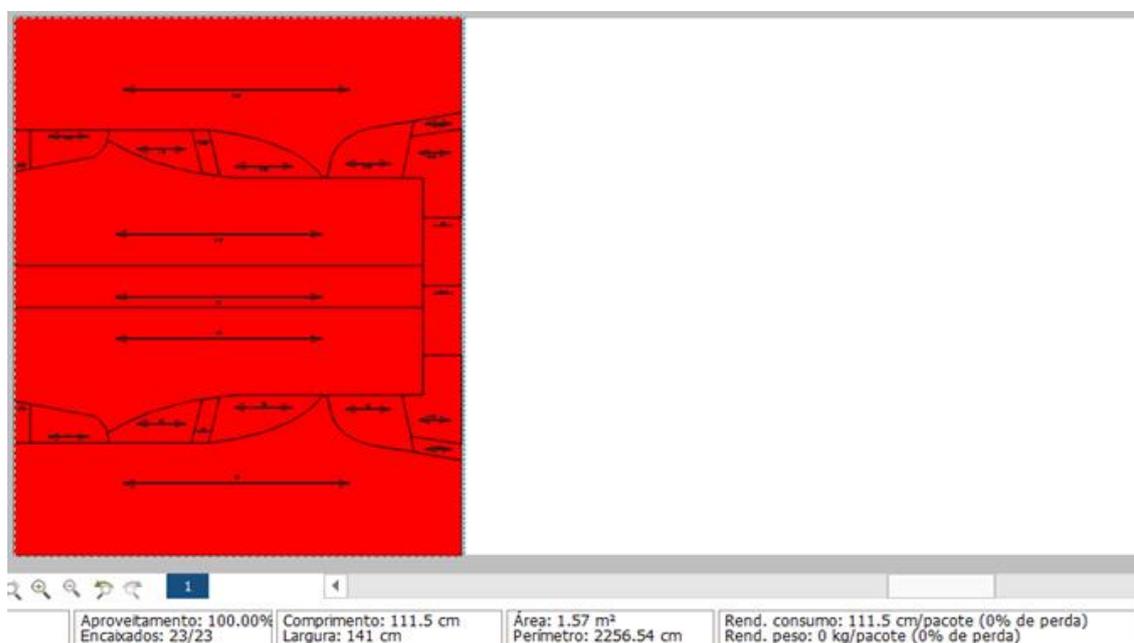
Figura 27 - Mapa desenvolvido pelo encaixe automático tamanho 42



Fonte: Autor (2019).

Desta forma, e a partir deste contexto, o mapa apresentado na Figura 28 foi executado manualmente dentro do programa de encaixe.

Figura 28 - Modelagem de calça *Zero Waste*, tamanho único ou 42



Fonte: Autor (2019).

O que se pode observar é que, independentemente do aproveitamento do tecido, a área do molde é a mesma e, no encaixe manual frente ao encaixe automático, na perspectiva da modelagem *Zero Waste*, o *designer* apresentou um melhor resultado. A Tabela 10 mostra os resultados dos encaixes manual e automático.

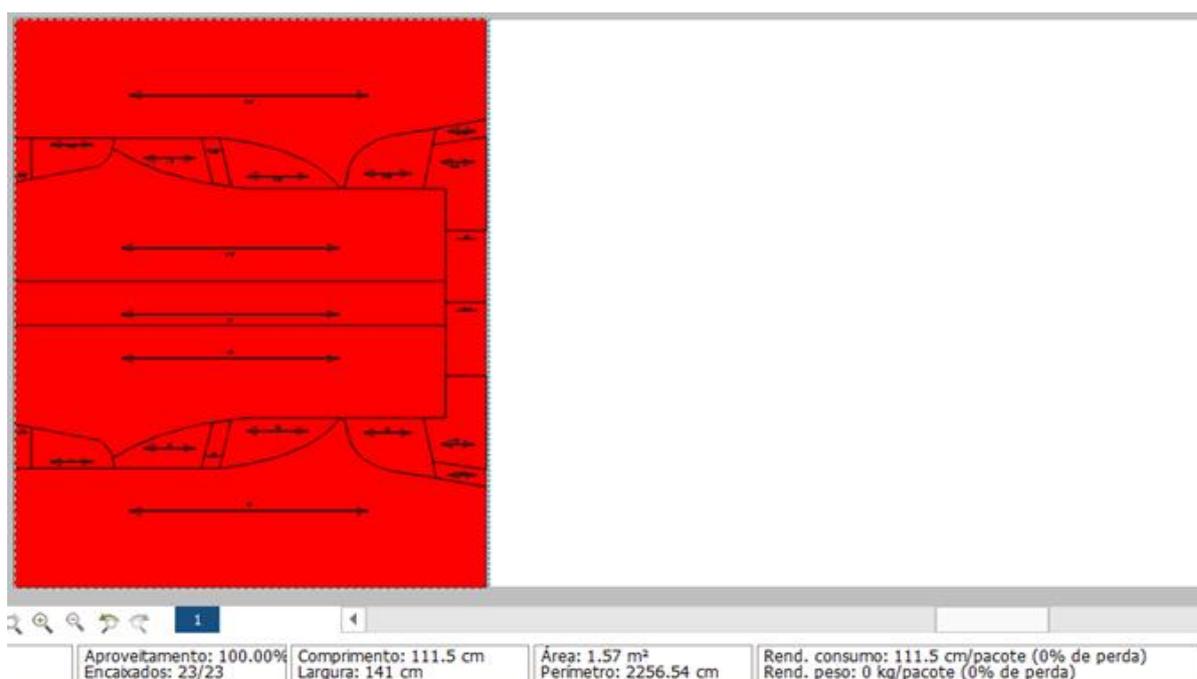
Tabela 10 – Molde, encaixe manual e encaixe automático.

	Comprimento (cm)	Largura (cm)	Aproveitamento	Área do molde
Modelagem CAD	111,5	141	100%	1,57 m ²
Encaixe manual	111,5	141	100%	
Encaixe automático	123,3	141	90,43%	
	123,3		90,43%	
	123,3		90,43%	
Diferença entre a modelagem no CAD <i>Zero Waste</i> a o mapa encaixe automático/cm				11,8

Fonte: Autor (2019).

A partir deste contexto, o mapa apresentado na Figura 29 foi executado manualmente dentro do programa de encaixe. Já os demais mapas que seguem na pesquisa foram feitos de forma automática pelo algoritmo de encaixe.

Figura 29 - Encaixe manual de calça *Zero Waste*, tamanho único ou 42



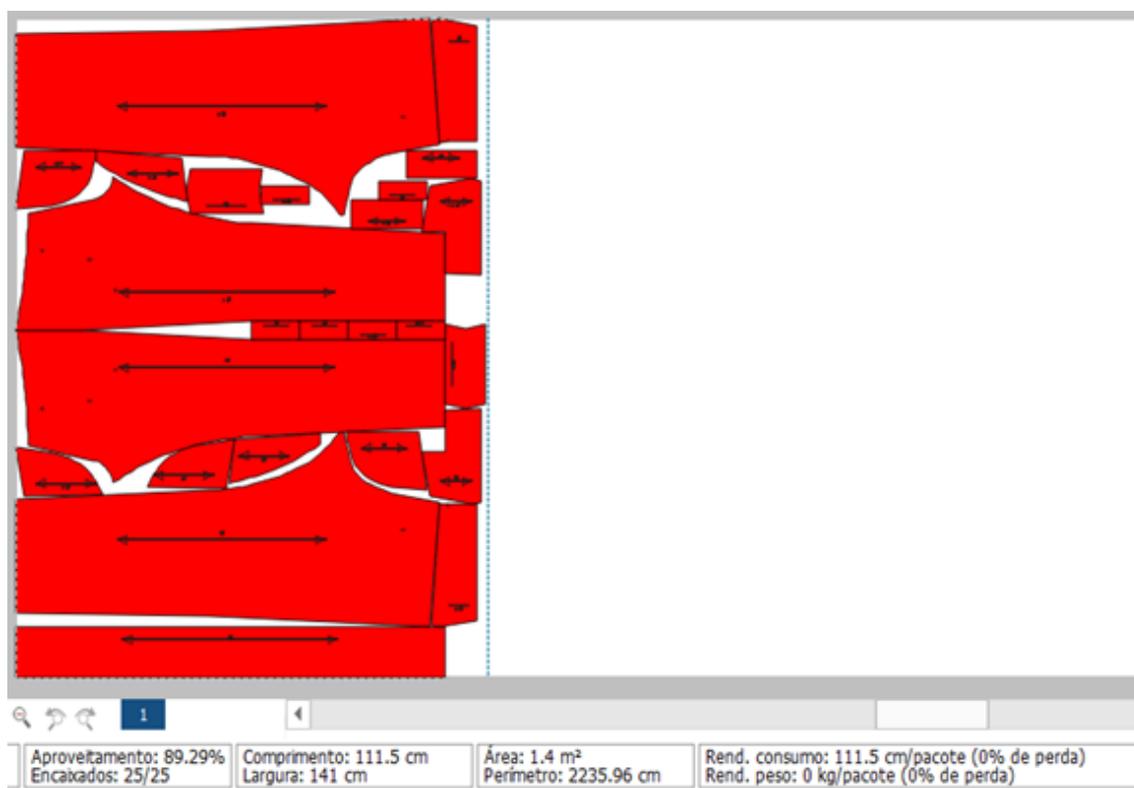
Fonte: Autor (2019).

O tecido utilizado foi uma sarja jeans, com 141 cm de largura, e o mapa teve um comprimento de 111,5 cm. O tecido utilizado custa R\$ 20,00 o metro. O teste teve um custo

total de R\$ 22,30, um aproveitamento de 100% do tecido, um gasto de 111,5 cm por peça e área de 1,57 m².

No segundo teste, reproduziu-se a mesma calça, seguindo a metodologia do Consumo. A Figura 30 apresenta uma modelagem e um mapa adaptado pelo autor.

Figura 30 - Molde de calça baseado no Consumo – Tamanho 42



Fonte: Autor (2019).

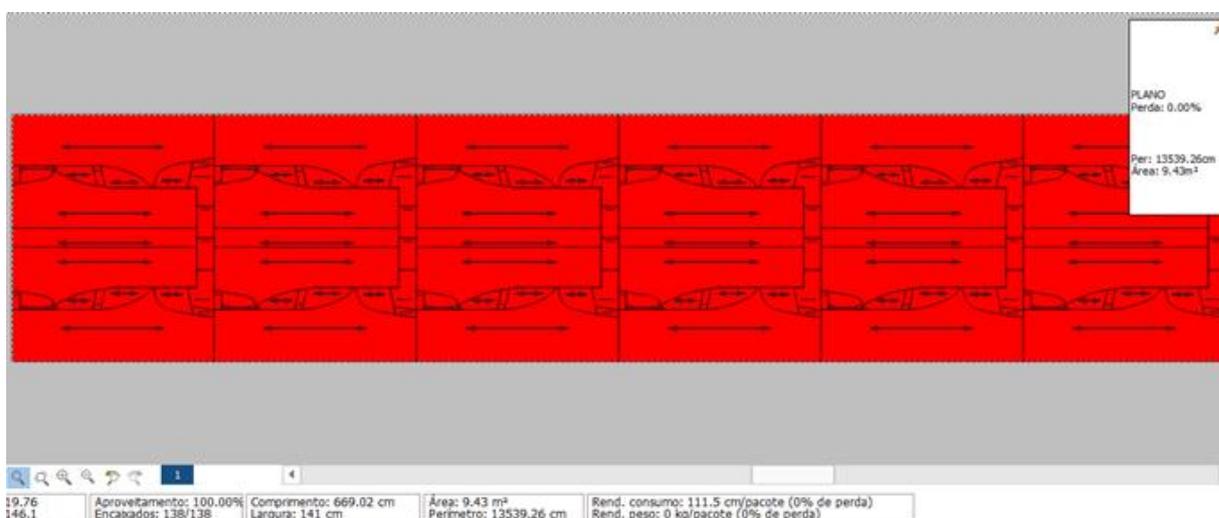
O tecido utilizado foi uma sarja jeans, com 141 cm de largura, e o mapa teve um comprimento de 111,5 cm. O tecido utilizado custa R\$ 20,00 o metro. O teste teve um custo total de R\$ 22,30, um aproveitamento de 89,29% do tecido, um gasto de 111,5 cm por peça e área de 1,4 m², gerando um resíduo de 10,71%. A Tabela 11 apresenta um comparativo entre os mapas.

Tabela 11 – Comparativo entre os mapas da calça.

	Figura 33 <i>Zero Waste</i>	Figura 34 Consumo	Resultados
Largura	141 cm	141 cm	0,00 cm
Comprimento	111,5 cm	111,5 cm	0,00 cm
Aproveitamento	100%	89,29%	10,71%
Consumo	111,5 cm	111,5 cm	0,00 cm
Área	1,57 m ²	1,4 m ²	0,17 m ²
Custo	R\$ 22,30	R\$ 22,30	R\$ 0,00

Fonte: Autor (2019).

No terceiro teste, reproduziu-se um mapa, seguindo a metodologia do *Zero Waste*. Segue, na Figura 31, um mapa adaptado pelo autor, com grade de 6/42.

Figura 31 - Mapa de calça baseado no *Zero Waste* – Tamanho 6/42

Fonte: Autor (2019).

Se cortar 600 peças deste modelo, a empresa terá um gasto de 669 m de tecido, com um custo total de R\$ 13.380,00. Ao aplicar a teoria do “berço ao túmulo”, pode-se falar de 669 m de resíduo ou rejeito em longo prazo.

No quarto mapa, reproduziu-se a mesma calça, seguindo a metodologia do Consumo. Segue, na Figura 32, um mapa adaptado pelo autor, com grade de 6/42.

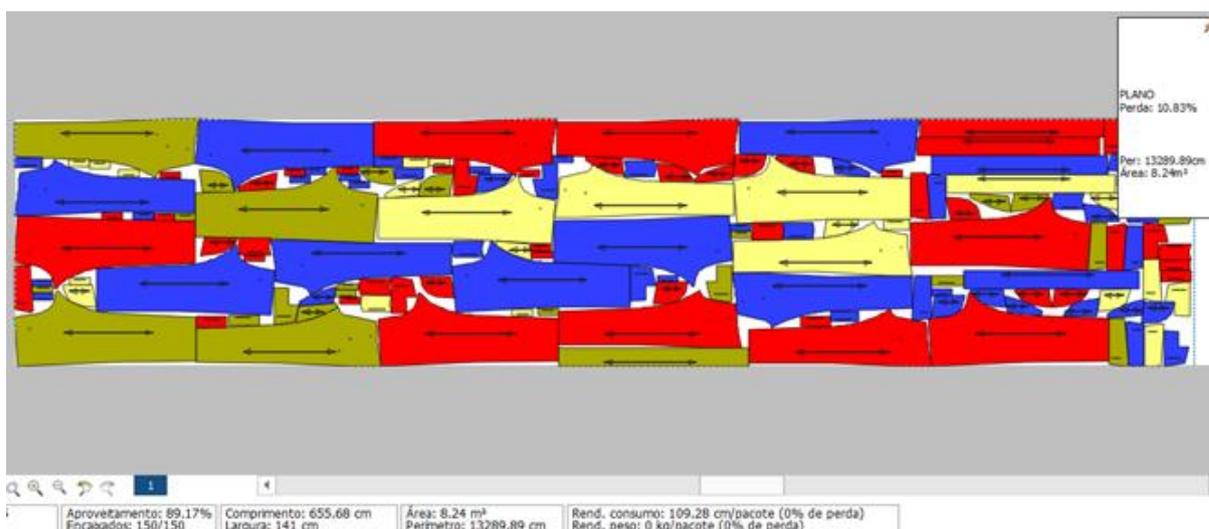
Figura 32 - Mapa da calça baseado no Consumo – Tamanho 6/42



Fonte: Autor (2019).

No quinto mapa, reproduziu-se a mesma calça, seguindo a metodologia do Consumo. Segue, na Figura 33, um mapa adaptado pelo autor, com grade de 1/36, 2/38, 2/40 e 1/42.

Figura 33 - Mapa de calça baseado no Consumo – Tamanhos 1/36, 2/38, 2/40 e 1/42



Fonte: Autor (2019).

Se cortar 600 peças deste modelo, a empresa terá um gasto de 655,68 m de tecido, com um custo total de R\$ 13.113,60. Ao aplicar a teoria do “berço ao túmulo”, pode-se falar de 655,68 m de resíduo ou rejeito em curto prazo (10,83%) e em longo prazo (89,17%).

Ao avaliar os mapas das Figuras 29 e 31, a modelagem desenvolvida baseada no *Zero Waste* estabelece uma medida única para todos os mapas e um aproveitamento de 100% do tecido.

Se a empresa adotar o *Zero Waste* dentro de uma produção em série, com uma grade de 6/42, estabelecerá sempre um mapa com tamanho e dimensão única e, se cortar em série 600 peças, terá um gasto de 669 m de tecido, com custo de R\$ 13.380,00 para rodar a produção.

Ao avaliar os mapas das Figuras 30 e 32, a modelagem desenvolvida baseada no Consumo, os aproveitamentos e os desperdícios modificam-se, reduzindo a metragem de tecido gasto para cortar a mesma quantidade de peças.

A Figura 30 apresenta a adaptação da modelagem e a Figura 33 estabelece a ampliação e a redução dos moldes, pois, no mercado de confecção, encontram-se diversos mapas, de acordo com os pedidos dos clientes, para atender às demandas do mercado, caso a empresa adote uma produção em série.

Ao avaliar o mapa da Figura 31, frente ao mapa da Figura 33, diagnosticou-se uma redução de R\$ 266,40 em uma produção de 600 peças. A Tabela 12 apresenta um comparativo entre os mapas das Figuras 31, 32 e 33.

Tabela 12 – Comparativo entre os mapas das Figuras 31, 32 e 33.

	Figura 31 <i>Zero Waste</i> 6/42	Figura 32 Consumo Tamanho 6/42	Figura 33 Consumo Grade 1/36, 2/38, 2/40 e 1/42	Resultados das diferenças entre as Figuras 31 e 33
Largura	141 cm	141 cm	141 cm	0,00 cm
Comprimento	669,02 cm	661,86 cm	655,68 cm	13,14 cm
Aproveitamento	100%	90,25%	89,17%	10,83%
Consumo	111,5 cm	110,31 cm	109,28 cm	2,22 cm
Área	9,43 m ²	8,42 m ²	8,24 m ²	1,19 m ²
Custo	R\$ 13.380,00	R\$ 13.200,00	R\$ 13.113,60	R\$ 266,40

Fonte: Autor (2019).

A Tabela 12 apresenta outro ponto significativo. Se as larguras dos tecidos não variarem, mas a área dos moldes for maior, como sugere o *Zero Waste*, elas impactam diretamente no custo, no consumo e no comprimento do mapa. Quanto maior for a área do molde, e se for mantida a largura do tecido, aumentam-se o custo, o consumo, a quantidade e o comprimento do mapa.

A aplicação do *Zero Waste* na confecção, através da produção de peças básicas, estabelece outros entraves nos quais se dá o processo de modelagem frente às larguras dos tecidos encontrados no mercado. A empresa Tear Têxtil (2018) apresenta diversas especificações. Uma delas é o valor nominal. Em um tecido com o valor nominal de 150 cm, em se tratando de um artigo 100% algodão, sua largura poderá variar $\pm 2\%$. Desta forma, o tecido poderá ter uma largura de 147 cm até 153 cm, com uma tolerância inicial e final que poderá variar até 6 cm. Em se tratando de um tecido índigo com *stretch*, sua largura poderá variar $\pm 3\%$. Desta forma, o tecido poderá ter uma largura de 145,5 cm a 155,5 cm, com uma tolerância inicial e final que poderá variar até 9 cm. E, em se tratando de artigos tintos/estampados com *stretch*, sua largura poderá variar $\pm 5\%$. Assim, o tecido poderá ter uma largura de 143,5 cm a 157,5 cm, com uma tolerância inicial e final que poderá variar até 15 cm.

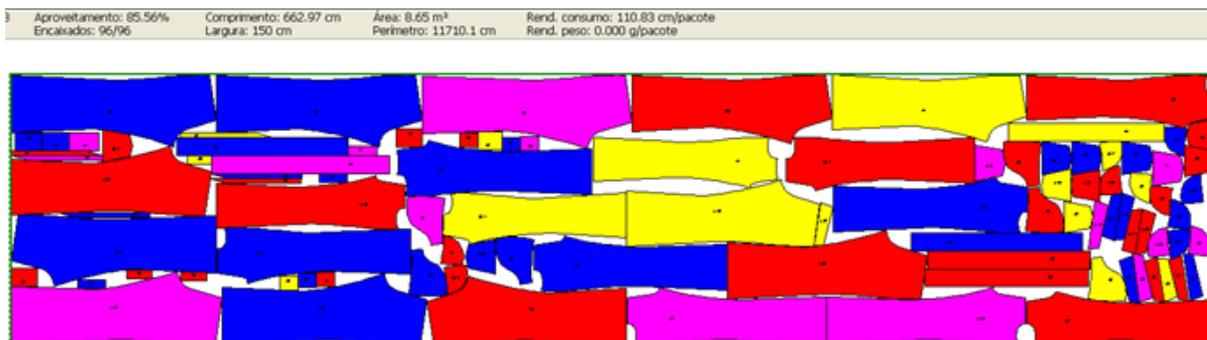
Segundo a empresa Santanense (2003), ao comprar um tecido que venha com o valor nominal de 150 cm, a largura poderá variar de 148,5 cm a 152 cm, com uma tolerância inicial e final que poderá variar até 3,5 cm.

A modelagem *Zero Waste* estabelece que a largura e o comprimento serão de acordo com a modelagem, mas utilizando toda a dimensão do tecido. Desta forma, se o *designer/estilista* desenvolver uma modelagem com a largura de 148,5 cm e, após a compra do tecido para a produção ou reposição, este vier com a largura de 152 cm, restará um resíduo de 3,5 cm na largura. Assim, o *designer/estilista* terá um retrabalho, em que deverá desenvolver outra modelagem de acordo com a nova largura do tecido ou arcar com o resíduo gerado. Mas, se desenvolver uma modelagem com a largura de 152 cm e o tecido vier com a largura de 148,5 cm, o *designer/estilista* será obrigado a desenvolver outra modelagem de acordo com a nova largura do tecido. Nos exemplos e nos mapas das Figuras 34, 35 e 36, no que tange à largura do tecido para mensurar e demonstrar seu impacto, foram desenvolvidos três mapas de calça jeans feminina para apresentar o custo e o consumo do tecido. Nos três mapas, foi utilizada a melhor situação de relação da variação das larguras do tecido, conforme apontado pela empresa Santanense.

Ao aplicar o *Zero Waste* na confecção, utilizou-se, como primeiro parâmetro, a largura Nominal de um determinado tecido da empresa Santanense para avaliar o impacto da largura do tecido no mapa de corte dentro do sistema CAD de encaixe.

A Figura 34 apresenta um mapa de corte de calça jeans feminina, com uma largura Nominal de 150 cm e alinhado às especificações de um tecido da empresa Santanense.

Figura 34 - Mapa de corte de calça jeans feminina com largura Nominal de 150 cm



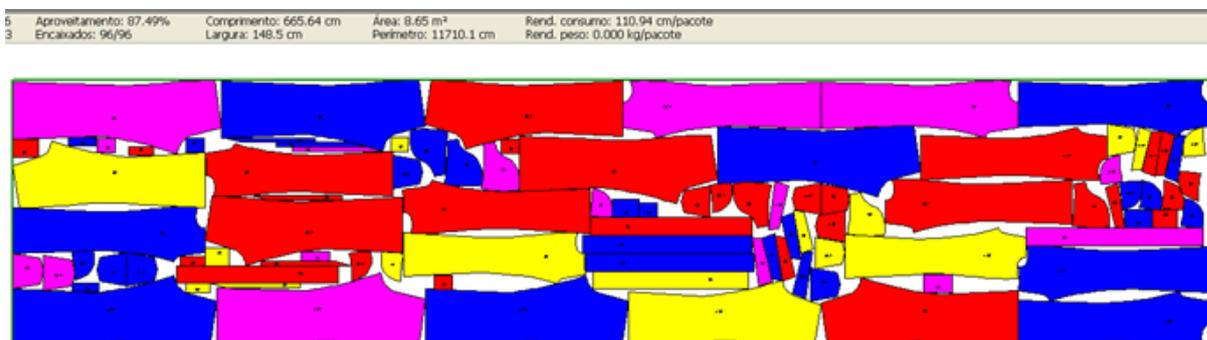
Fonte: Autor (2019).

O mapa da Figura 34 tem uma largura de 150 cm. Seu aproveitamento foi de 85,56%, com um comprimento final do mapa de 662,97 cm e consumo de 110,83 cm.

Ao aplicar o *Zero Waste* na confecção, utilizou-se, como segundo parâmetro, a menor largura de variação em relação à medida Nominal de um determinado tecido da mesma empresa, para avaliar o impacto da largura do tecido no mapa de corte dentro do sistema CAD de encaixe.

A Figura 35 apresenta um mapa de corte de calça jeans feminina, com menor largura (148,5 cm) e alinhado às especificações de um tecido da empresa.

Figura 35 - Mapa de corte de calça jeans feminina com menor largura de tecido



Fonte: Autor (2019).

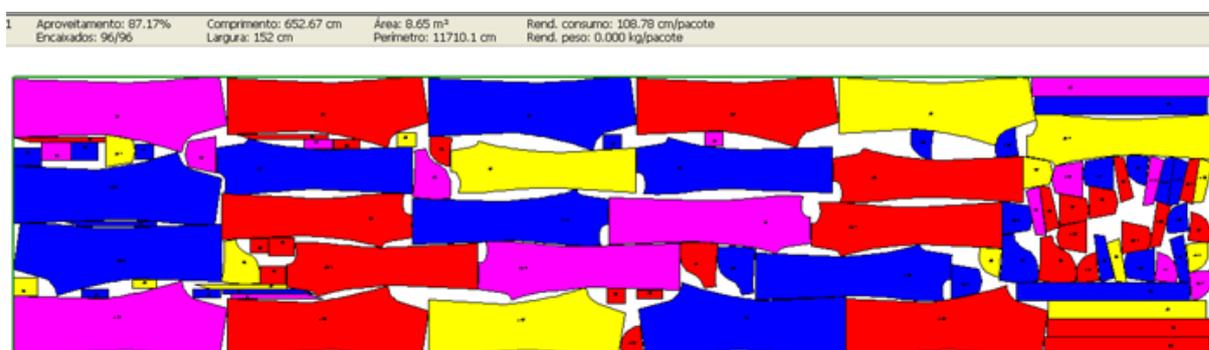
O mapa da Figura 35 tem uma largura de 148,5 cm. Seu aproveitamento foi de 87,49%, com um comprimento final do mapa de 665,64 cm e consumo de 110,94 cm.

Ao aplicar o *Zero Waste* na confecção, utilizou-se, como terceiro parâmetro, a maior largura de variação em relação à medida Nominal de um determinado tecido da mesma

empresa, para avaliar o impacto da largura do tecido no mapa de corte dentro do sistema CAD de encaixe.

A Figura 36 apresenta um mapa de corte de calça jeans feminina, com maior largura (152 cm) e alinhado às especificações de um tecido da empresa.

Figura 36 - Mapa de corte de calça jeans feminina com maior largura do tecido



Fonte: Autor (2019).

O mapa da Figura 36 tem uma largura de 152 cm. Seu aproveitamento foi de 87,17%, com um comprimento final do mapa de 652,67 cm e Consumo de 108,78 cm.

O mapa da Figura 34 tem uma largura de 150 cm. Seu aproveitamento foi de 85,56%, com um comprimento final do mapa de 662,97 cm e consumo de 110,83 cm.

O mapa da Figura 35 tem uma largura de 148,5 cm. Seu aproveitamento foi de 87,49%, com um comprimento final do mapa de 665,64 cm e Consumo de 110,94 cm.

Ao avaliar os comprimentos em relação às larguras dos tecidos, da menor largura e da maior largura, observa-se uma variação de 12,97 cm no mapa. E, ao avaliar o Consumo, observa-se uma variação de 2,05 cm por peça. A Tabela 13 apresenta um comparativo entre os mapas das Figuras 34, 35 e 36.

Tabela 13 – Comparativo entre os mapas das Figuras 34, 35 e 36.

	Figura 34	Figura 35	Figura 36	Resultados das diferenças entre as Figuras 35 e 36
Largura	150 cm	148,5 cm	152 cm	3,5 cm
Comprimento	662,97 cm	665,64 cm	652,67 cm	12,97 cm
Aproveitamento	85,56%	87,49%	87,17%	0,32%
Consumo	110,83 cm	110,94 cm	108,78 cm	2,16 cm
Área	8,65 m ²	8,65 m ²	8,65 m ²	0 m ²

Fonte: Autor (2019).

Ao realizar uma análise pensando em uma produção de 600 peças, o enfiador deverá fazer um enfiado com 100 folhas de tecido. Se multiplicar os 12,97 cm pela quantidade de folhas, terá, no final, uma economia de 12,97 m. Se mensurar esta economia em um tecido que custe R\$ 15,00 o metro, terá uma economia de R\$ 194,55. E, se mensurar esta economia em peça pronta que custe R\$ R\$ 50,00, com um consumo de 108,78 cm, com a relação de 12,97 m de economia, o que corresponderia a mais ou menos 11 peças, haveria um retorno de mais ou menos R\$ 550,00.

A Tabela 13 apresenta outro ponto significativo. Se as larguras dos tecidos variarem, estas impactarão diretamente no custo, no consumo e no comprimento do mapa. Quando os moldes têm a mesma área e as larguras dos tecidos se modificam, o custo, o consumo e a quantidade de tecido irão aumentar à medida que o tecido for mais estreito.

Ao entender que a largura do tecido não se apresenta como um entrave dentro da produção, ou seja, se as empresas têm disponibilidade de tempo e de custo para refazer as modelagens e os modelos segundo os tecidos comprados, talvez a presente hipótese da tese não apresente este ponto nevrálgico no que diz respeito à aplicação da modelagem *Zero Waste* frente à pragmática do Consumo no setor de corte da confecção.

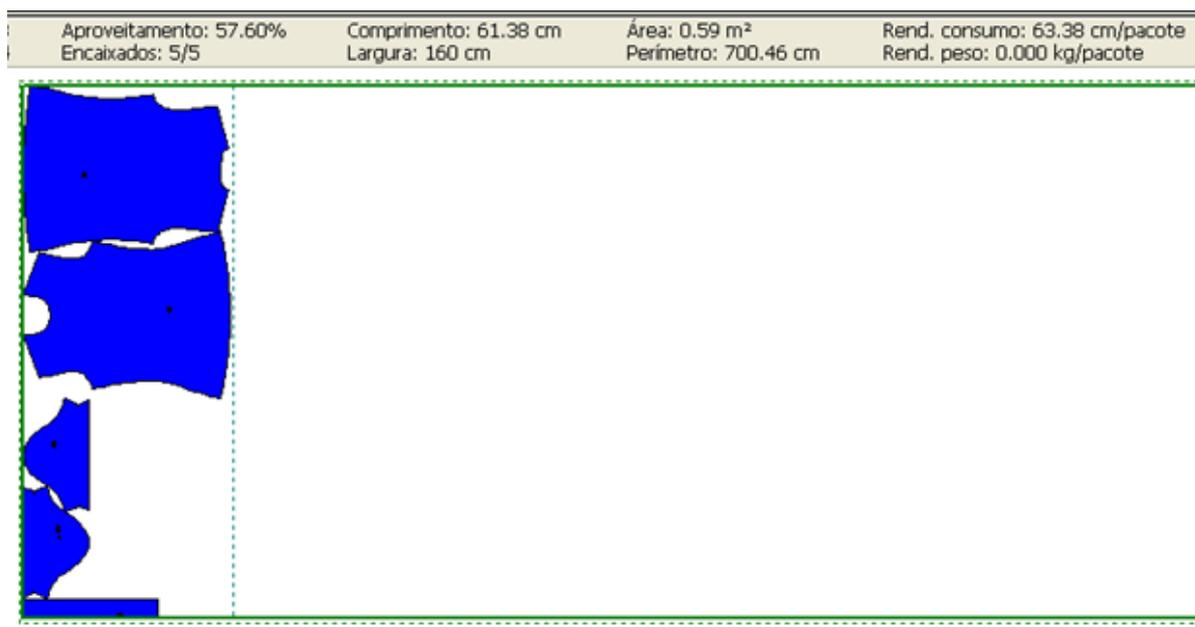
Para o desenvolvimento da pesquisa, as modelagens e os mapas seguiram um padrão. O primeiro mapa e a modelagem aplicaram-se como um padrão, sendo denominados como modelagem Nominal tamanho 40. No segundo mapa e na modelagem, aplicou-se a metodologia do *Zero Waste*. E, no terceiro mapa, a modelagem foi baseada no Consumo.

5.1 RESULTADOS DOS MAPAS DE CORTE

1. Blusa de malha

A Figura 37 apresenta o mapa da modelagem de uma blusa de malha tamanho 40 Nominal.

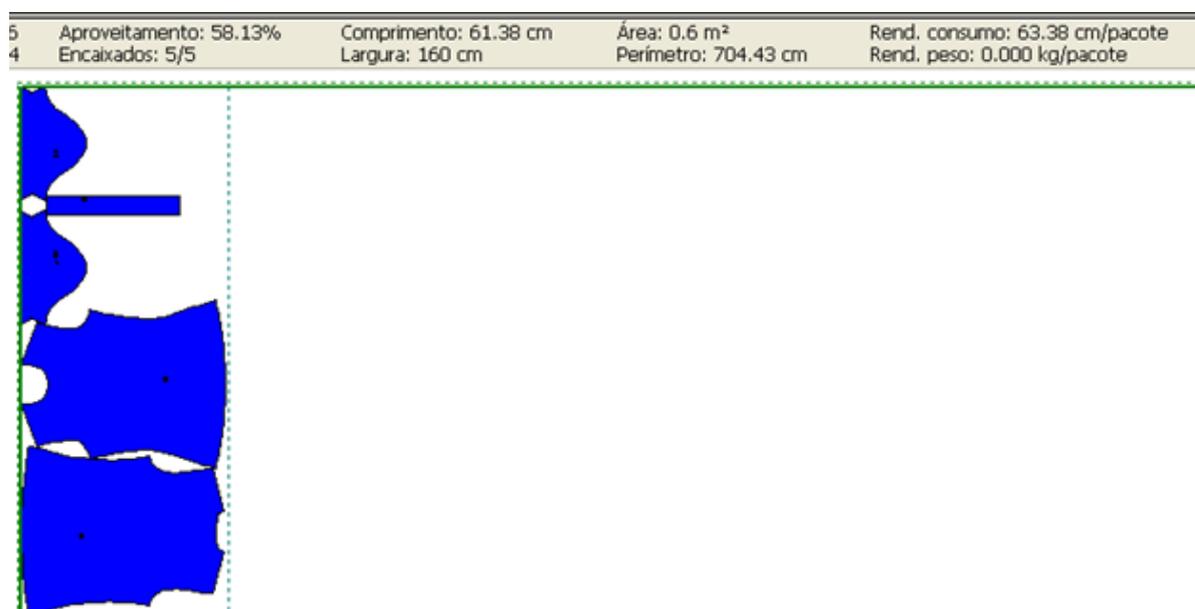
Figura 37 - Mapa da modelagem de uma blusa de malha tamanho 40 Nominal



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 37, o aproveitamento foi de 57,60%, com área de 0,59 m², comprimento do mapa de 61,38 cm e consumo de 63,38 cm.

A Figura 38 apresenta o mapa da modelagem de uma blusa de malha tamanho 40, baseado na metodologia *Zero Waste*.

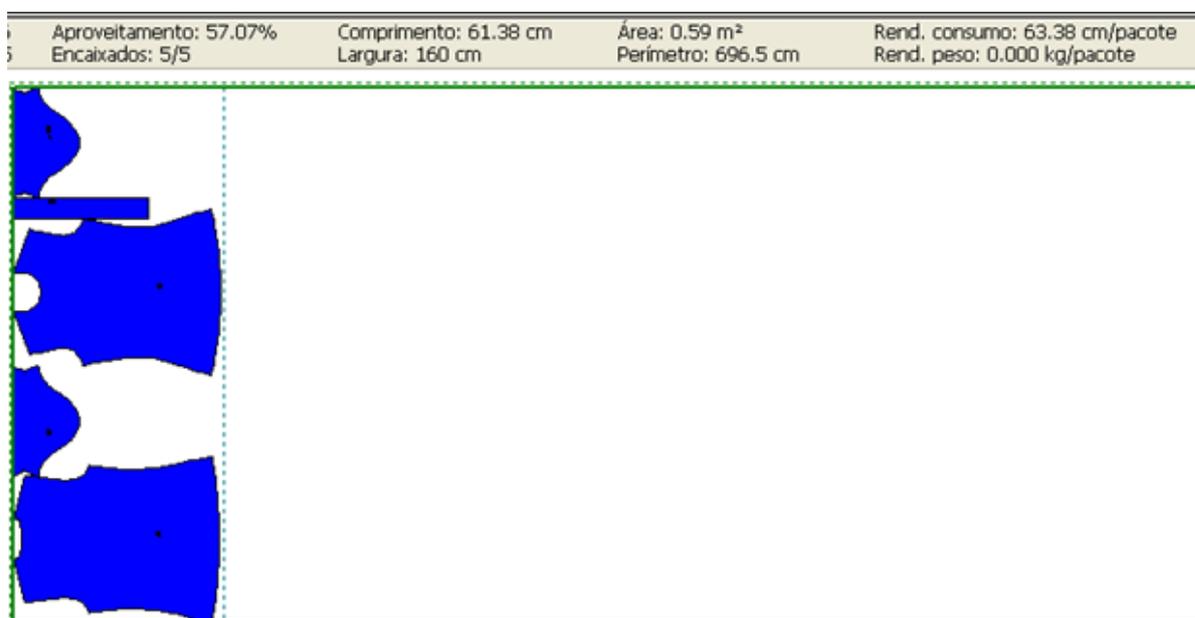
Figura 38 - Mapa da modelagem de uma blusa de malha tamanho 40, baseado na metodologia *Zero Waste*

Fonte: Autor (2019).

Na Figura 38, o aproveitamento foi de 58,13%, com área de 0,6 m², comprimento do mapa de 61,38 cm e consumo de 63,38 cm.

A Figura 39 apresenta o mapa da modelagem de uma blusa de malha tamanho 40, baseado no Consumo.

Figura 39 - Mapa da modelagem de uma blusa de malha tamanho 40, baseado no Consumo



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 39, o aproveitamento foi de 57,07%, com área de 0,59 m², comprimento do mapa de 61,38 cm e consumo de 63,38 cm. A Tabela 14 apresenta um comparativo entre os mapas das Figura 37, 38 e 39.

Tabela 14 – Comparativo entre os mapas das Figuras 37, 38 e 39.

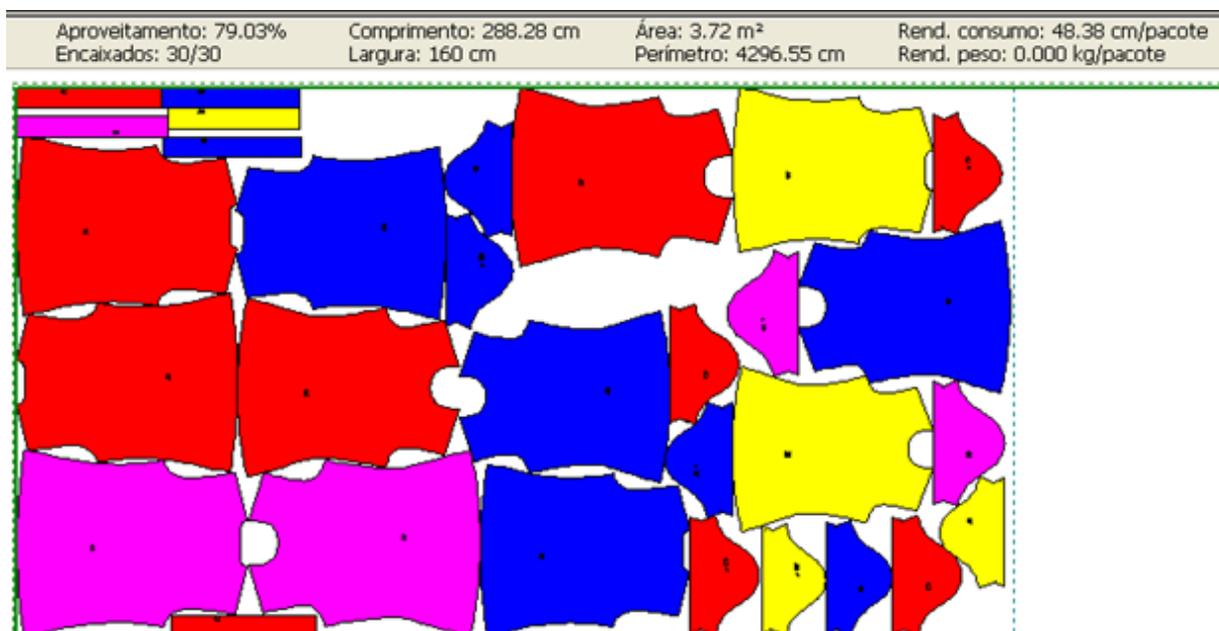
	Figura 37 Nominal	Figura 38 <i>Zero Waste</i>	Figura 39 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 38 e 39
Largura	160 cm	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	61,38 cm	61,38 cm	61,38 cm	0,00 cm
Aproveitamento	57,60%	58,13%	57,07%	1,06%
Consumo	63,38 cm	63,38 cm	63,38 cm	0,00 cm
Área	0,59 m ²	0,6 m ²	0,59 m ²	0,01 m ²

Fonte: Autor (2019).

Dos três mapas apresentados, o que teve o melhor aproveitamento foi o da Figura 38, com modelagem desenvolvida com a metodologia *Zero Waste*. E o pior aproveitamento foi o do mapa da Figura 39, desenvolvido com a metodologia do Consumo.

A Figura 40 apresenta o mapa da modelagem de uma blusa de malha com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44.

Figura 40 - Mapa da modelagem de uma blusa de malha com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44

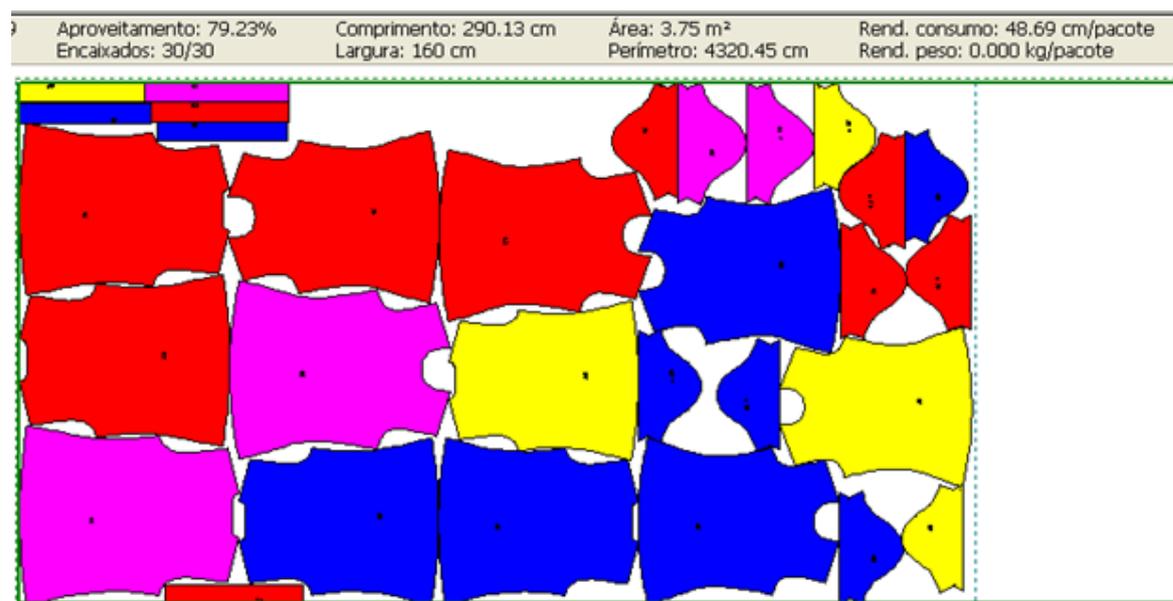


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 40, o aproveitamento foi de 79,03%, com área de 3,72 m², comprimento do mapa de 288,28 cm e consumo de 48,38 cm.

A Figura 41 apresenta o mapa da modelagem de uma blusa de malha com tamanhos baseados na metodologia *Zero Waste*.

Figura 41 - Mapa da modelagem de uma blusa de malha com tamanhos baseados na metodologia *Zero Waste*

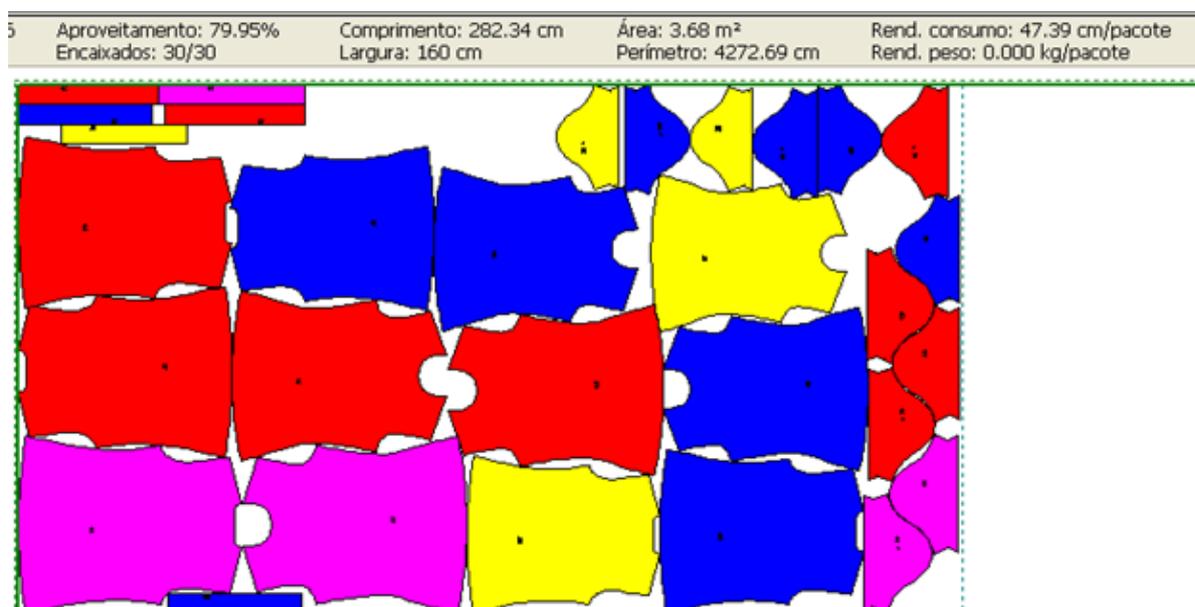


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 41, o aproveitamento foi de 79,23%, com área de 3,75 m², comprimento do mapa de 290,13 cm e consumo de 48,69 cm.

A Figura 42 apresenta o mapa da modelagem de uma blusa de malha com tamanhos baseados no Consumo.

Figura 42 - Mapa da modelagem de uma blusa de malha com tamanhos baseados no Consumo



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 42, o aproveitamento foi de 79,95%, com área de 3,68 m², comprimento do mapa de 282,34 cm e consumo de 47,39 cm. A Tabela 15 apresenta um comparativo entre os mapas das Figuras 40, 41 e 42.

Tabela 15 – Comparativo entre os mapas das Figuras 40, 41 e 42.

	Figura 40 Nominal	Figura 41 <i>Zero Waste</i>	Figura 42 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 41 e 42
Largura	160 cm	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	288,28 cm	290,13 cm	282,34 cm	7,79 cm
Aproveitamento	79,03%	79,23%	79,95%	-0,72%
Consumo	48,38 cm	48,69 cm	47,39 cm	1,3 cm
Área	3,72 m ²	3,75 m ²	3,68 m ²	0,07 m ²

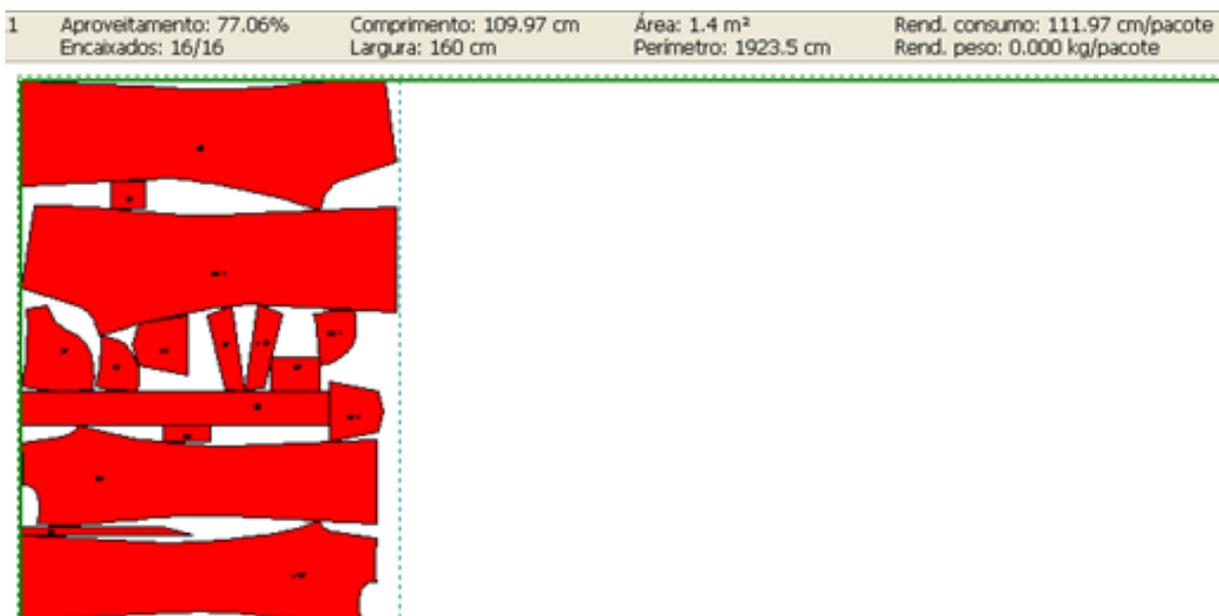
Fonte: Autor (2019).

Dos três mapas apresentados, o da Figura 42 teve o melhor consumo, tratando-se de uma produção em série, prática e com grade desenvolvida dentro das confecções. Na Figura 38, o mapa baseado na metodologia *Zero Waste* teve o melhor aproveitamento, mas, ao ser submetido às práticas da produção, obteve um aumento significativo de 7,79 cm por folha de tecido.

2. Calça jeans feminina

A Figura 43 apresenta o mapa da modelagem de uma calça jeans feminina tamanho 40 Nominal.

Figura 43 - Mapa da modelagem de uma calça jeans feminina tamanho 40 Nominal

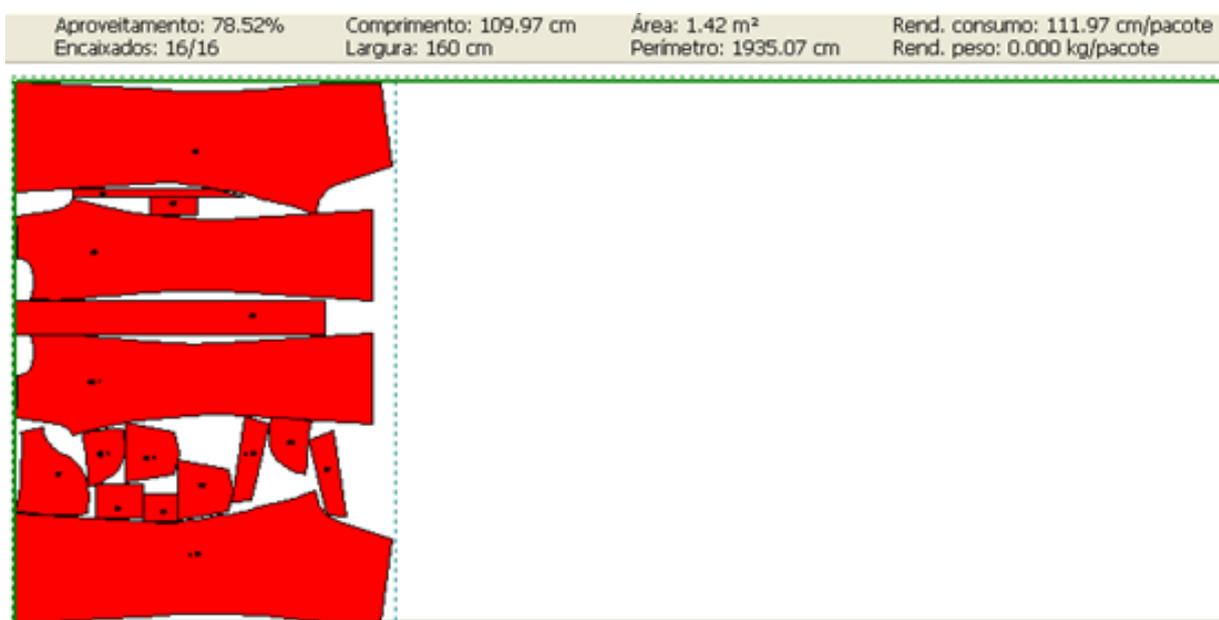


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 43, o aproveitamento foi de 77,06%, com área de 1,4 m², comprimento do mapa de 109,97 cm e consumo de 111,97 cm.

A Figura 44 apresenta o mapa da modelagem de uma calça jeans feminina tamanho 40, baseado na metodologia *Zero Waste*.

Figura 44 - Mapa da modelagem de uma calça jeans feminina tamanho 40, baseado na metodologia *Zero Waste*

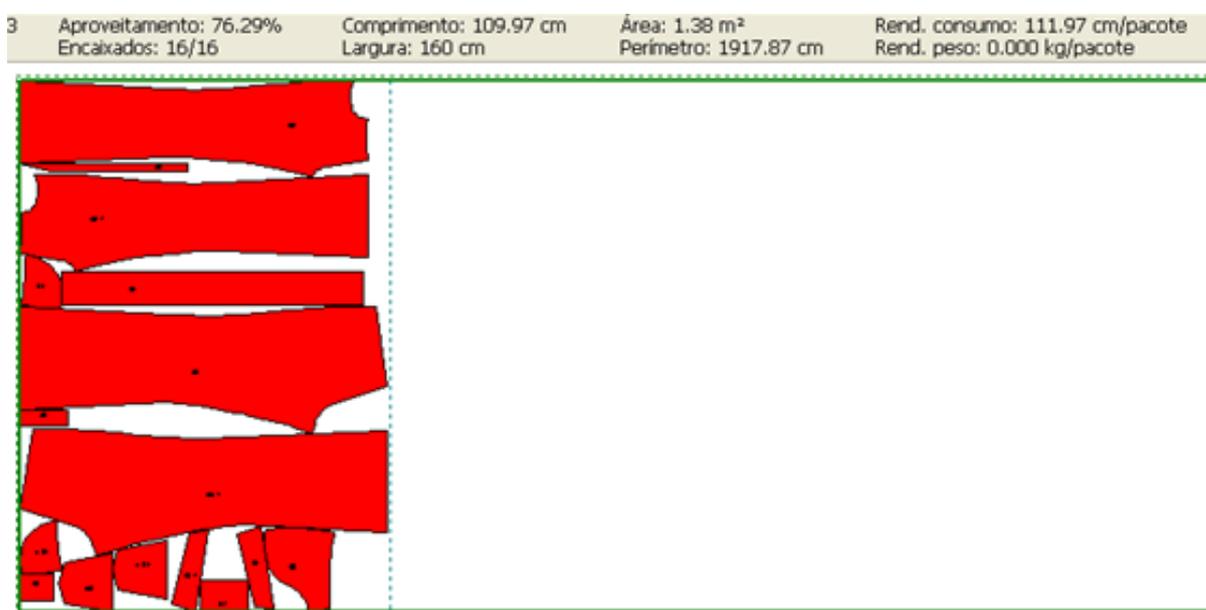


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 44, o aproveitamento foi de 78,52%, com área de 1,42 m², comprimento do mapa de 109,97 cm e consumo de 111,97 cm.

A Figura 45 apresenta o mapa da modelagem de uma calça jeans feminina tamanho 40, baseado no Consumo.

Figura 45 - Mapa da modelagem de uma calça jeans feminina tamanho 40, baseado no Consumo



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 45, o aproveitamento foi de 76,29%, com área de 1,38 m², comprimento do mapa de 109,97 cm e consumo de 119,97 cm. A Tabela 16 apresenta um comparativo entre os mapas das Figuras 43, 44 e 45.

Tabela 16 – Comparativo entre os mapas das Figuras 43, 44 e 45.

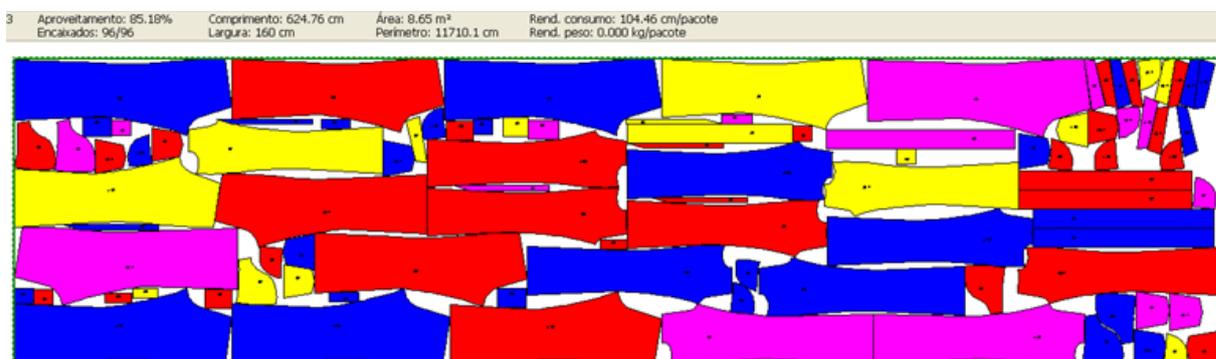
	Figura 43 Nominal	Figura 44 <i>Zero Waste</i>	Figura 45 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 44 e 45
Largura	160 cm	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	109,97 cm	109,97 cm	109,97 cm	0,00 cm
Aproveitamento	77,06%	78,52%	76,29%	2,23%
Consumo	111,97 cm	111,97 cm	111,97 cm	0,00 cm
Área	1,4 m ²	1,42 m ²	1,38 m ²	0,04 m ²

Fonte: Autor (2019).

Dos três mapas apresentados, o que teve o melhor aproveitamento foi o da Figura 44, com modelagem desenvolvida com a metodologia *Zero Waste*. E o pior aproveitamento foi o do mapa da Figura 45, desenvolvido com a metodologia do Consumo.

A Figura 46 apresenta o mapa da modelagem de uma calça jeans feminina com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44.

Figura 46 - Mapa da modelagem de uma calça jeans feminina com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44

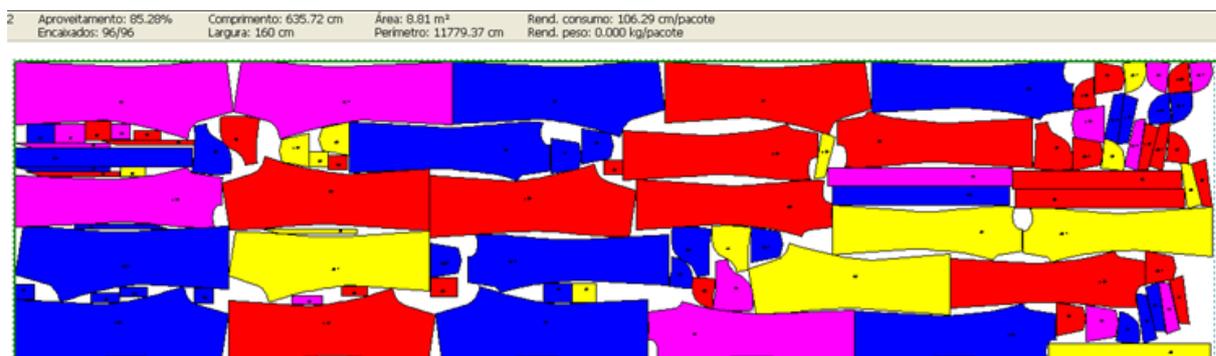


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 46, o aproveitamento foi de 85,18%, com área de 8,65 m², comprimento do mapa de 624,76 cm e consumo de 104,46 cm.

A Figura 47 apresenta o mapa da modelagem de uma calça jeans feminina com tamanhos baseados na metodologia *Zero Waste*.

Figura 47 - Mapa da modelagem de uma calça jeans feminina com tamanhos baseados na metodologia *Zero Waste*

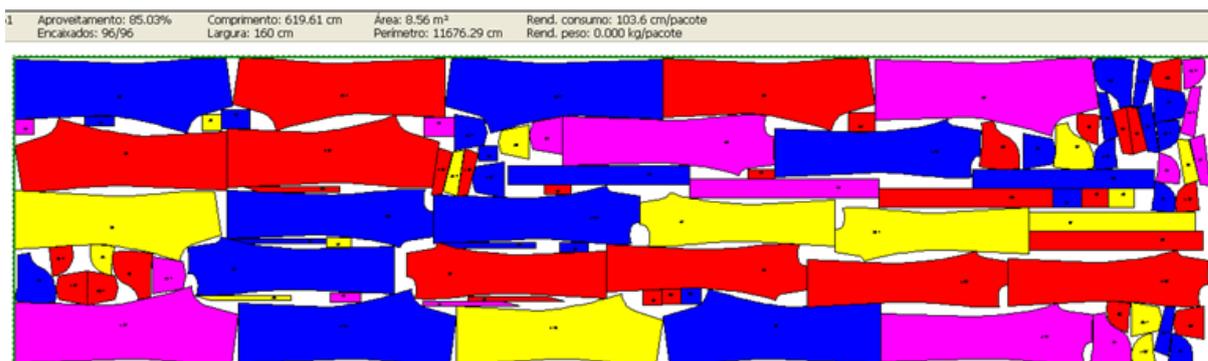


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 47, o aproveitamento foi de 85,28%, com área de 8,81 m², comprimento do mapa de 635,72 cm e consumo de 106,29 cm.

A Figura 48 apresenta o mapa da modelagem de uma calça jeans feminina com tamanhos baseados no Consumo.

Figura 48 - Mapa da modelagem de uma calça jeans feminina com tamanhos baseados no Consumo



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 48, o aproveitamento foi de 85,03%, com área de 8,56 m², comprimento do mapa de 619,61 cm e consumo de 103,6 cm. A Tabela 17 apresenta um comparativo entre os mapas das Figuras 46, 47 e 48.

Tabela 17 – Comparativo entre os mapas das Figuras 46, 47 e 48.

	Figura 46 Nominal	Figura 47 <i>Zero Waste</i>	Figura 48 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 47 e 48
Largura	160 cm	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	624,76 cm	635,72 cm	619,61 cm	16,11 cm
Aproveitamento	85,18%	85,28%	85,03%	0,25%
Consumo	104,46 cm	106,29 cm	103,6 cm	2,69 cm
Área	8,65 m ²	8,81 m ²	8,56 m ²	0,25 m ²

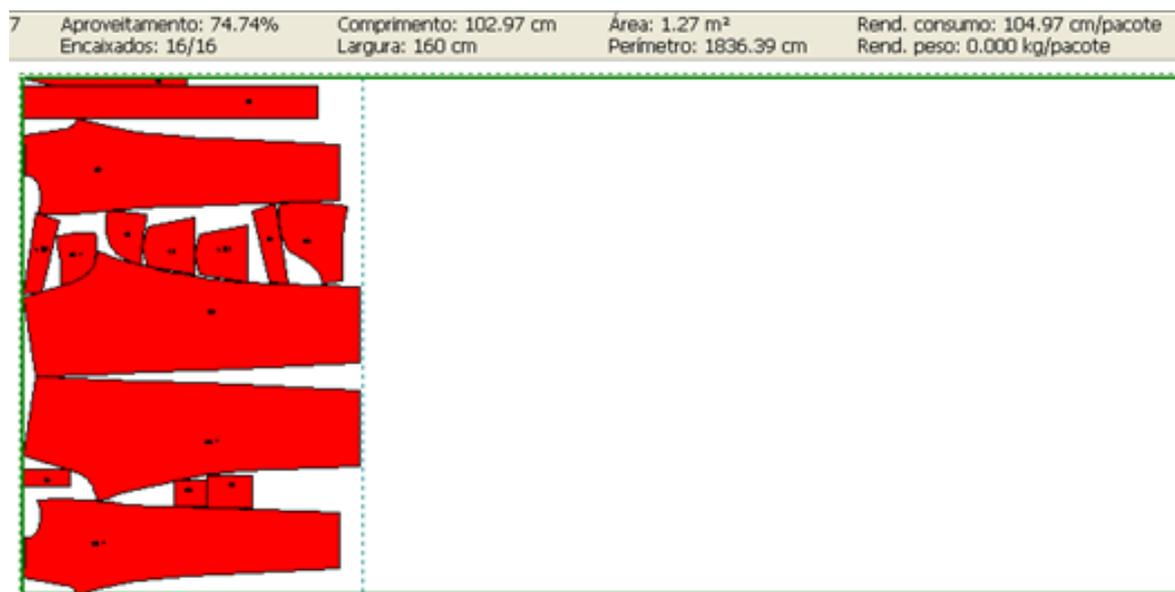
Fonte: Autor (2019).

Dos três mapas apresentados, o da Figura 48 teve o melhor consumo, tratando-se de uma produção em série, prática e com grade desenvolvida dentro das confecções. Na Figura 44, o mapa baseado na metodologia *Zero Waste* teve o melhor aproveitamento, mas, ao ser submetido às práticas da produção, obteve um aumento significativo de 16,11 cm por folha de tecido.

3. Calça jeans feminina skinny

A Figura 49 apresenta o mapa da modelagem de uma calça jeans feminina skinny tamanho 40 Nominal.

Figura 49 - Mapa da modelagem de uma calça jeans feminina skinny tamanho 40 Nominal

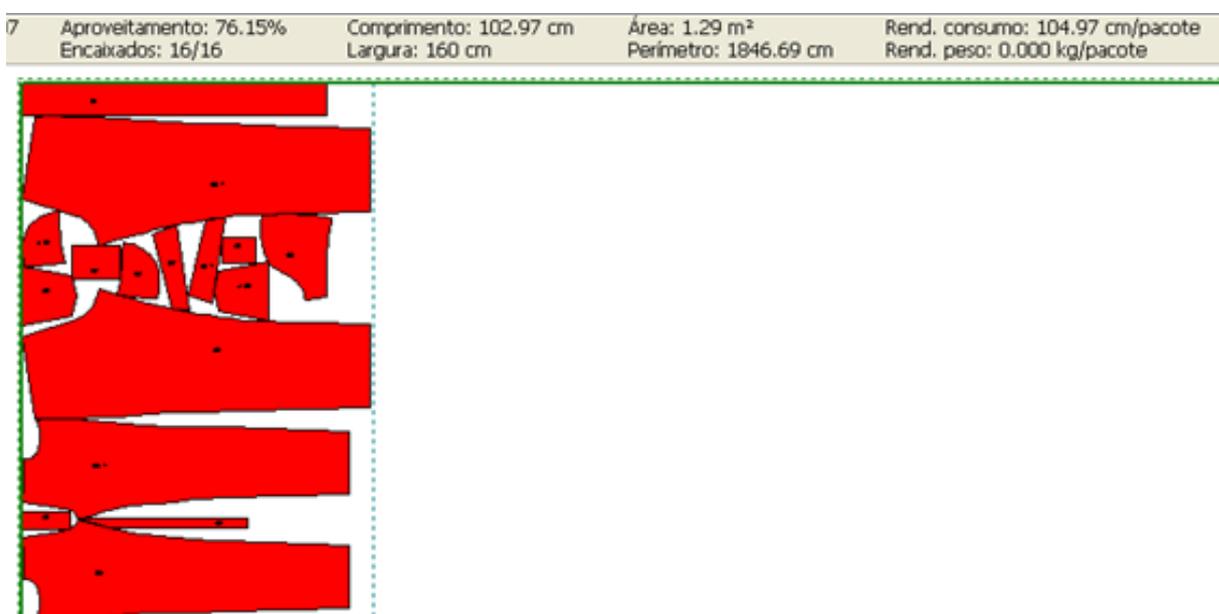


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 49, o aproveitamento foi de 74,74%, com área de 1,27 m², comprimento do mapa de 102,97 cm e consumo de 104,97 cm.

A Figura 50 apresenta o mapa da modelagem de uma calça jeans feminina skinny tamanho 40, baseado na metodologia *Zero Waste*.

Figura 50 - Mapa da modelagem de uma calça jeans feminina skinny tamanho 40, baseado na metodologia *Zero Waste*

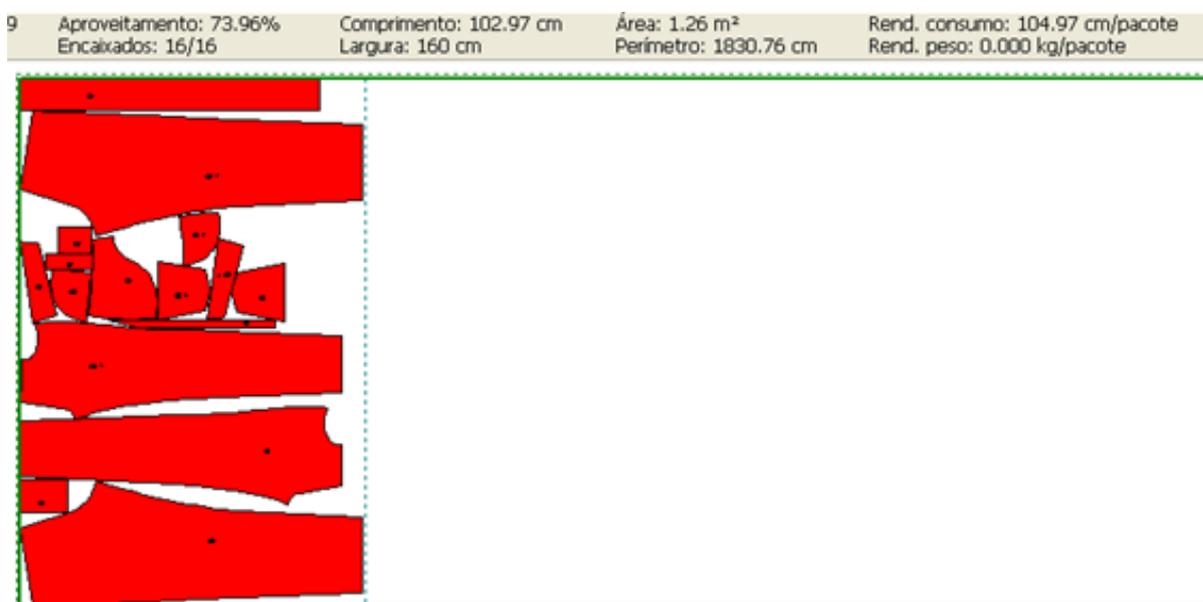


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 50, o aproveitamento foi de 76,15%, com área de 1,29 m², comprimento do mapa de 102,97 cm e consumo de 104,97 cm.

A Figura 51 apresenta o mapa da modelagem de uma calça jeans feminina skinny tamanho 40, baseado no Consumo.

Figura 51 - Mapa da modelagem de uma calça jeans feminina skinny tamanho 40, baseado no Consumo



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 51, o aproveitamento foi de 73,96%, com área de 1,26 m², comprimento do mapa de 102,97 cm e consumo de 104,97 cm. A Tabela 18 apresenta um comparativo entre os mapas das Figuras 49, 50 e 51.

Tabela 18 – Comparativo entre os mapas das Figuras 49, 50 e 51.

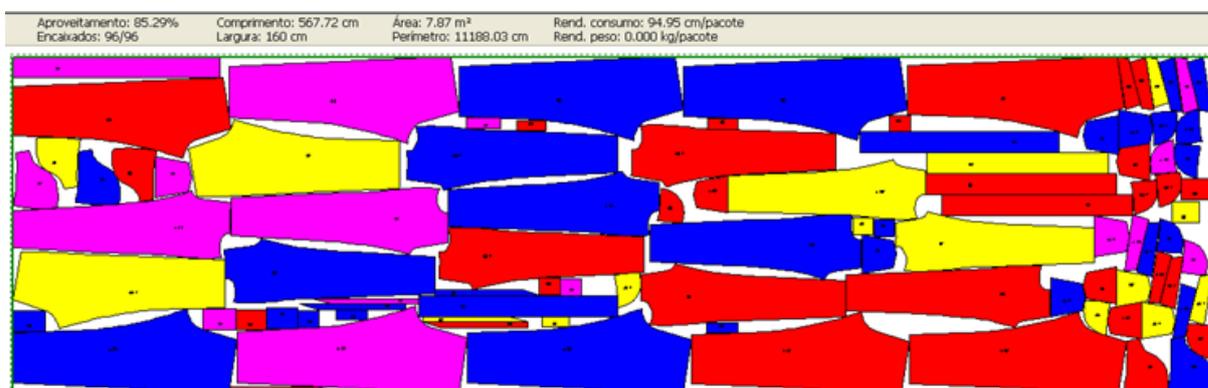
	Figura 49 Nominal	Figura 50 <i>Zero Waste</i>	Figura 51 Consumo	Resultados das diferenças entre as Figuras 50 e 51
Largura	160 cm	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	102,97 cm	102,97 cm	102,97 cm	0,00 cm
Aproveitamento	74,74%	76,15%	73,96%	2,19%
Consumo	104,97 cm	104,97 cm	104,97 cm	0,00 cm
Área	1,27 m ²	1,29 m ²	1,26 m ²	0,03 m ²

Fonte: Autor (2019).

Dos três mapas apresentados, o que teve o melhor aproveitamento foi o da Figura 50, com modelagem desenvolvida com a metodologia *Zero Waste*. E o pior aproveitamento foi o do mapa da Figura 51, desenvolvido com a metodologia do Consumo.

A Figura 52 apresenta o mapa da modelagem de uma calça jeans feminina skinny, com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44.

Figura 52 - Mapa da modelagem de uma calça jeans feminina skinny, com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44

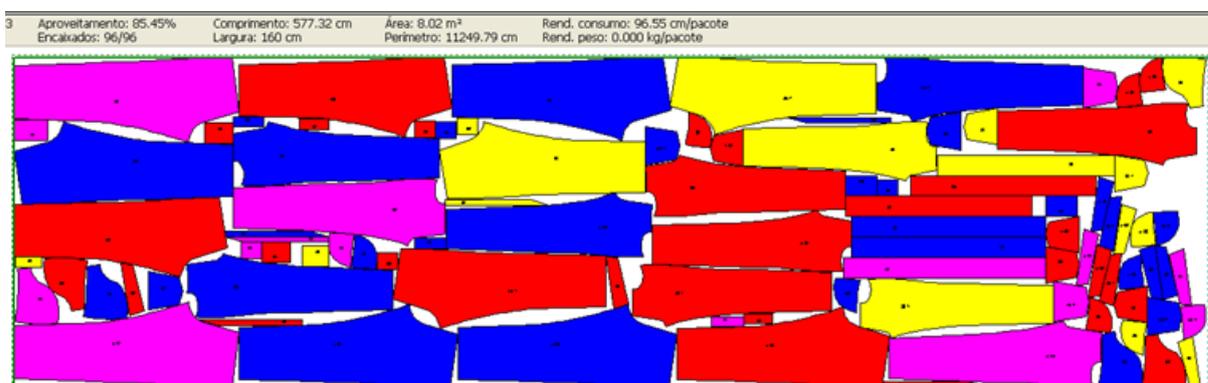


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 52, o aproveitamento foi de 85,29%, com área de 7,87 m², comprimento do mapa de 567,72 cm e consumo de 94,95 cm.

A Figura 53 apresenta o mapa da modelagem de uma calça jeans feminina skinny com tamanhos baseados na metodologia *Zero Waste*.

Figura 53 - Mapa da modelagem de uma calça jeans feminina skinny com tamanhos baseados na metodologia *Zero Waste*

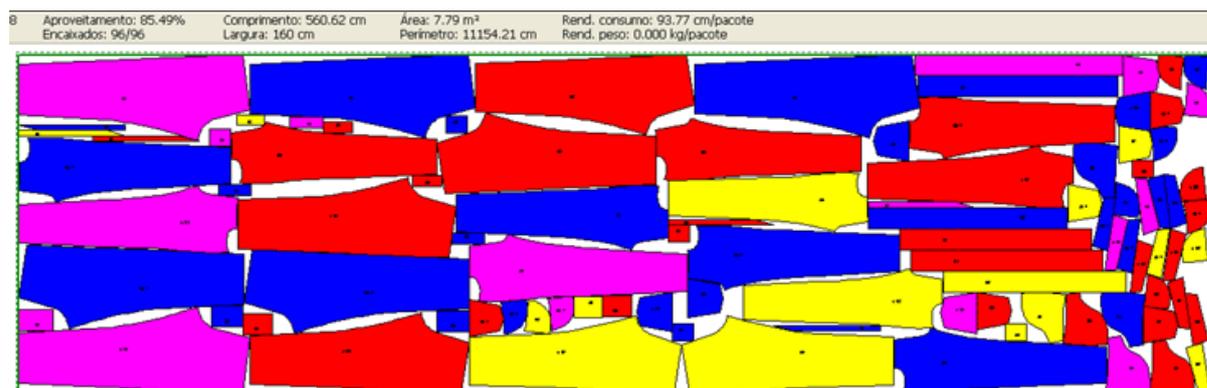


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 53, o aproveitamento foi de 85,45%, com área de 8,02 m², comprimento do mapa de 577,32 cm e consumo de 96,55 cm.

A Figura 54 apresenta o mapa da modelagem de uma calça jeans feminina skinny com tamanhos baseados no Consumo.

Figura 54 - Mapa da modelagem de uma calça jeans feminina skinny com tamanhos baseados no Consumo



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 54, o aproveitamento foi de 85,49%, com área de 7,79 m², comprimento do mapa de 560,62 cm e consumo de 93,77 cm. A Tabela 19 apresenta um comparativo entre os mapas das Figuras 52, 53 e 54.

Tabela 19 – Comparativo entre os mapas das Figuras 52, 53 e 54.

	Figura 52 Nominal	Figura 53 <i>Zero Waste</i>	Figura 54 Consumo	Resultados das diferenças entre as Figuras 53 e 54
Largura	160 cm	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	567,72 cm	577,32 cm	560,62 cm	16,7 cm
Aproveitamento	85,29%	85,45%	85,49%	- 0,04%
Consumo	94,95 cm	96,55 cm	93,77 cm	2,78 cm
Área	7,87 m ²	8,02 m ²	7,79 m ²	0,23 m ²

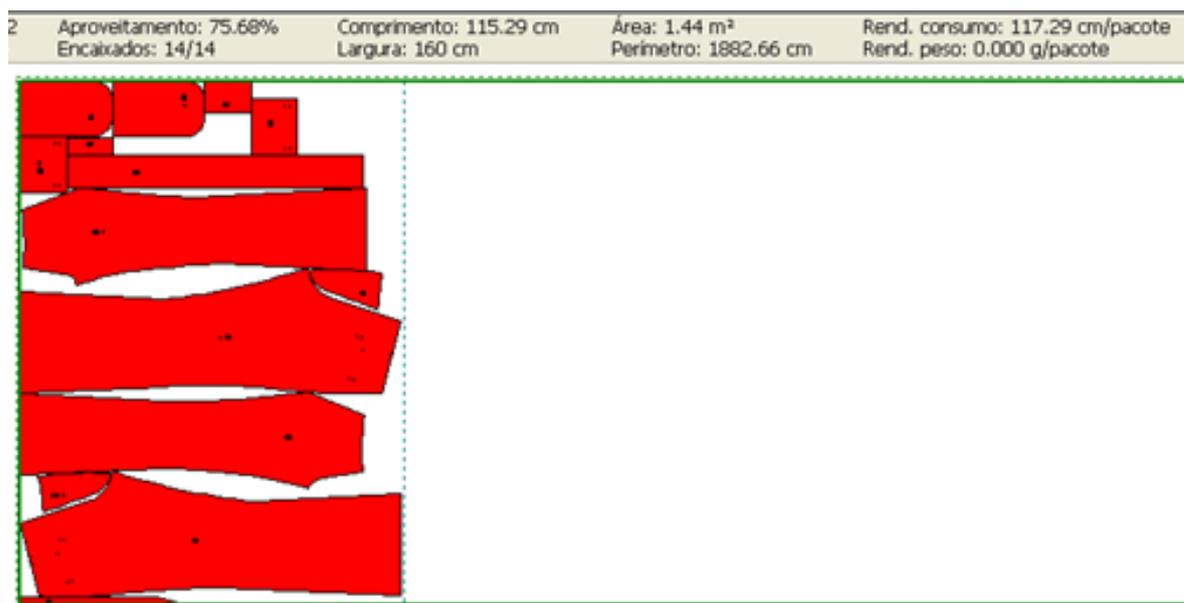
Fonte: Autor (2019).

Dos três mapas apresentados, o da Figura 54 teve o melhor consumo, tratando-se de uma produção em série, prática e com grade desenvolvida dentro das confecções. Na Figura 50, o mapa baseado na metodologia *Zero Waste* teve o melhor aproveitamento, mas, ao ser submetido às práticas da produção, obteve um aumento significativo de 16,7 cm por folha de tecido.

4. Calça social feminina

A Figura 55 apresenta o mapa da modelagem de uma calça social feminina tamanho 40 Nominal.

Figura 55 - Mapa da modelagem de uma calça social feminina tamanho 40 Nominal

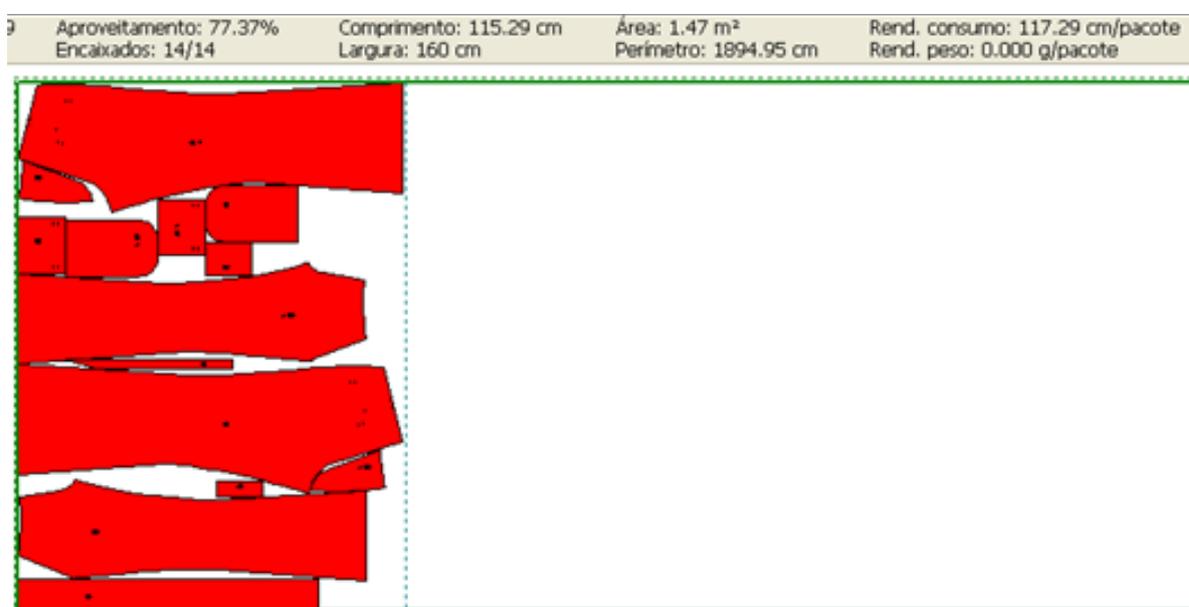


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 55, o aproveitamento foi de 75,68%, com área de 1,44 m², comprimento do mapa de 115,29 cm e consumo de 117,29 cm.

A Figura 56 apresenta o mapa da modelagem de uma calça social feminina tamanho 40, baseado na metodologia *Zero Waste*.

Figura 56 - Mapa da modelagem de uma calça social feminina tamanho 40, baseado na metodologia *Zero Waste*

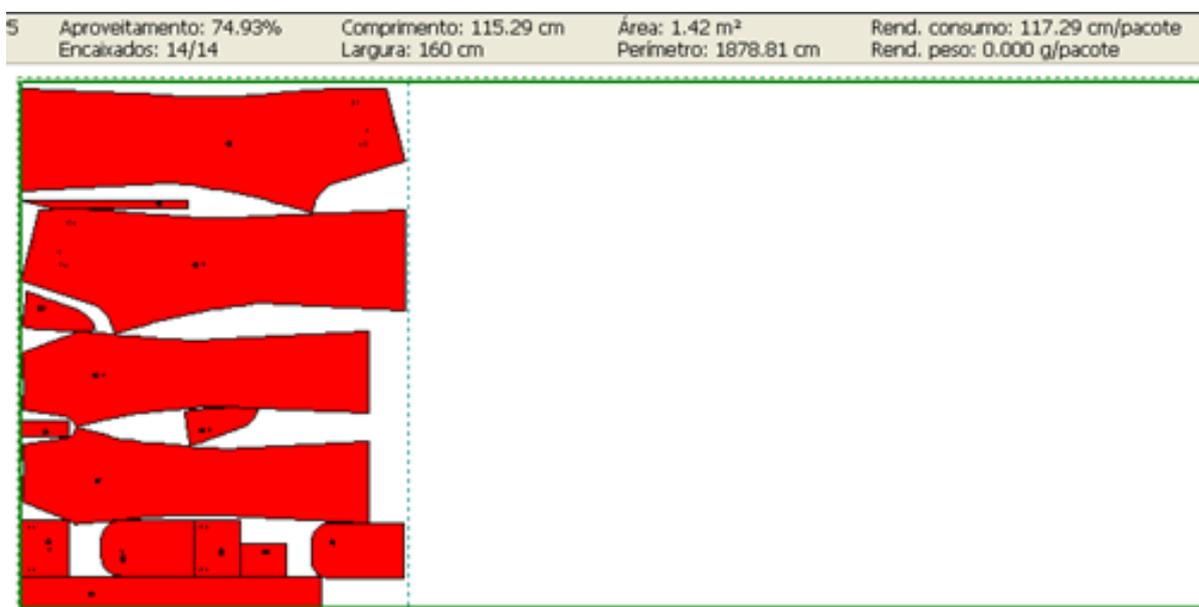


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 56, o aproveitamento foi de 77,37%, com área de 1,47 m², comprimento do mapa de 115,29 cm e consumo de 117,29 cm.

A Figura 57 apresenta o mapa da modelagem de uma calça social feminina tamanho 40, baseado no Consumo.

Figura 57 - Mapa da modelagem de uma calça social feminina tamanho 40, baseado no Consumo



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 57, o aproveitamento foi de 74,93%, com área de 1,42 m², comprimento do mapa de 115,29 cm e consumo de 117,29 cm. A Tabela 20 apresenta um comparativo entre os mapas das Figuras 55, 56 e 57.

Tabela 20 – Comparativo entre os mapas das Figuras 55, 56 e 57.

	Figura 55 Nominal	Figura 56 <i>Zero Waste</i>	Figura 57 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 56 e 57
Largura	160 cm	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	115,29 cm	115,29 cm	115,29 cm	0,00 cm
Aproveitamento	75,68%	77,37%	74,93%	2,44%
Consumo	117,29 cm	117,29 cm	117,29 cm	0,00 cm
Área	1,44 m ²	1,47 m ²	1,42 m ²	0,05 m ²

Fonte: Autor (2019).

Dos três mapas apresentados, o que teve o melhor aproveitamento foi o da Figura 56, com modelagem desenvolvida com a metodologia *Zero Waste*. E o pior aproveitamento foi o do mapa da Figura 57, desenvolvido com a metodologia do Consumo.

A Figura 58 apresenta o mapa da modelagem de uma calça social feminina com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44.

Figura 58 - Mapa da modelagem de uma calça social feminina com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44

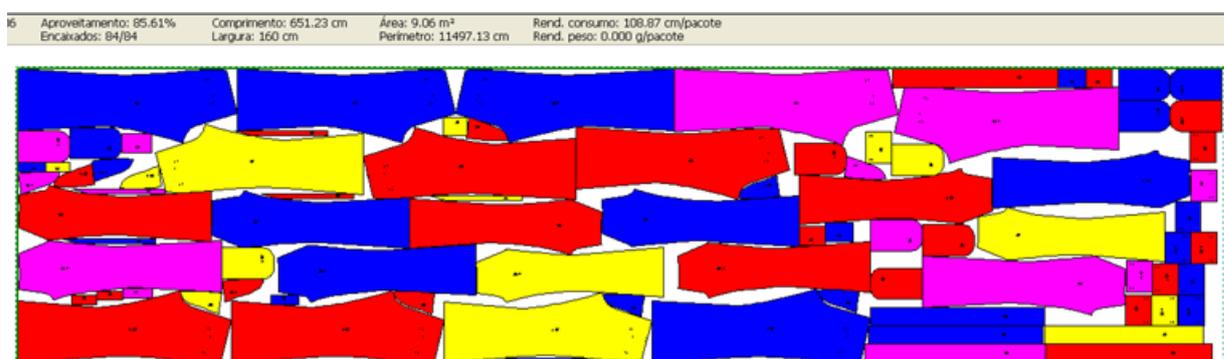


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 58, o aproveitamento foi de 85,98%, com área de 8,86 m², comprimento do mapa de 634,4 cm e consumo de 106,07 cm.

A Figura 59 apresenta o mapa da modelagem de uma calça social feminina com tamanhos baseados na metodologia *Zero Waste*.

Figura 59 - Mapa da modelagem de uma calça social feminina com tamanhos baseados na metodologia *Zero Waste*

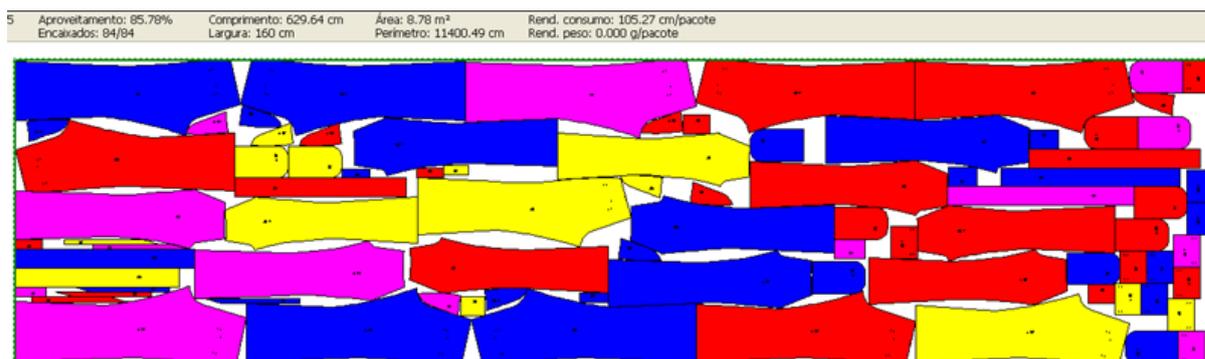


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 59, o aproveitamento foi de 85,61%, com área de 9,06 m², comprimento do mapa de 651,23 cm e consumo de 108,87 cm.

A Figura 60 apresenta o mapa da modelagem de uma calça social feminina com tamanhos baseados no Consumo.

Figura 60 - Mapa da modelagem de uma calça social feminina com tamanhos baseados no Consumo



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 60, o aproveitamento foi de 85,78%, com área de 8,78 m², comprimento do mapa de 629,64 cm e consumo de 105,27 cm. A Tabela 21 apresenta um comparativo entre os mapas das Figuras 58, 59 e 60.

Tabela 21 – Comparativo entre os mapas das Figuras 58, 59 e 60.

	Figura 58 Nominal	Figura 59 <i>Zero Waste</i>	Figura 60 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 59 e 60
Largura	160 cm	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	634,4 cm	651,23 cm	629,64 cm	21,59 cm
Aproveitamento	85,98%	85,61%	85,78%	- 0,17%
Consumo	106,07 cm	108,87 cm	105,27 cm	3,6 cm
Área	8,86 m ²	9,06 m ²	8,78 m ²	0,28 m ²

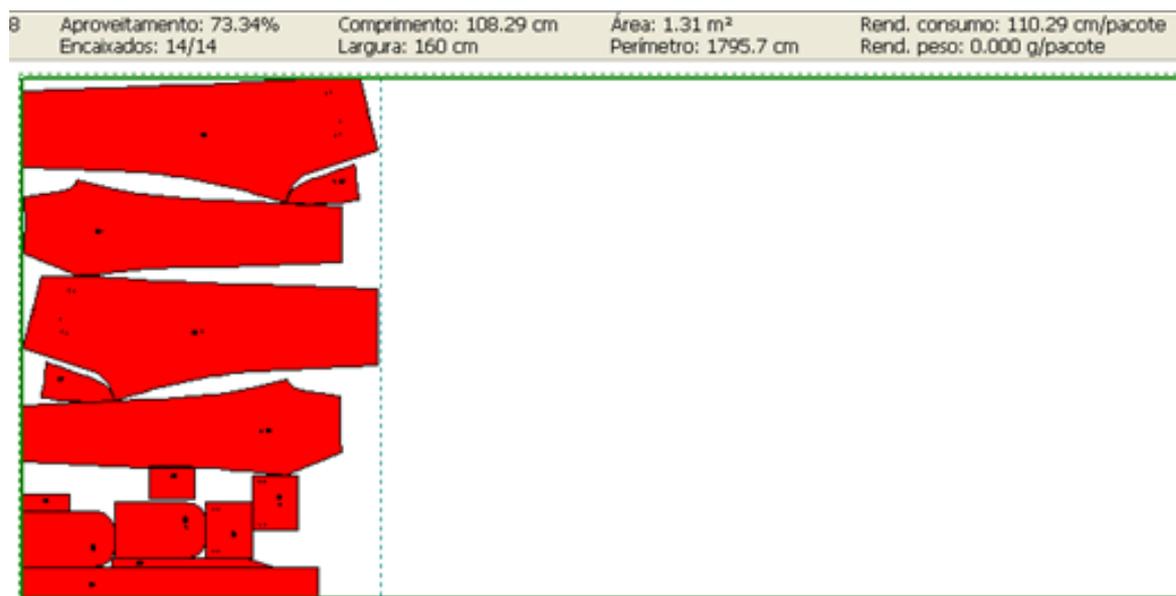
Fonte: Autor (2019).

Dos três mapas apresentados, o da Figura 60 teve o melhor consumo, tratando-se de uma produção em série, prática e com grade desenvolvida dentro das confecções. Na Figura 56, o mapa baseado na metodologia *Zero Waste* teve o melhor aproveitamento, mas, ao ser submetido às práticas da produção, obteve um aumento significativo de 21,59 cm por folha de tecido.

5. Calça social feminina skinny

A Figura 61 apresenta o mapa da modelagem de uma calça social feminina skinny tamanho 40 Nominal.

Figura 61 - Mapa da modelagem de uma calça social feminina skinny tamanho 40 Nominal

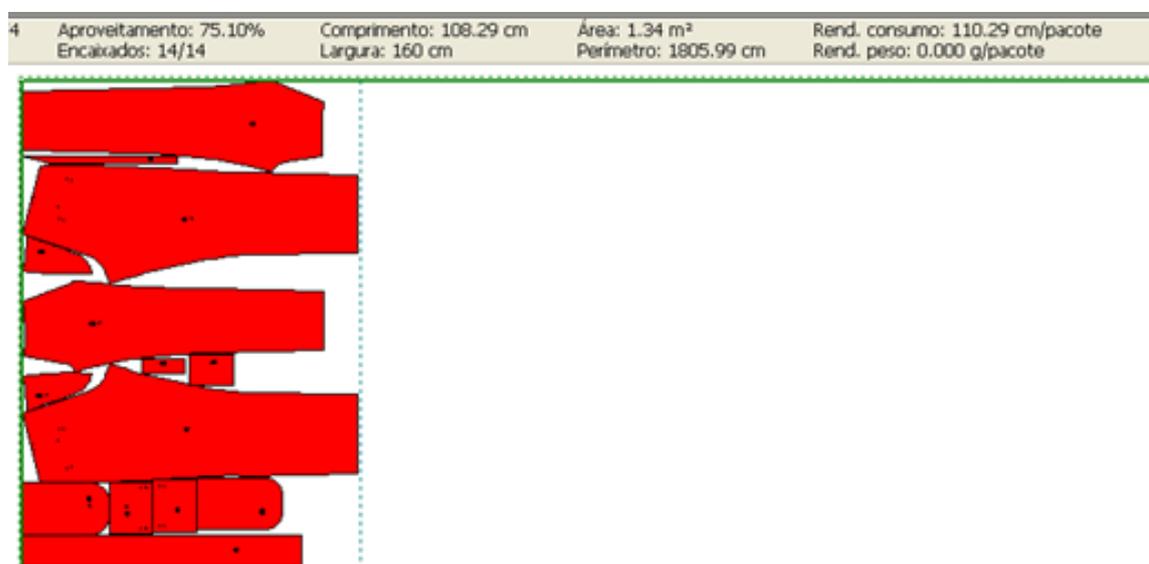


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 61, o aproveitamento foi de 73,34%, com área de 1,31 m², comprimento do mapa de 108,29 cm e consumo de 110,29 cm.

A Figura 62 apresenta o mapa da modelagem de uma calça social feminina skinny tamanho 40, baseado na metodologia *Zero Waste*.

Figura 62 - Mapa da modelagem de uma calça social feminina skinny tamanho 40, baseado na metodologia *Zero Waste*

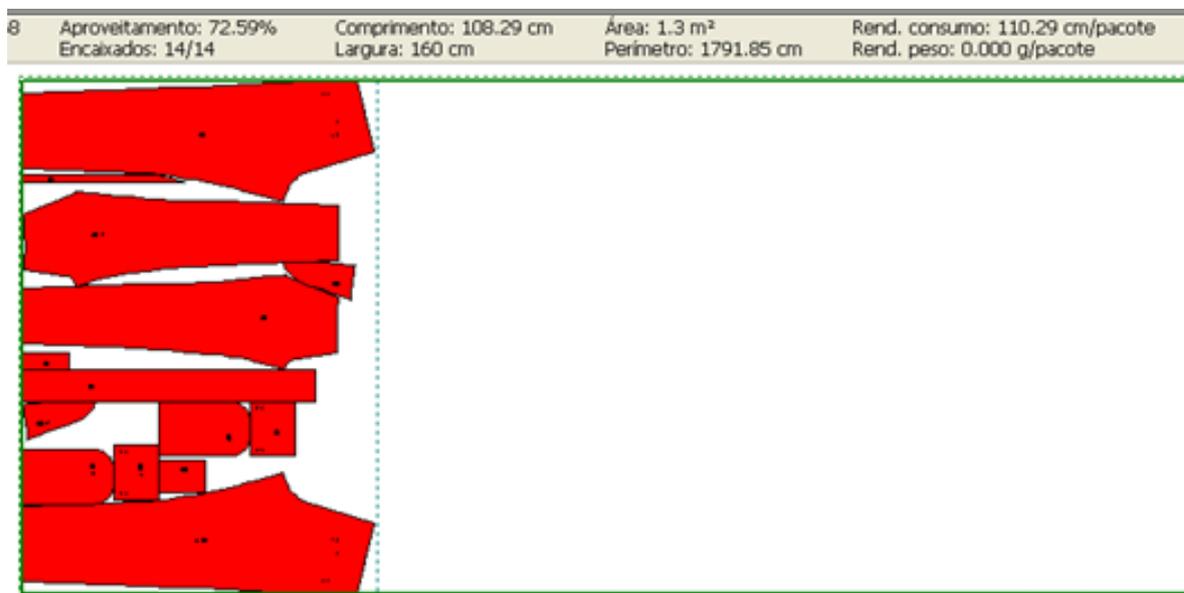


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 62, o aproveitamento foi de 75,10%, com área de 1,34 m², comprimento do mapa de 108,29 cm e consumo de 110,29 cm.

A Figura 63 apresenta o mapa da modelagem de uma calça social feminina skinny tamanho 40, baseado no Consumo.

Figura 63 - Mapa da modelagem de uma calça social feminina skinny tamanho 40, baseado no Consumo



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 63, o aproveitamento foi de 72,59%, com área de 1,3 m², comprimento do mapa de 108,29 cm e consumo de 110,29 cm. A Tabela 22 apresenta um comparativo entre os mapas das Figuras 61, 62 e 63.

Tabela 22 – Comparativo entre os mapas das Figuras 61, 62 e 63.

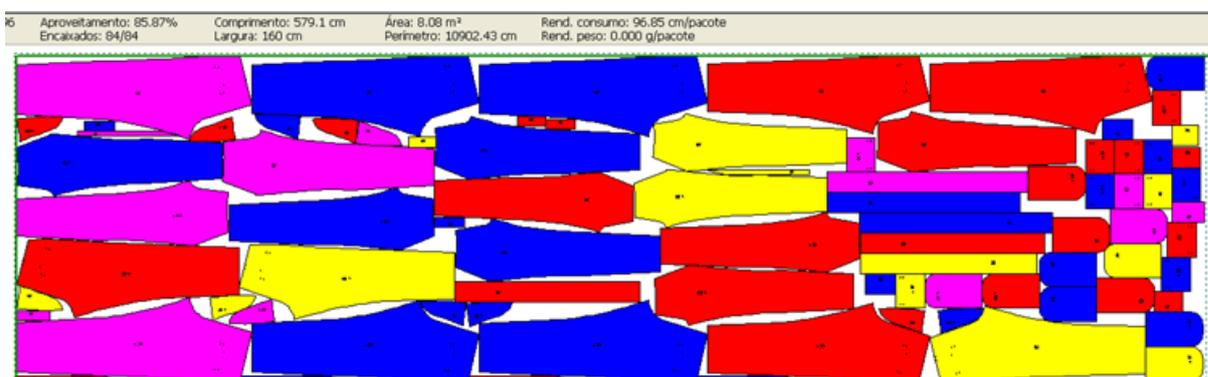
	Figura 61 Nominal	Figura 62 <i>Zero Waste</i>	Figura 63 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 62 e 63
Largura	160 cm	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	108,29 cm	108,29 cm	108,29 cm	0,00 cm
Aproveitamento	73,34%	75,10%	72,59%	2,51%
Consumo	110,29 cm	110,29 cm	110,29 cm	0,00 cm
Área	1,31 m ²	1,34 m ²	1,3 m ²	0,04 m ²

Fonte: Autor (2019).

Dos três mapas apresentados, o que teve o melhor aproveitamento foi o da Figura 62, com modelagem desenvolvida com a metodologia *Zero Waste*. E o pior aproveitamento foi o do mapa da Figura 63, desenvolvido com a metodologia do Consumo.

A Figura 64 apresenta o mapa da modelagem de uma calça social feminina skinny com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44.

Figura 64 - Mapa da modelagem de uma calça social feminina skinny com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44

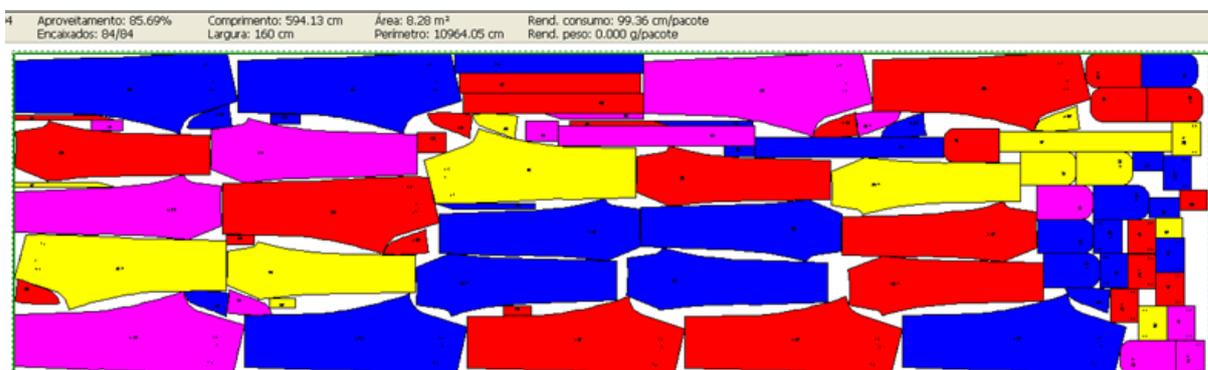


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 64, o aproveitamento foi de 85,87%, com área de 8,08 m², comprimento do mapa de 579,1 cm e consumo de 96,85 cm.

A Figura 65 apresenta o mapa da modelagem de uma calça social feminina skinny, com tamanhos baseados na metodologia *Zero Waste*.

Figura 65 - Mapa da modelagem de uma calça social feminina skinny, com tamanhos baseados na metodologia *Zero Waste*

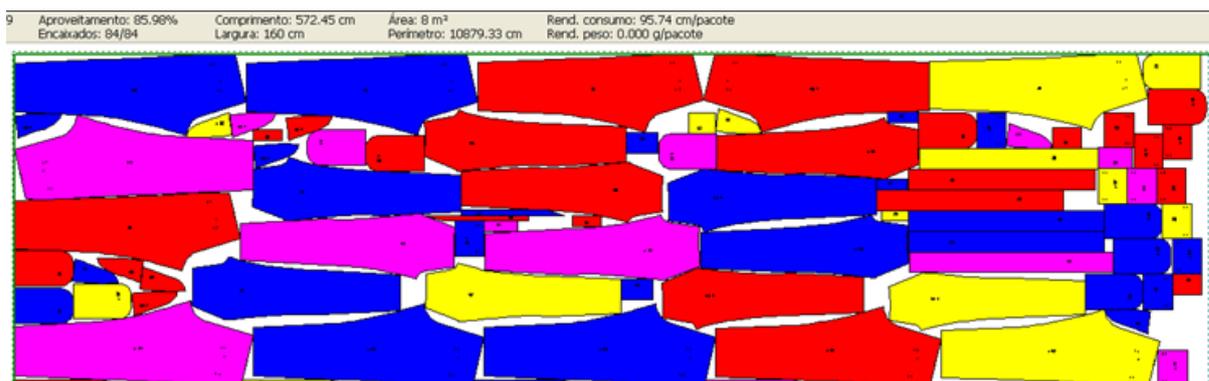


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 65, o aproveitamento foi de 85,69%, com área de 8,28 m², comprimento do mapa de 594,13 cm e consumo de 99,36 cm.

A Figura 66 apresenta o mapa da modelagem de uma calça social feminina skinny, com tamanhos baseados no Consumo.

Figura 66 - Mapa da modelagem de uma calça social feminina skinny, com tamanhos baseados no Consumo



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 66, o aproveitamento foi de 85,98%, com área de 8 m², comprimento do mapa de 572,45 cm e consumo de 95,74 cm. A Tabela 23 apresenta um comparativo entre os mapas das Figuras 64, 65 e 66.

Tabela 23 – Comparativo entre os mapas das Figuras 64, 65 e 66.

	Figura 64 Nominal	Figura 65 <i>Zero Waste</i>	Figura 66 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 65 e 66
Largura	160 cm	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	579,1 cm	594,13 cm	572,45 cm	21,68 cm
Aproveitamento	85,87%	85,69%	85,98%	- 0,29%
Consumo	96,85 cm	99,36 cm	95,74 cm	3,62 cm
Área	8,08 m ²	8,28 m ²	8 m ²	0,28 m ²

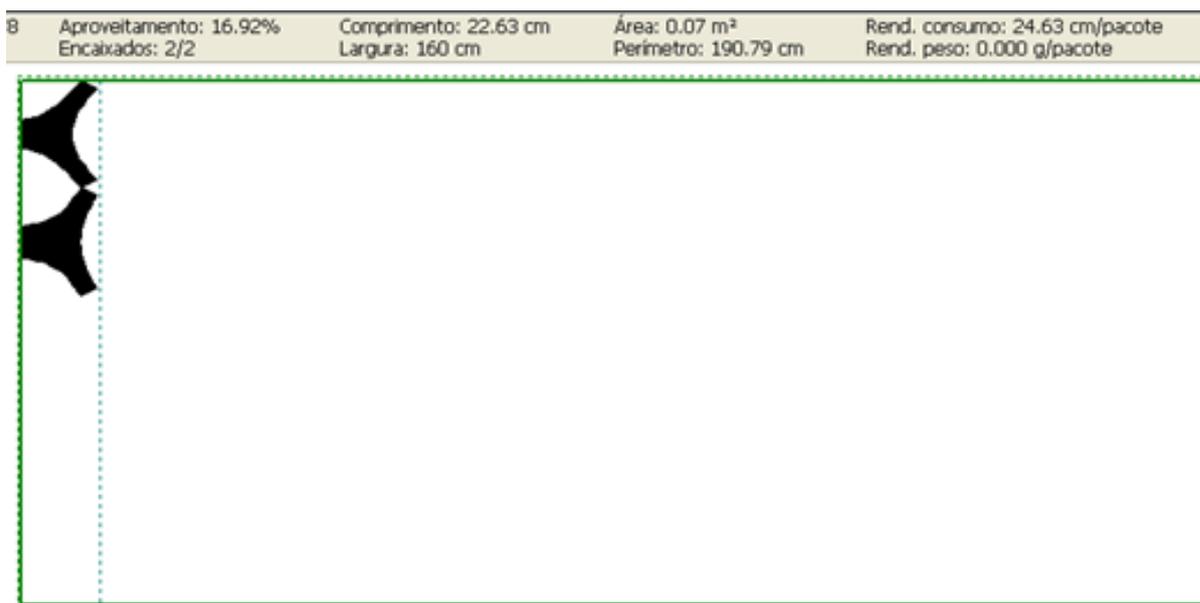
Fonte: Autor (2019).

Dos três mapas apresentados, o da Figura 66 teve o melhor consumo, tratando-se de uma produção em série, prática e com grade desenvolvida dentro das confecções. Na Figura 62, o mapa baseado na metodologia *Zero Waste* teve o melhor aproveitamento, mas, ao ser submetido às práticas da produção, obteve um aumento significativo de 21,68 cm por folha de tecido.

6. Calcinha

A Figura 67 apresenta o mapa da modelagem de uma calcinha tamanho 40 Nominal.

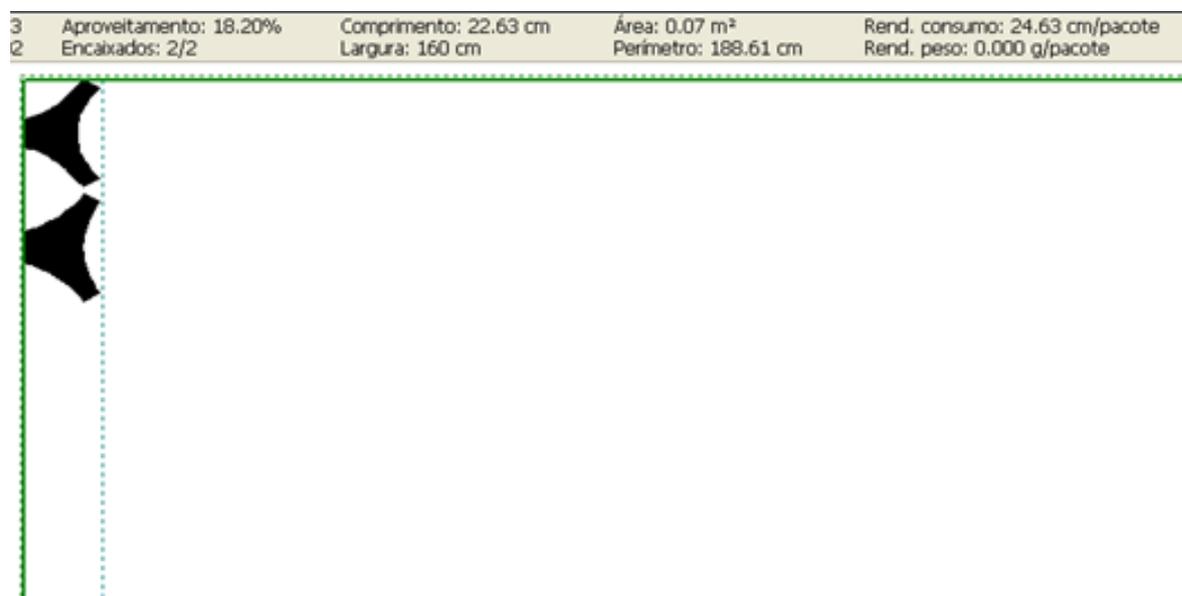
Figura 67 - Mapa da modelagem de uma calcinha tamanho 40 Nominal



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 67, o aproveitamento foi de 16,92%, com área de 0,07 m², comprimento do mapa de 22,63 cm e consumo de 24,63 cm.

A Figura 68 apresenta o mapa da modelagem de uma calcinha tamanho 40, baseado na metodologia *Zero Waste*.

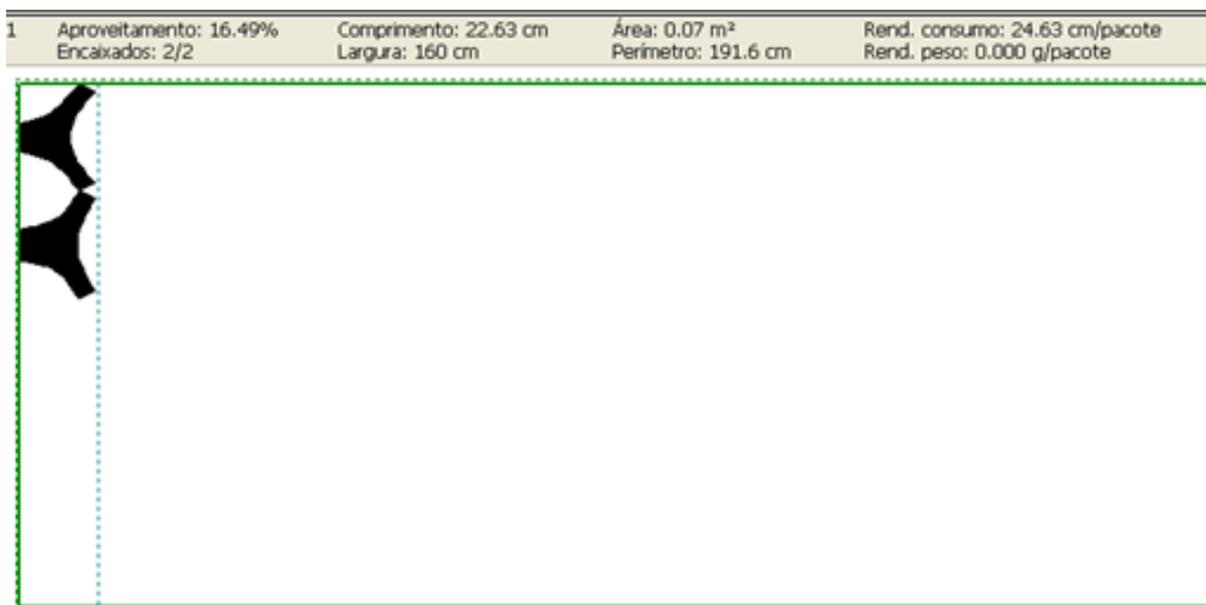
Figura 68 - Mapa da modelagem de uma calcinha tamanho 40, baseado na metodologia *Zero Waste*

Fonte: Autor (2019).

Na Figura 68, o aproveitamento foi de 18,20%, com área de 0,07 m², comprimento do mapa de 22,63 cm e consumo de 24,63 cm.

A Figura 69 apresenta o mapa da modelagem de uma calcinha tamanho 40, baseado no Consumo.

Figura 69 - Mapa da modelagem de uma calcinha tamanho 40, baseado no Consumo



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 69, o aproveitamento foi de 16,49%, com área de 0,07 m², comprimento do mapa de 22,63 cm e consumo de 24,63 cm. A Tabela 24 apresenta um comparativo entre os mapas das Figuras 67, 68 e 69.

Tabela 24 – Comparativo entre os mapas das Figuras 67, 68 e 69.

	Figura 67 Nominal	Figura 68 <i>Zero Waste</i>	Figura 69 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 68 e 69
Largura	160 cm	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	22,63 cm	22,63 cm	22,63 cm	0,00 cm
Aproveitamento	16,92%	18,20%	16,49%	1,71%
Consumo	24,63 cm	24,63 cm	24,63 cm	0,01 cm
Área	0,07 m ²	0,07 m ²	0,07 m ²	0,00 m ²

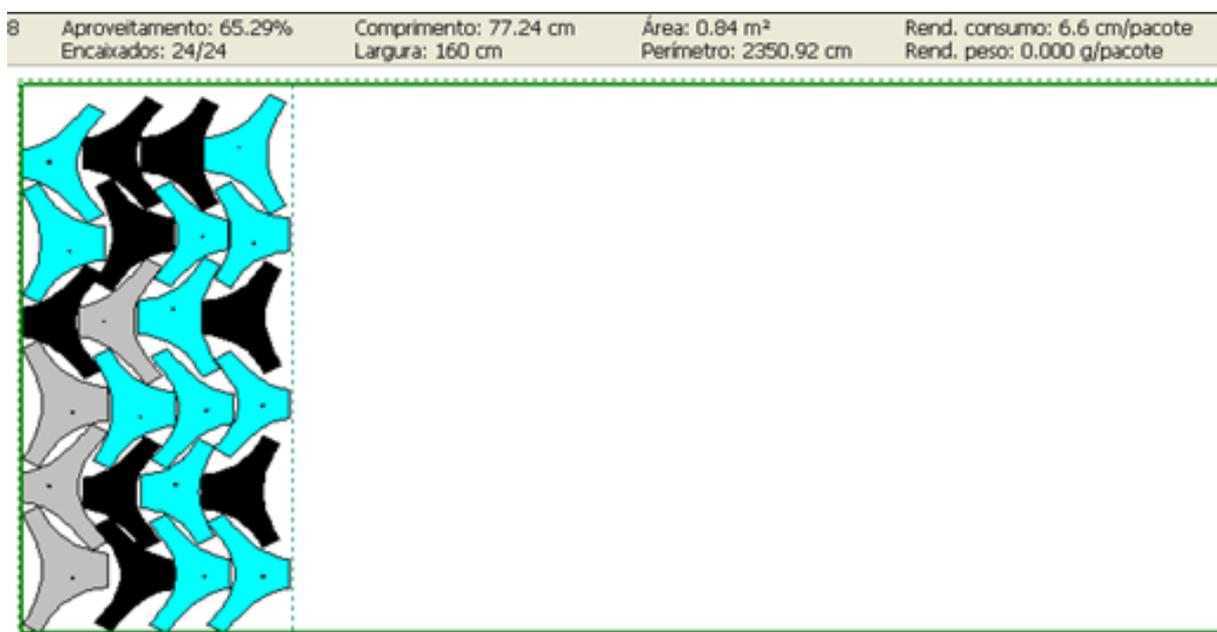
Fonte: Autor (2019).

Dos três mapas apresentados, o que teve o melhor aproveitamento foi o da Figura 68, com modelagem desenvolvida com a metodologia *Zero Waste*. E o pior aproveitamento foi o do mapa da Figura 69, desenvolvido com a metodologia do Consumo. Os valores

apresentados na Tabela 24, no campo área, mostram os resultados iguais devido ao tamanho da peça e às tolerâncias decimais utilizadas nos mapas, que são de duas casas após a vírgula.

A Figura 70 apresenta o mapa da modelagem de uma calcinha com os tamanhos e a frequência 2/38, 4/40, 4/42 e 2/44.

Figura 70 - Mapa da modelagem de uma calcinha com os tamanhos e a frequência 2/38, 4/40, 4/42 e 2/44

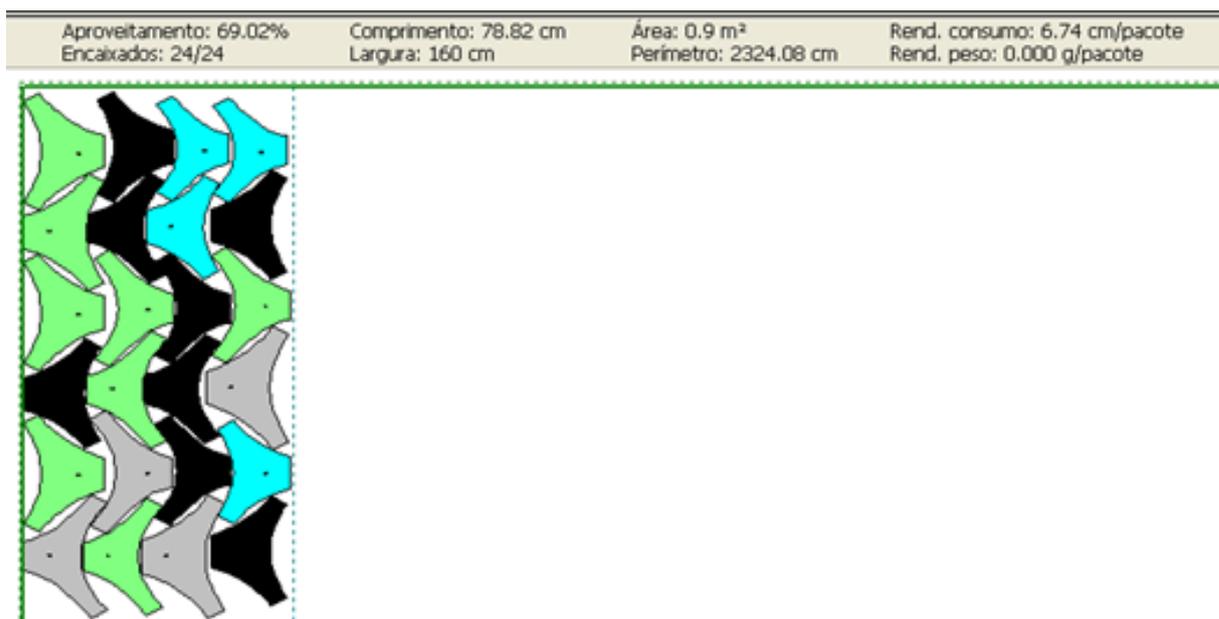


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 70, o aproveitamento foi de 65,29%, com área de 0,84 m², comprimento do mapa de 77,24 cm e consumo de 6,5 cm.

A Figura 71 apresenta o mapa da modelagem de uma calcinha com tamanhos baseados na metodologia *Zero Waste*.

Figura 71 - Mapa da modelagem de uma calcinha com tamanhos baseados na metodologia *Zero Waste*

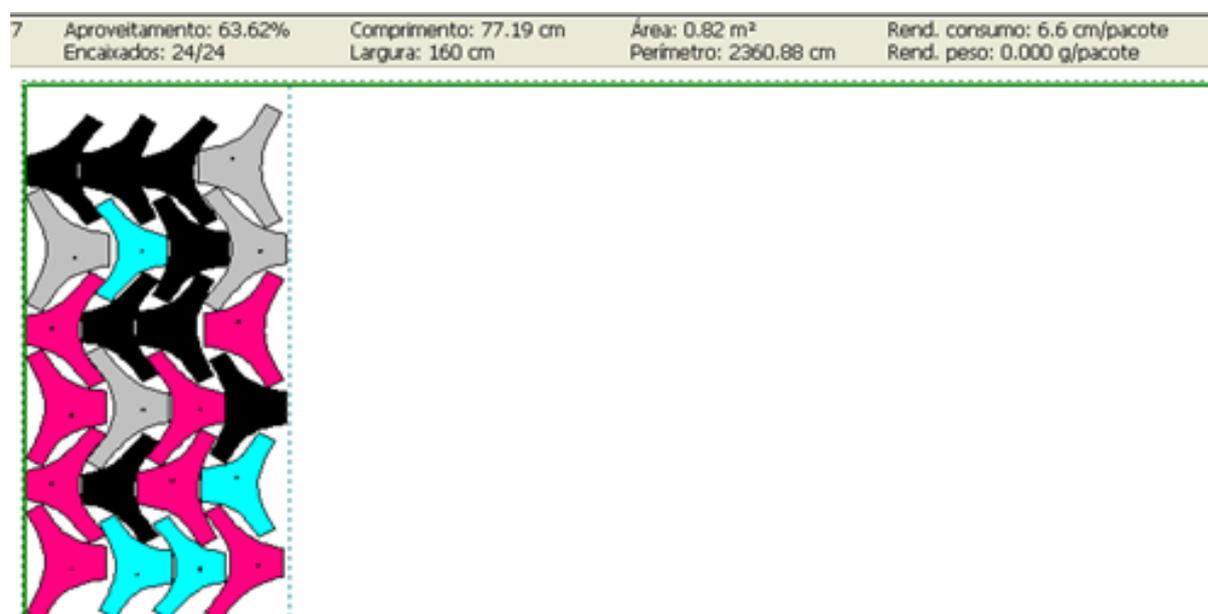


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 71, o aproveitamento foi de 69,02%, com área de 0,9 m², comprimento do mapa de 78,82 cm e consumo de 6,74 cm.

A Figura 72 apresenta o mapa da modelagem de uma calcinha com tamanhos baseados no Consumo.

Figura 72 - Mapa da modelagem de uma calcinha com tamanhos baseados no Consumo



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 72, o aproveitamento foi de 63,62%, com área de 0,82 m², comprimento do mapa de 77,19 cm e consumo de 6,6 cm. A Tabela 25 apresenta um comparativo entre os mapas das Figuras 70, 71 e 72.

Tabela 25 – Comparativo entre os mapas das Figuras 70, 71 e 72.

	Figura 70 Nominal	Figura 71 <i>Zero Waste</i>	Figura 72 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 71 e 72
Largura	160 cm	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	77,24 cm	78,82 cm	77,19 cm	1,63 cm
Aproveitamento	65,29%	69,02%	63,62%	5,4%
Consumo	6,6 cm	6,74 cm	6,6 cm	0,14 cm
Área	0,84 m ²	0,9 m ²	0,82 m ²	0,08 m ²

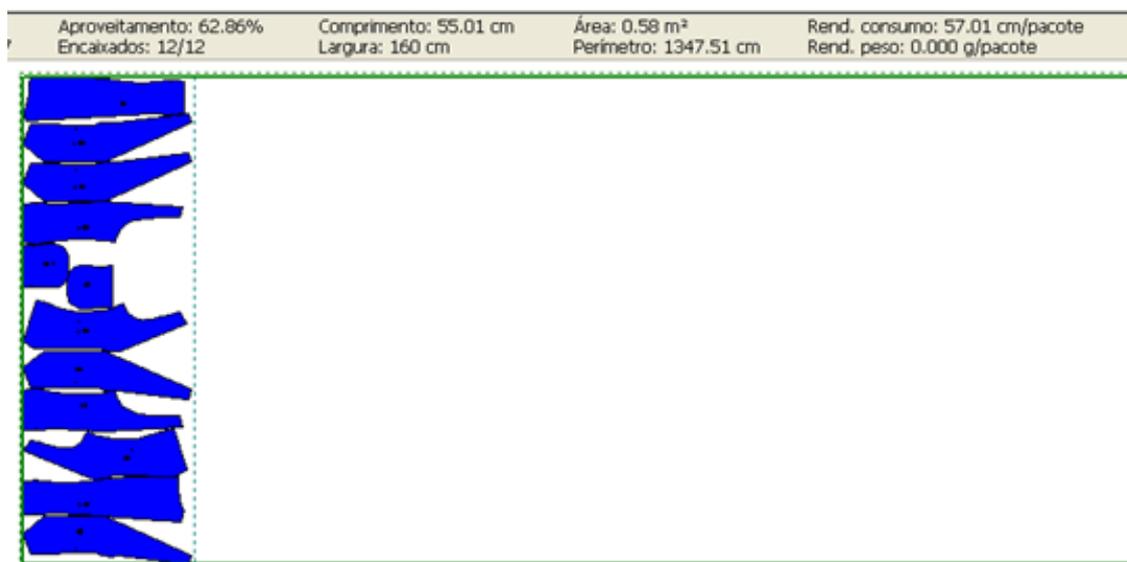
Fonte: Autor (2019).

Dos três mapas apresentados, o da Figura 72 teve o melhor consumo, tratando-se de uma produção em série, prática e com grade desenvolvida dentro das confecções. Na Figura 68, o mapa baseado na metodologia *Zero Waste* obteve o melhor aproveitamento, mas, ao ser submetido às práticas da produção, teve um aumento significativo de 1,63 cm por folha de tecido.

7. Colete

A Figura 73 apresenta o mapa da modelagem de um colete tamanho 40 Nominal.

Figura 73 – Mapa da modelagem de um colete tamanho 40 Nominal

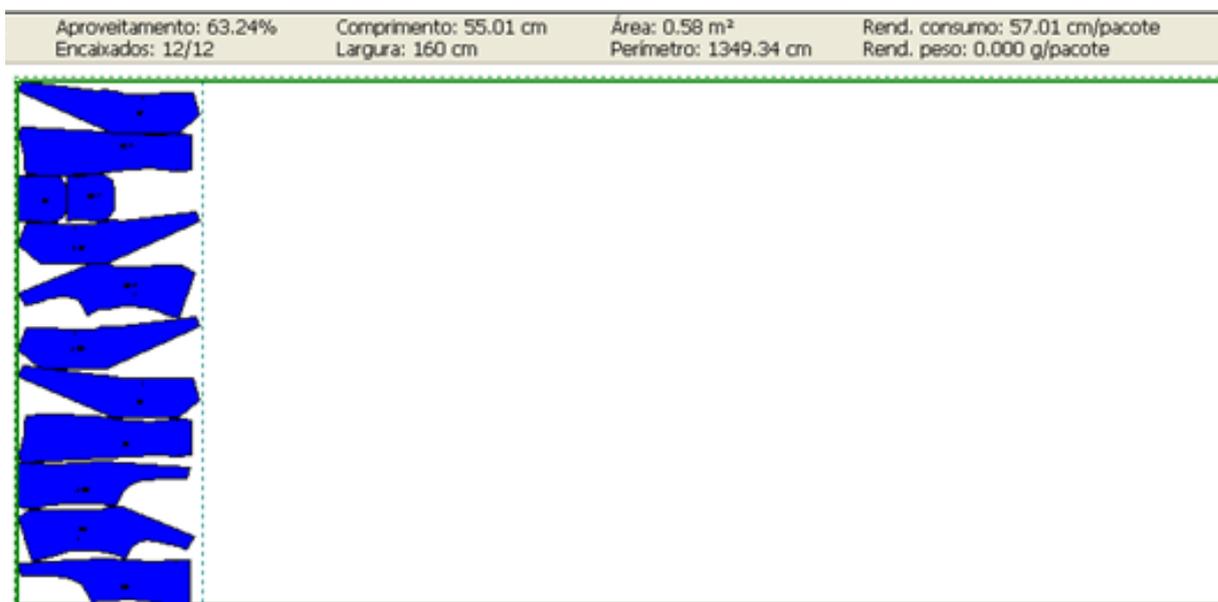


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 73, o aproveitamento foi de 62,86%, com área de 0,58 m², comprimento do mapa de 55,01 cm e consumo de 57,01 cm.

A Figura 74 apresenta o mapa da modelagem de um colete tamanho 40, baseado na metodologia *Zero Waste*.

Figura 74 - Mapa da modelagem de um colete tamanho 40, baseado na metodologia *Zero Waste*

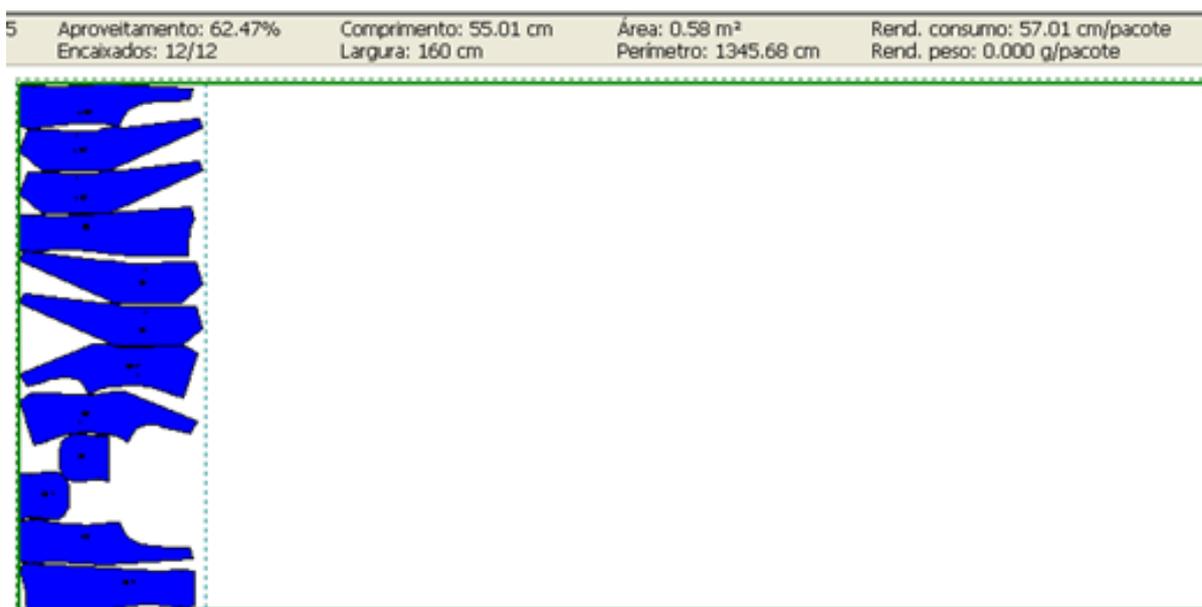


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 74, o aproveitamento foi de 63,24%, com área de 0,58 m², comprimento do mapa de 55,01 cm e consumo de 57,01 cm.

A Figura 75 apresenta o mapa da modelagem de um colete tamanho 40, baseado no Consumo.

Figura 75 - Mapa da modelagem de um colete tamanho 40, baseado no Consumo



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 75, o aproveitamento foi de 62,47%, com área de 0,58 m², comprimento do mapa de 55,01 cm e consumo de 57,01 cm. A Tabela 26 apresenta um comparativo entre os mapas das Figuras 73, 74 e 75.

Tabela 26 – Comparativo entre os mapas das Figuras 73, 74 e 75.

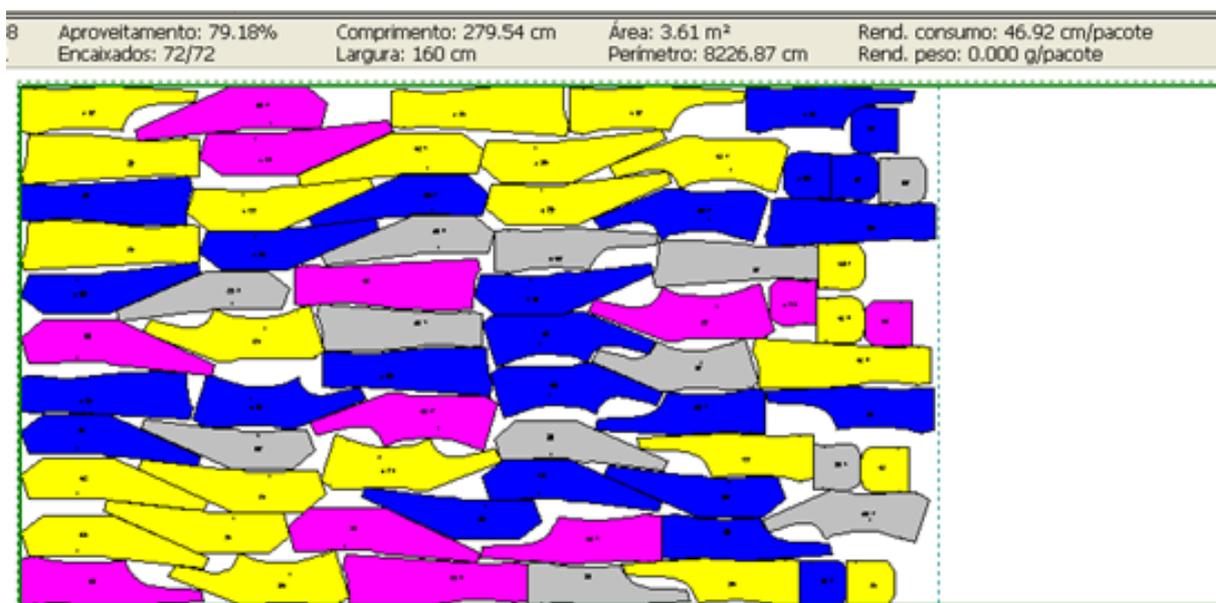
	Figura 73 Nominal	Figura 74 <i>Zero Waste</i>	Figura 75 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 74 e 75
Largura	160 cm	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	55,01 cm	55,01 cm	55,01 cm	0,00 cm
Aproveitamento	62,86%	63,24%	62,47%	0,77%
Consumo	57,01 cm	57,01 cm	57,01 cm	0,00 cm
Área	0,58 m ²	0,58 m ²	0,58 m ²	0,00 m ²

Fonte: Autor (2019).

Dos três mapas apresentados, o que teve o melhor aproveitamento foi o da Figura 74, com modelagem desenvolvida com a metodologia *Zero Waste*. E o pior aproveitamento foi o do mapa da Figura 75, desenvolvido com a metodologia do Consumo. Os valores apresentados na Tabela 26, no campo área, apresentam os resultados iguais devido ao tamanho da peça e às tolerâncias utilizadas nos mapas, que são de duas casas após o ponto.

A Figura 76 apresenta o mapa da modelagem de um colete com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44.

Figura 76 - Mapa da modelagem de um colete com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44

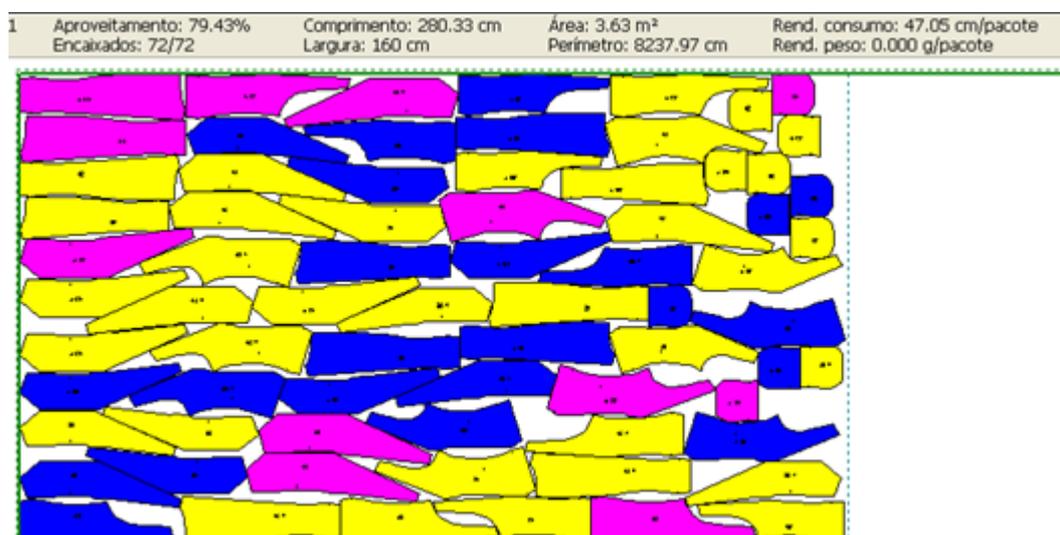


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 76, o aproveitamento foi de 79,18%, com área de 3,61 m², comprimento do mapa de 279,54 cm e consumo de 46,92 cm.

A Figura 77 apresenta o mapa da modelagem de um colete com tamanhos baseados na metodologia *Zero Waste*.

Figura 77 - Mapa da modelagem de um colete com tamanhos baseados na metodologia *Zero Waste*

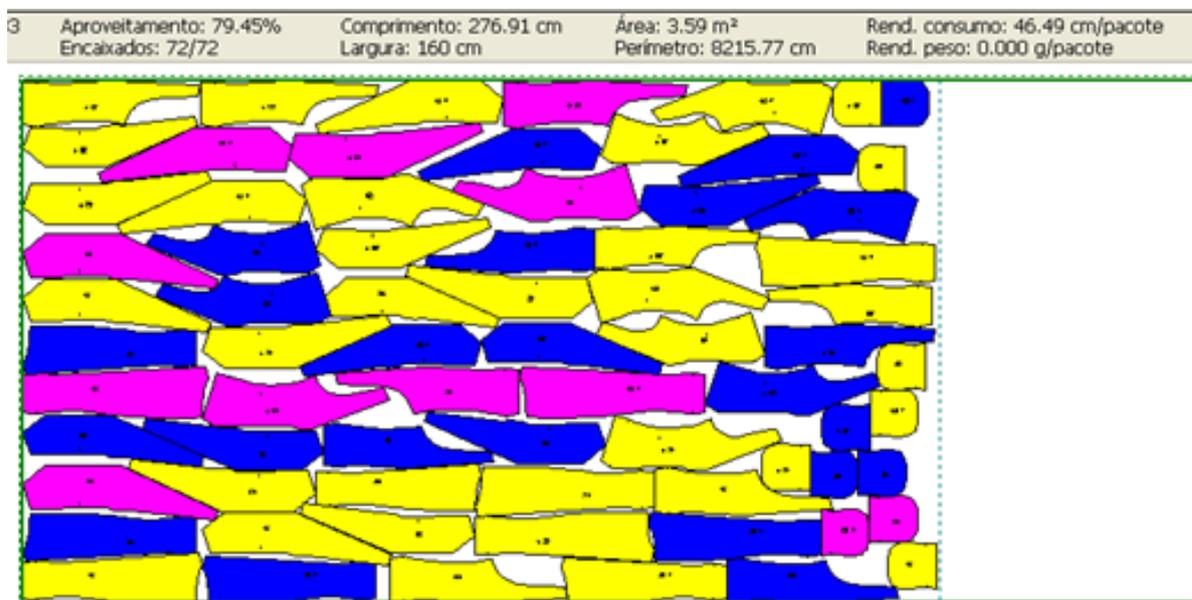


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 77, o aproveitamento foi de 79,43%, com área de 3,63 m², comprimento do mapa de 280,33 cm e consumo de 47,05 cm.

A Figura 78 apresenta o mapa da modelagem de um colete com tamanhos baseados no Consumo.

Figura 78 - Mapa da modelagem de um colete com tamanhos baseados no Consumo



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 78, o aproveitamento foi de 79,45%, com área de 3,59 m², comprimento do mapa de 276,91 cm e consumo de 46,49 cm. A Tabela 27 apresenta um comparativo entre os mapas das Figuras 76, 77 e 78.

Tabela 27 – Comparativo entre os mapas das Figuras 76, 77 e 78.

	Figura 76 Nominal	Figura 77 <i>Zero Waste</i>	Figura 78 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 77 e 78
Largura	160 cm	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	279,54 cm	280,33 cm	276,91 cm	3,42 cm
Aproveitamento	79,18%	79,43%	79,45%	- 0,02%
Consumo	46,92 cm	47,05 cm	46,49 cm	0,56 cm
Área	3,61 m ²	3,63 m ²	3,59 m ²	0,04 m ²

Fonte: Autor (2019).

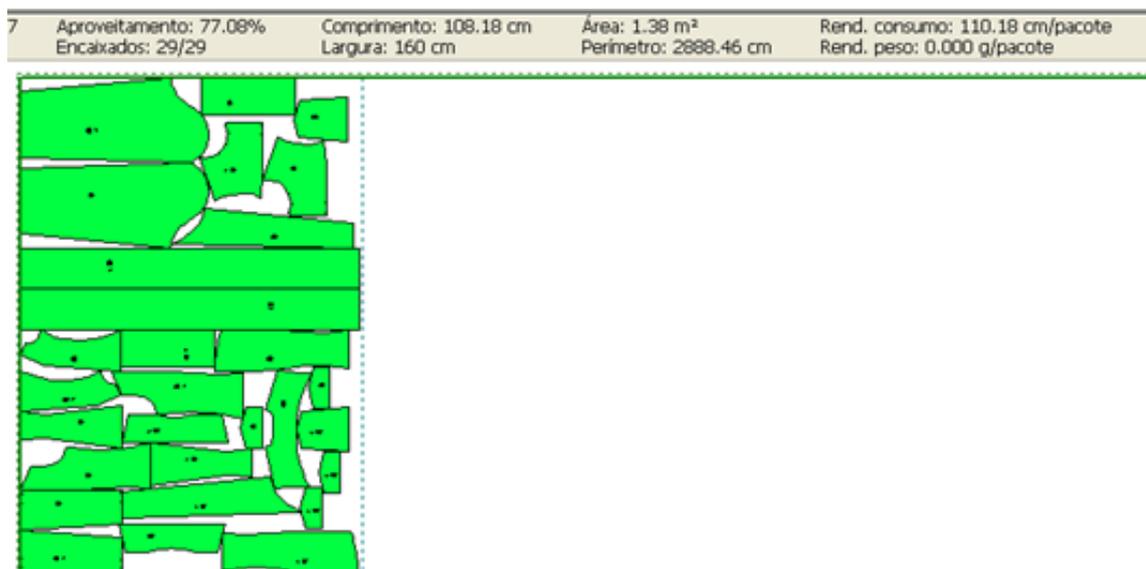
Dos três mapas apresentados, o da Figura 78 teve o melhor consumo, tratando-se de uma produção em série, prática e com grade desenvolvida dentro das confecções. Na Figura 74, o mapa baseado na metodologia *Zero Waste* teve o melhor aproveitamento, mas, ao ser

submetido às práticas da produção, obteve um aumento significativo de 3,42 cm por folha de tecido.

8. Jaqueta

A Figura 79 apresenta o mapa da modelagem de uma jaqueta tamanho 40 Nominal.

Figura 79 - Mapa da modelagem de uma jaqueta tamanho 40 Nominal

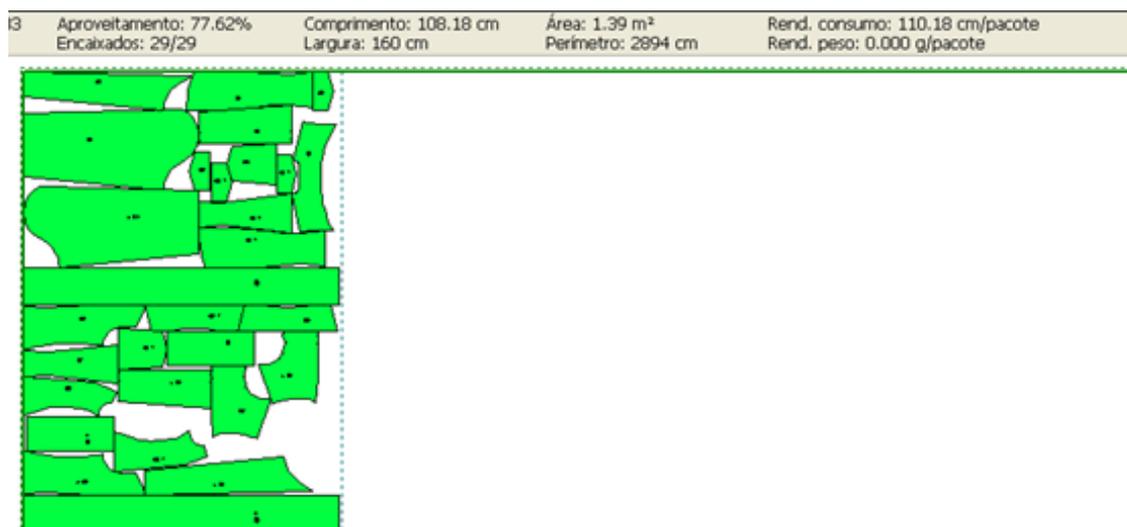


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 79, o aproveitamento foi de 77,08%, com área de 1,38 m², comprimento do mapa de 108,18 cm e consumo de 110,18 cm.

A Figura 80 apresenta o mapa da modelagem de uma jaqueta tamanho 40, baseado na metodologia *Zero Waste*.

Figura 80 - Mapa da modelagem de uma jaqueta tamanho 40, baseado na metodologia *Zero Waste*

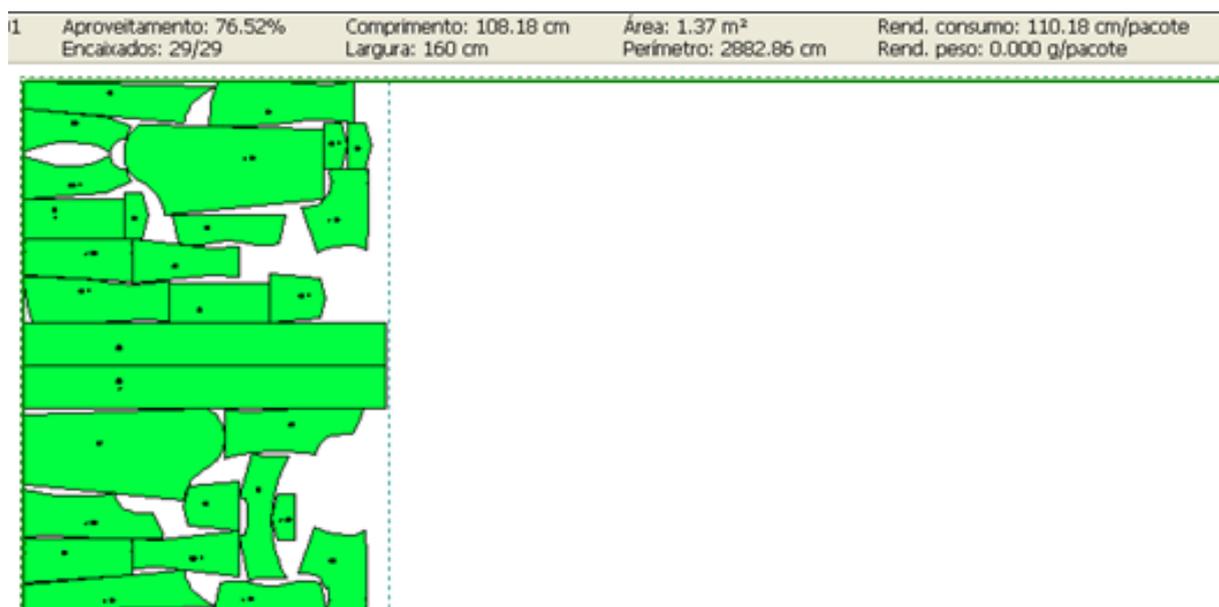


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 80, o aproveitamento foi de 77,62%, com área de 1,39 m², comprimento do mapa de 108,18 cm e consumo de 110,18 cm.

A Figura 81 apresenta o mapa da modelagem de uma jaqueta tamanho 40, baseado no Consumo.

Figura 81 - Mapa da modelagem de uma jaqueta tamanho 40, baseado no Consumo



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 81, o aproveitamento foi de 76,52%, com área de 1,37 m², comprimento do mapa de 108,18 cm e consumo de 110,18 cm. A Tabela 28 apresenta um comparativo entre os mapas das Figuras 79, 80 e 81.

Tabela 28 – Comparativo entre os mapas das Figuras 79, 80 e 81.

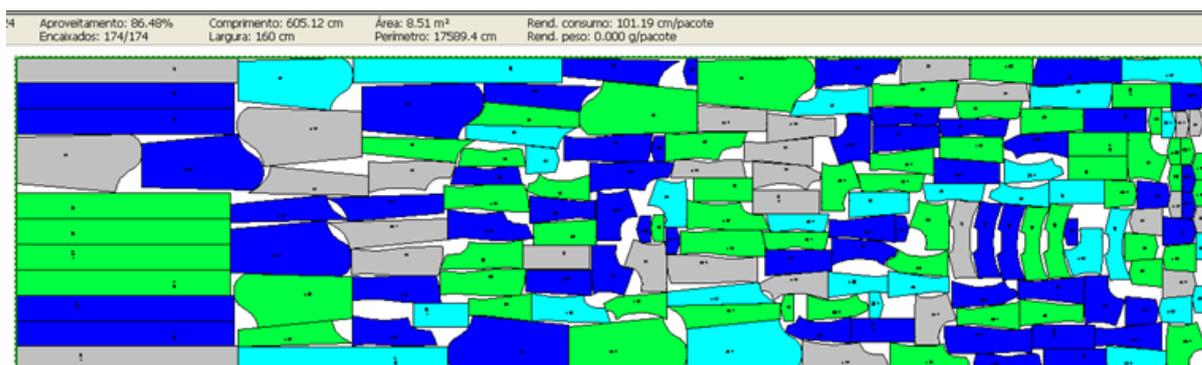
	Figura 79 Nominal	Figura 80 <i>Zero Waste</i>	Figura 81 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 80 e 81
Largura	160 cm	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	108,18 cm	108,18 cm	108,18 cm	0,00 cm
Aproveitamento	77,08%	77,62%	76,52%	1,10%
Consumo	110,18 cm	110,18 cm	110,18 cm	0,00 cm
Área	1,38 m ²	1,39 m ²	1,37 m ²	0,02 m ²

Fonte: Autor (2019).

Dos três mapas apresentados, o que teve o melhor aproveitamento foi o da Figura 80, com modelagem desenvolvida com a metodologia *Zero Waste*. E o pior aproveitamento foi o do mapa da Figura 81, desenvolvido com a metodologia do Consumo.

A Figura 82 apresenta o mapa da modelagem de uma jaqueta com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44.

Figura 82 - Mapa da modelagem de uma jaqueta com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44

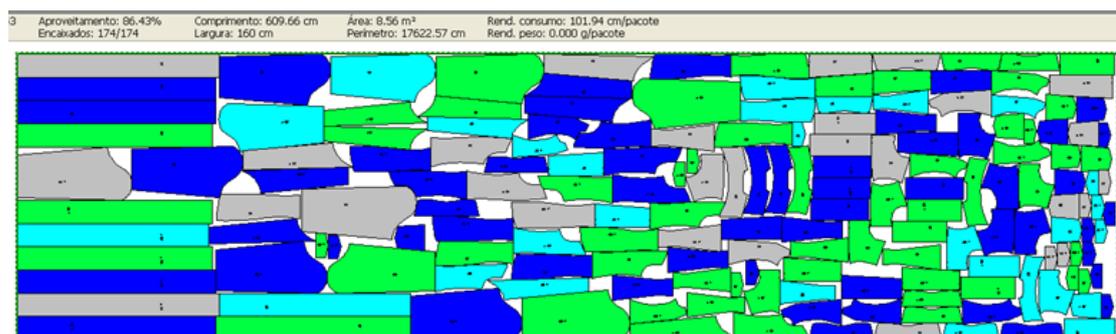


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 82, o aproveitamento foi de 86,48%, com área de 8,51 m², comprimento do mapa de 605,12 cm e consumo de 101,19 cm.

A Figura 83 apresenta o mapa da modelagem de uma jaqueta com tamanhos baseados na metodologia *Zero Waste*.

Figura 83 - Mapa da modelagem de uma jaqueta com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44

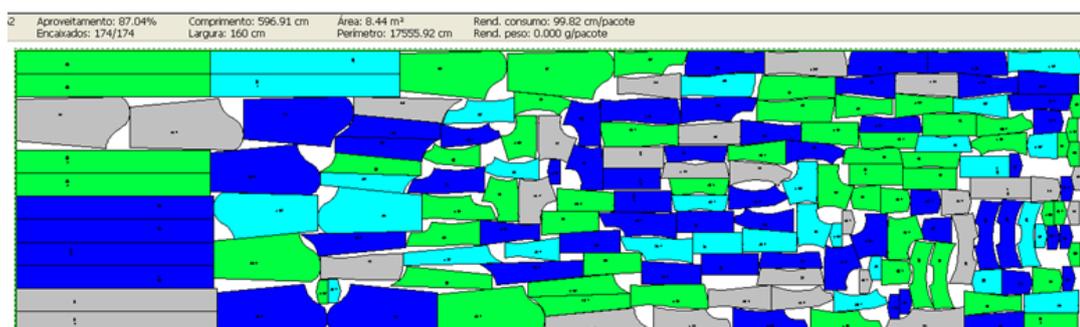


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 83, o aproveitamento foi de 86,43%, com área de 8,56 m², comprimento do mapa de 609,66 cm e consumo de 101,94 cm.

A Figura 84 apresenta o mapa da modelagem de uma jaqueta com tamanhos baseados no Consumo.

Figura 84 - Mapa da modelagem de uma jaqueta com tamanhos baseados no Consumo



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 84, o aproveitamento foi de 87,04%, com área de 8,44 m², comprimento do mapa de 596,91 cm e consumo de 99,82 cm. A Tabela 29 apresenta um comparativo entre os mapas das Figuras 82, 83 e 84.

Tabela 29 – Comparativo entre os mapas das Figuras 82, 83 e 84.

	Figura 82 Nominal	Figura 83 <i>Zero Waste</i>	Figura 84 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 83 e 84
Largura	160 cm	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	605,12 cm	609,66 cm	596,91 cm	13,05 cm
Aproveitamento	86,48%	86,43%	87,04%	- 0,61%
Consumo	101,19 cm	101,94 cm	99,82 cm	2,12 cm
Área	8,51 m ²	8,56 m ²	8,44 m ²	0,12 m ²

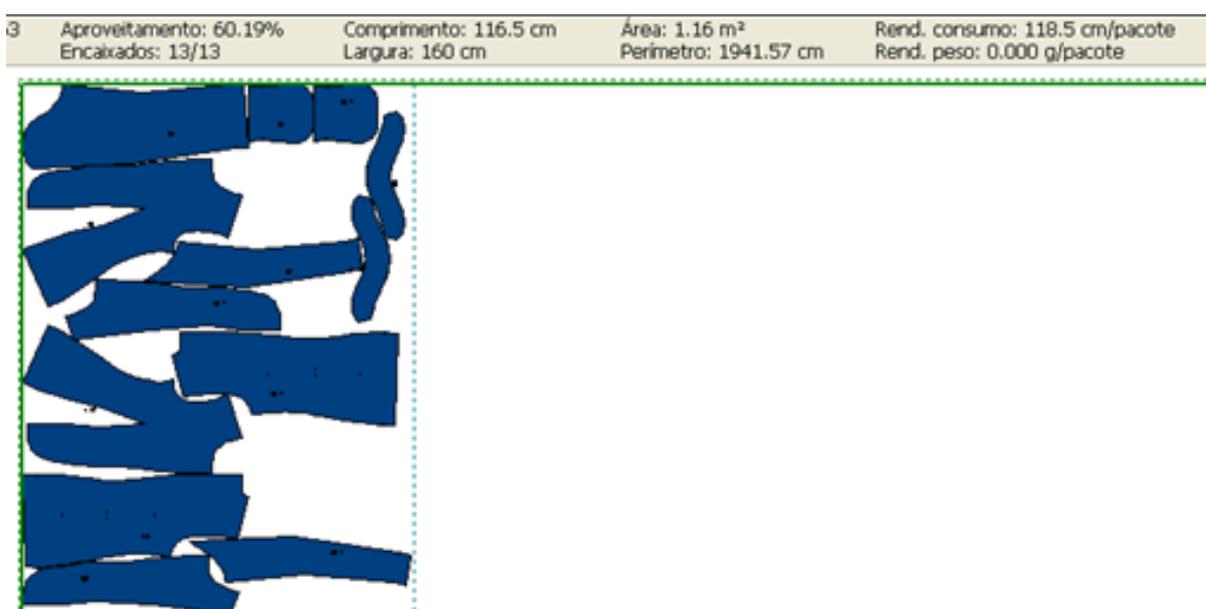
Fonte: Autor (2019).

Dos três mapas apresentados, o da Figura 84 teve o melhor consumo, tratando-se de uma produção em série, prática e com grade desenvolvida dentro das confecções. Na Figura 80, o mapa baseado na metodologia *Zero Waste* teve o melhor aproveitamento, mas, ao ser submetido às práticas da produção, obteve um aumento significativo de 13,05 cm por folha de tecido.

9. Paletó

A Figura 85 apresenta o mapa da modelagem de um paletó tamanho 40 Nominal.

Figura 85 - Mapa da modelagem de um paletó tamanho 40 Nominal

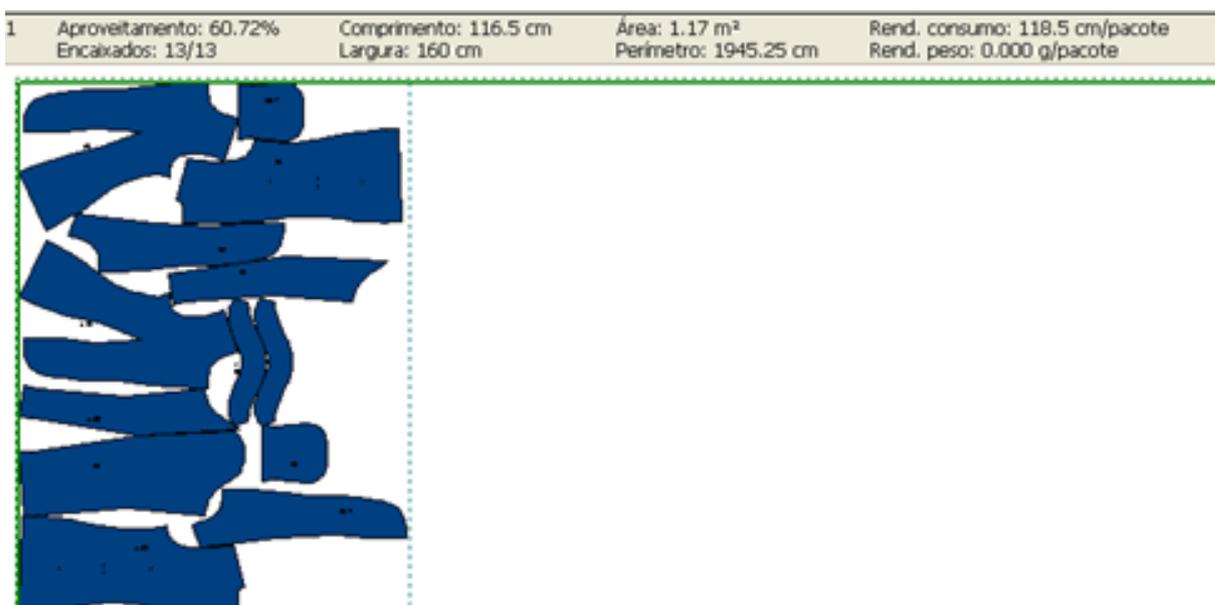


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 85, o aproveitamento foi de 60,19%, com área de 1,16 m², comprimento do mapa de 116,5 cm e consumo de 118,5 cm.

A Figura 86 apresenta o mapa da modelagem de um paletó tamanho 40, baseado na metodologia *Zero Waste*.

Figura 86 - Mapa da modelagem de um paletó tamanho 40, baseado na metodologia *Zero Waste*

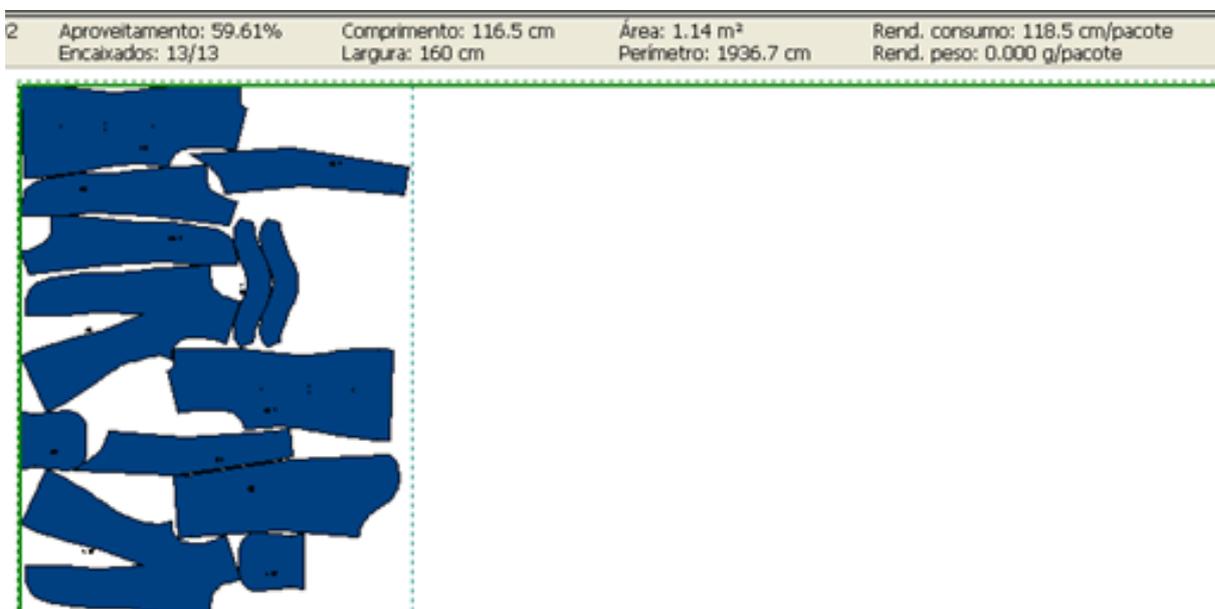


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 86, o aproveitamento foi de 60,72%, com área de 1,17 m², comprimento do mapa de 116,5 cm e consumo de 118,5 cm.

A Figura 87 apresenta o mapa da modelagem de um paletó tamanho 40, baseado no Consumo.

Figura 87 - Mapa da modelagem de um paletó tamanho 40, baseado no Consumo



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 87, o aproveitamento foi de 59,61%, com área de 1,14 m², comprimento do mapa de 116,5 cm e consumo de 118,5 cm. A Tabela 30 apresenta um comparativo entre os mapas das Figuras 85, 86 e 87.

Tabela 30 – Comparativo entre os mapas das Figuras 85, 86 e 87.

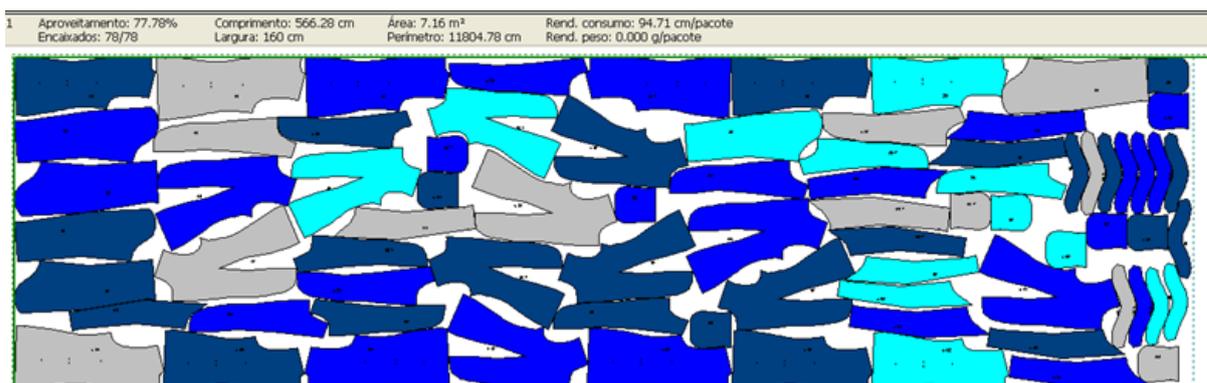
	Figura 85 Nominal	Figura 86 <i>Zero Waste</i>	Figura 87 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 86 e 87
Largura	160 cm	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	116,5 cm	116,5 cm	116,5 cm	0,00 cm
Aproveitamento	60,19%	60,72%	59,61%	1,11%
Consumo	118,5 cm	118,5 cm	118,5 cm	0,00 cm
Área	1,16 m ²	1,17 m ²	1,14 m ²	0,03 m ²

Fonte: Autor (2019).

Dos três mapas apresentados, o que teve o melhor aproveitamento foi o da Figura 86, com modelagem desenvolvida com a metodologia *Zero Waste*. E o pior aproveitamento foi o do mapa da Figura 87, desenvolvido com a metodologia do Consumo.

A Figura 88 apresenta o mapa da modelagem de um paletó com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44.

Figura 88 - Mapa da modelagem de um paletó com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44

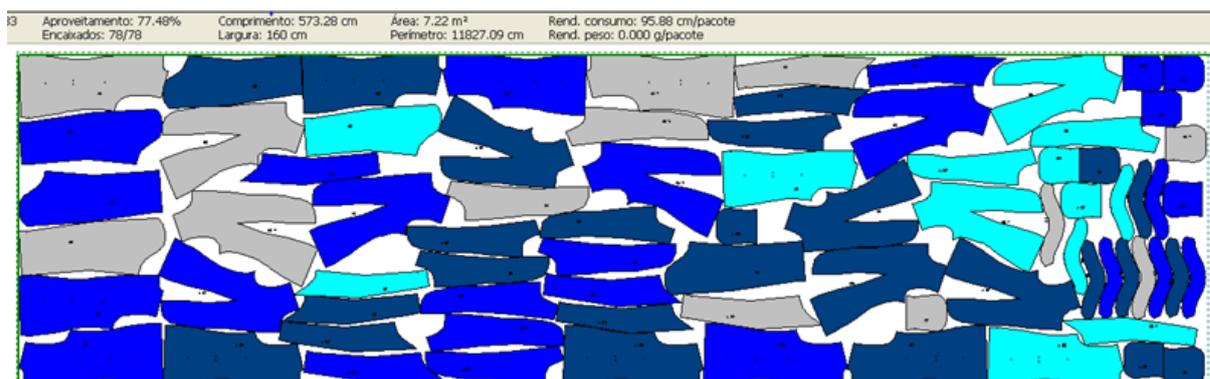


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 88, o aproveitamento foi de 77,78%, com área de 7,16 m², comprimento do mapa de 566,28 cm e consumo de 94,71 cm.

A Figura 89 apresenta o mapa da modelagem de um paletó com tamanhos baseados na metodologia *Zero Waste*.

Figura 89 - Mapa da modelagem de um paletó com tamanhos baseados na metodologia *Zero Waste*

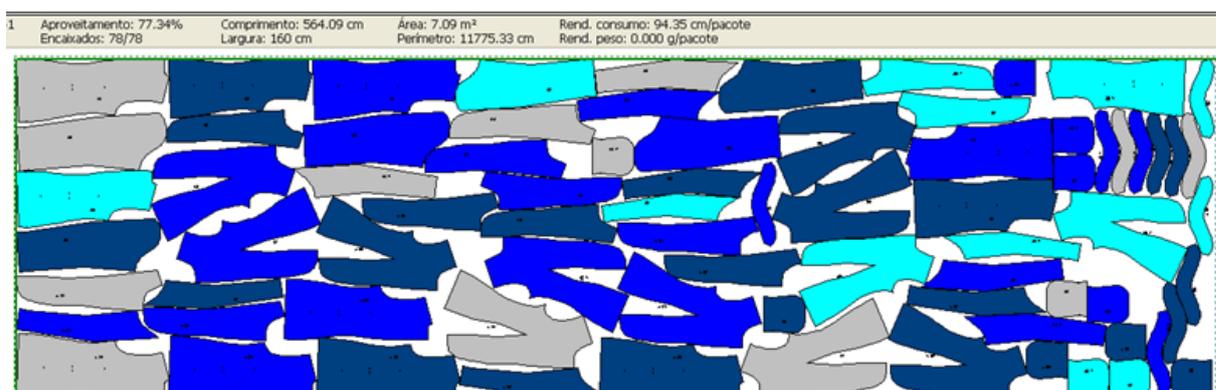


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 89, o aproveitamento foi de 77,48%, com área de 7,22 m², comprimento do mapa de 572,28 cm e consumo de 95,88 cm.

A Figura 90 apresenta o mapa da modelagem de um paletó com tamanhos baseados no Consumo.

Figura 90 - Mapa da modelagem de um paletó com tamanhos baseados no Consumo



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 90, o aproveitamento foi de 77,34%, com área de 7,09 m², comprimento do mapa de 564,09 cm e consumo de 94,35 cm. A Tabela 31 apresenta um comparativo entre os mapas das Figuras 88, 89 e 90.

Tabela 31 – Comparativo entre os mapas das Figuras 88, 89 e 90.

	Figura 88 Nominal	Figura 89 <i>Zero Waste</i>	Figura 90 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 89 e 90
Largura	160 cm	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	566,28 cm	572,28 cm	564,09 cm	8,19 cm
Aproveitamento	77,78%	77,48%	77,34%	0,14%
Consumo	94,71 cm	95,88 cm	94,35 cm	1,53 cm
Área	7,16 m ²	7,22 m ²	7,09 m ²	0,13 m ²

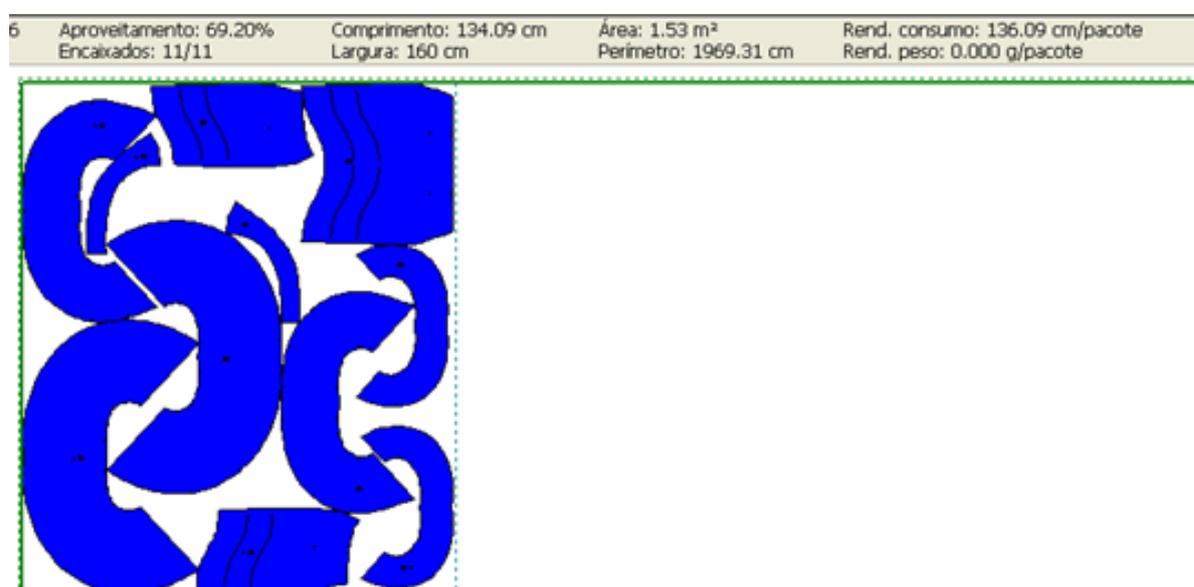
Fonte: Autor (2019).

Dos três mapas apresentados, o da Figura 90 teve o melhor consumo, tratando-se de uma produção em série, prática e com grade desenvolvida dentro das confecções. Na Figura 86, o mapa baseado na metodologia *Zero Waste* teve o melhor aproveitamento, mas, ao ser submetido às práticas da produção, obteve um aumento significativo de 8,19 cm por folha de tecido.

10. Saia de babado

A Figura 91 apresenta o mapa da modelagem de uma saia de babado tamanho 40 Nominal.

Figura 91 - Mapa da modelagem de uma saia de babado tamanho 40 Nominal

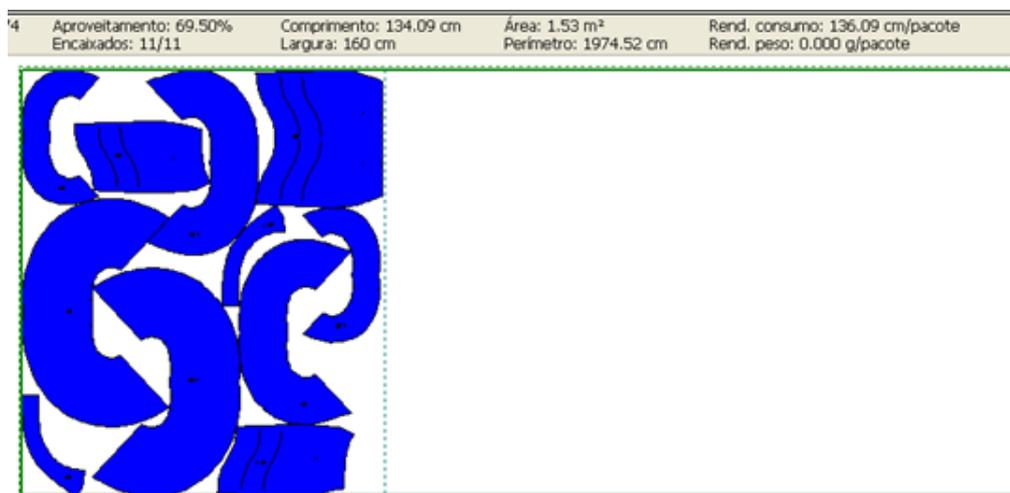


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 91, o aproveitamento foi de 69,20%, com área de 1,53 m², comprimento do mapa de 134,09 cm e consumo de 136,09 cm.

A Figura 92 apresenta o mapa da modelagem de uma saia de babado tamanho 40, baseado na metodologia *Zero Waste*.

Figura 92 - Mapa da modelagem de uma saia de babado tamanho 40, baseado na metodologia *Zero Waste*

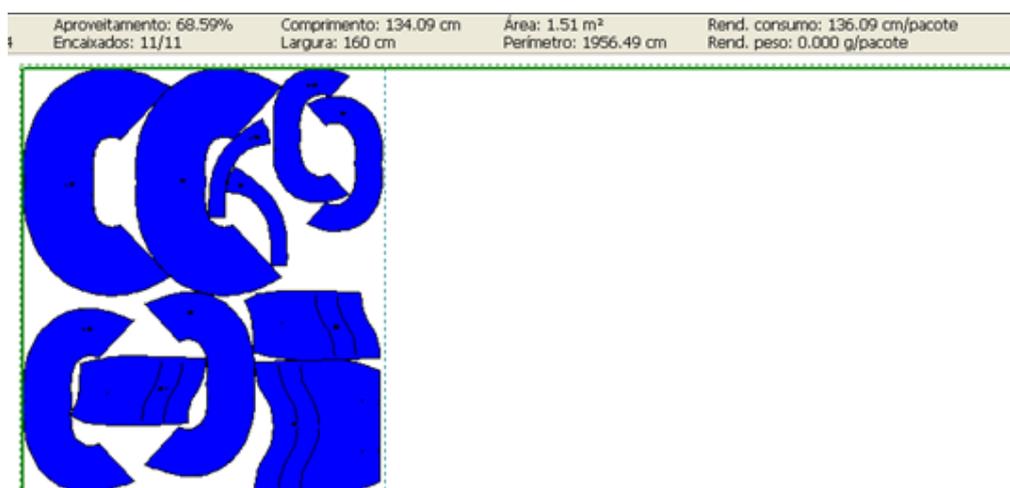


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 92, o aproveitamento foi de 69,50%, com área de 1,53 m², comprimento do mapa de 134,09 cm e consumo de 136,09 cm.

A Figura 93 apresenta o mapa da modelagem de uma saia de babado tamanho 40, baseado no Consumo.

Figura 93 - Mapa da modelagem de uma saia de babado tamanho 40, baseado no Consumo



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 93, o aproveitamento foi de 68,59%, com área de 1,51 m², comprimento do mapa de 134,09 cm e consumo de 136,09 cm. A Tabela 32 apresenta um comparativo entre os mapas das Figuras 91, 92 e 93.

Tabela 32 – Comparativo entre os mapas das Figuras 91, 92 e 93.

	Figura 91 Nominal	Figura 92 <i>Zero Waste</i>	Figura 93 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 92 e 93
Largura	160 cm	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	134,09 cm	134,09 cm	134,09 cm	0,00 cm
Aproveitamento	69,20%	69,50%	68,59%	0,91%
Consumo	136,09 cm	136,09 cm	136,09 cm	0,00 cm
Área	1,53 m ²	1,53 m ²	1,51 m ²	0,02 m ²

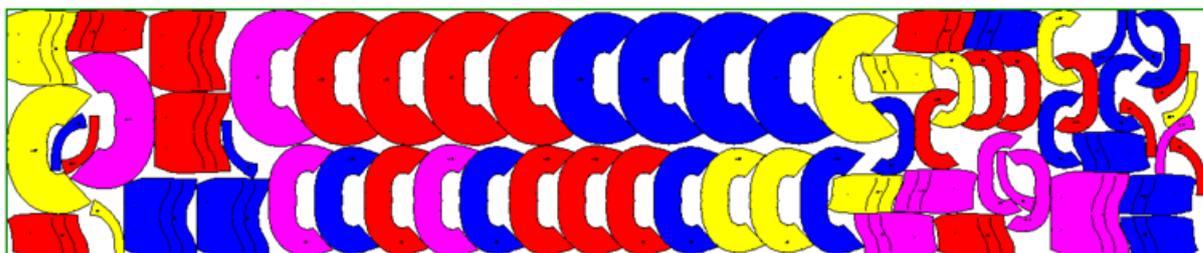
Fonte: Autor (2019).

Dos três mapas apresentados, o que teve o melhor aproveitamento foi o da Figura 92, com modelagem desenvolvida com a metodologia *Zero Waste*. E o pior aproveitamento foi o do mapa da Figura 93, desenvolvido com a metodologia do Consumo.

A Figura 98 apresenta o mapa da modelagem de uma saia de babado com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44.

Figura 94 - Mapa da modelagem de uma saia de babado com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44

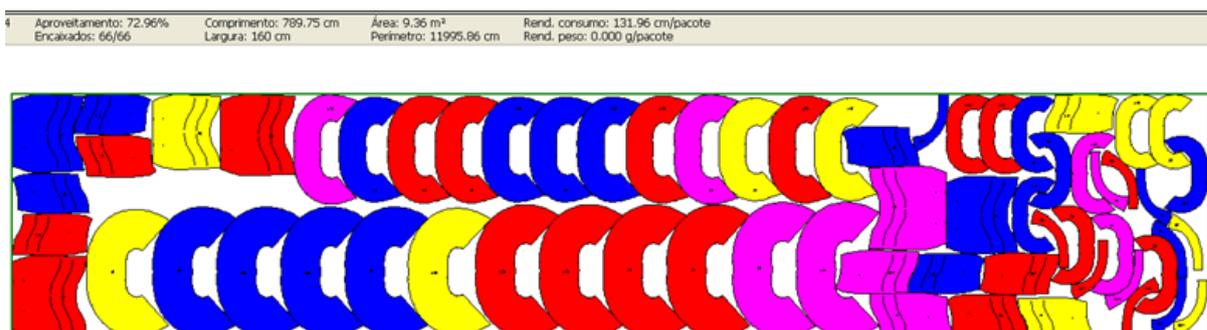
8	Aproveitamento: 73,79% Encaixados: 66/66	Comprimento: 777,36 cm Largura: 160 cm	Área: 9,32 m ² Perímetro: 11964,58 cm	Rend. consumo: 129,89 cm/pacote Rend. peso: 0,000 g/pacote
---	---	---	---	---



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 94, o aproveitamento foi de 73,79%, com área de 9,32 m², comprimento do mapa de 777,36 cm e consumo de 129,89 cm.

A Figura 95 apresenta o mapa da modelagem de uma saia de babado com tamanhos baseados na metodologia *Zero Waste*.

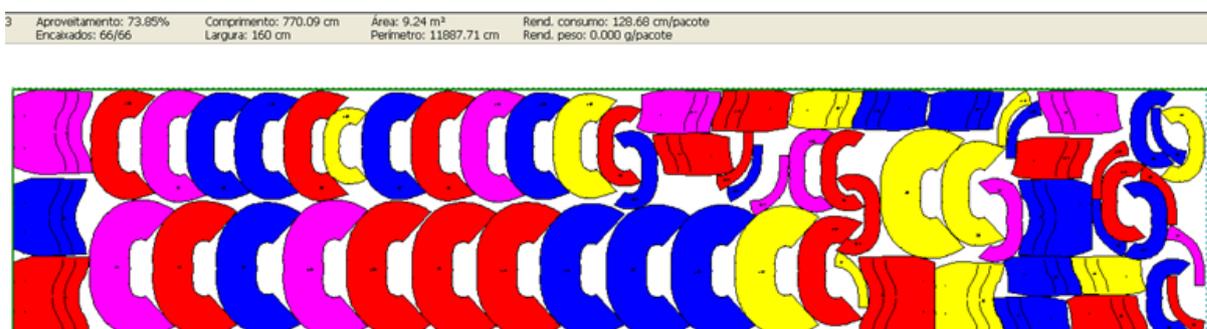
Figura 95 - Mapa da modelagem de uma saia de babado com tamanhos baseados na metodologia *Zero Waste*

Fonte: Autor (2019).

Na Figura 95, o aproveitamento foi de 72,96%, com área de 9,36 m², comprimento do mapa de 789,75 cm e consumo de 131,96 cm.

A Figura 96 apresenta o mapa da modelagem de uma saia de babado com tamanhos baseados no Consumo.

Figura 96 - Mapa da modelagem de uma saia de babado com tamanhos baseados no Consumo



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 96, o aproveitamento foi de 73,85%, com área de 9,24 m², comprimento do mapa de 770,09 cm e consumo de 128,68 cm. A Tabela 33 apresenta um comparativo entre os mapas das Figuras 94, 95 e 96.

Tabela 33 – Comparativo entre os mapas das Figuras 94, 95 e 96.

	Figura 94 Nominal	Figura 95 <i>Zero Waste</i>	Figura 96 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 95 e 96
Largura	160 cm	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	777,36 cm	789,75 cm	770,09 cm	19,66 cm
Aproveitamento	73,79%	72,96%	73,85%	- 0,89%
Consumo	129,89 cm	131,96 cm	128,68 cm	0,00 cm
Área	9,32 m ²	9,36 m ²	9,24 m ²	0,12 m ²

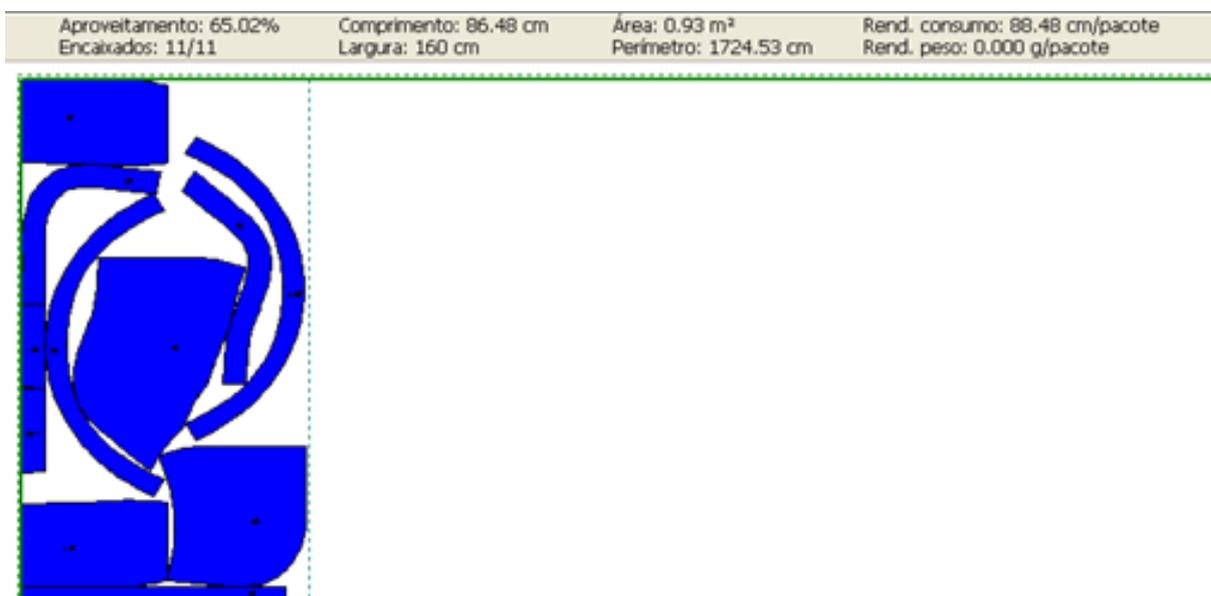
Fonte: Autor (2019).

Dos três mapas apresentados, o da Figura 96 teve o melhor consumo, tratando-se de uma produção em série, prática e com grade desenvolvida dentro das confecções. Na Figura 92, o mapa baseado na metodologia *Zero Waste* teve o melhor aproveitamento, mas, ao ser submetido às práticas da produção, obteve um aumento significativo de 19,66 cm por folha de tecido.

11. Saia envelope

A Figura 97 apresenta o mapa da modelagem de uma saia envelope tamanho 40 Nominal.

Figura 97 - Mapa da modelagem de uma saia envelope tamanho 40 Nominal

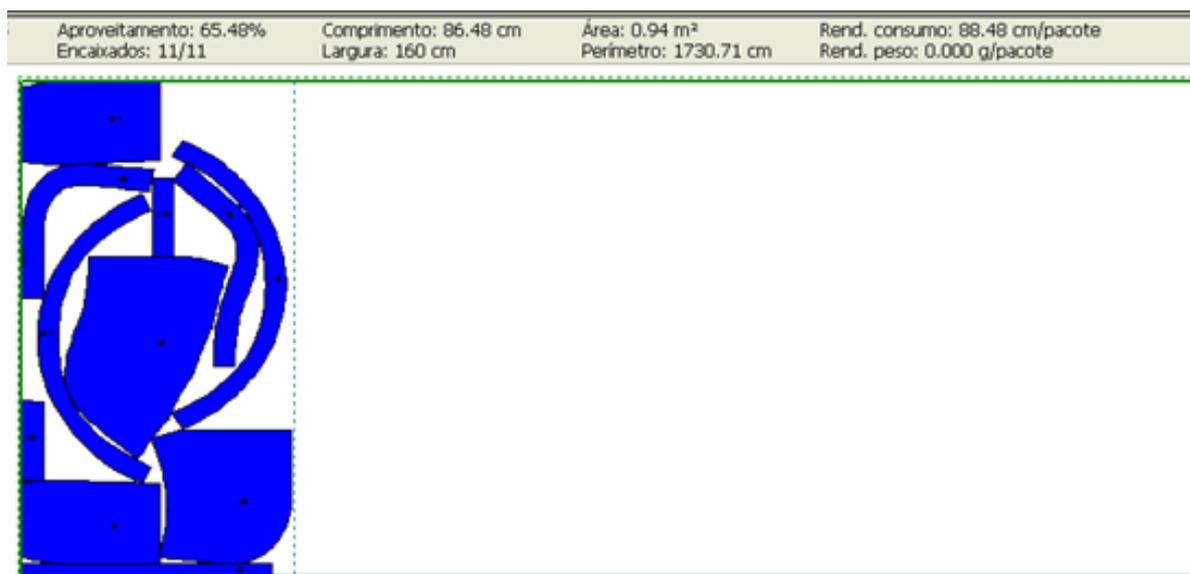


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 97, o aproveitamento foi de 65,02%, com área de 0,93 m², comprimento do mapa de 86,48 cm e consumo de 88,48 cm.

A Figura 98 apresenta o mapa da modelagem de uma saia envelope tamanho 40, baseado na metodologia *Zero Waste*.

Figura 98 - Mapa da modelagem de uma saia envelope tamanho 40, baseado na metodologia *Zero Waste*

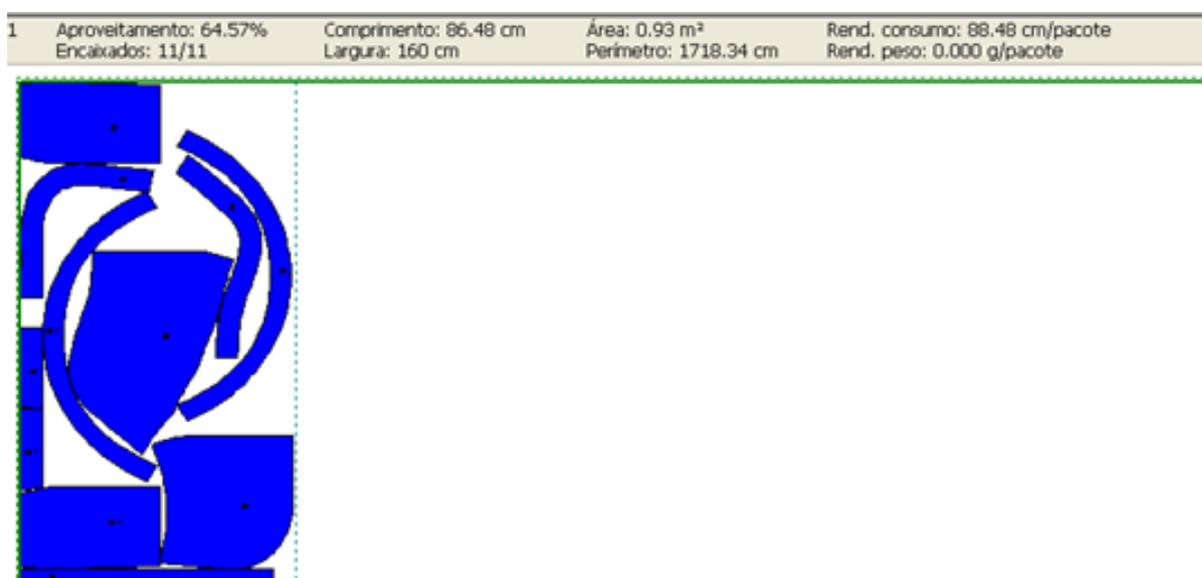


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 98, o aproveitamento foi de 65,48%, com área de 0,94 m², comprimento do mapa de 86,48 cm e consumo de 88,48 cm.

A Figura 99 apresenta o mapa da modelagem de uma saia envelope tamanho 40, baseado no Consumo.

Figura 99 - Mapa da modelagem de uma saia envelope tamanho 40, baseado no Consumo



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 99, o aproveitamento foi de 64,57%, com área de 0,93 m², comprimento do mapa de 86,48 cm e consumo de 88,48 cm. A Tabela 34 apresenta um comparativo entre os mapas das Figuras 97, 98 e 99.

Tabela 34 – Comparativo entre os mapas das Figuras 97, 98 e 99.

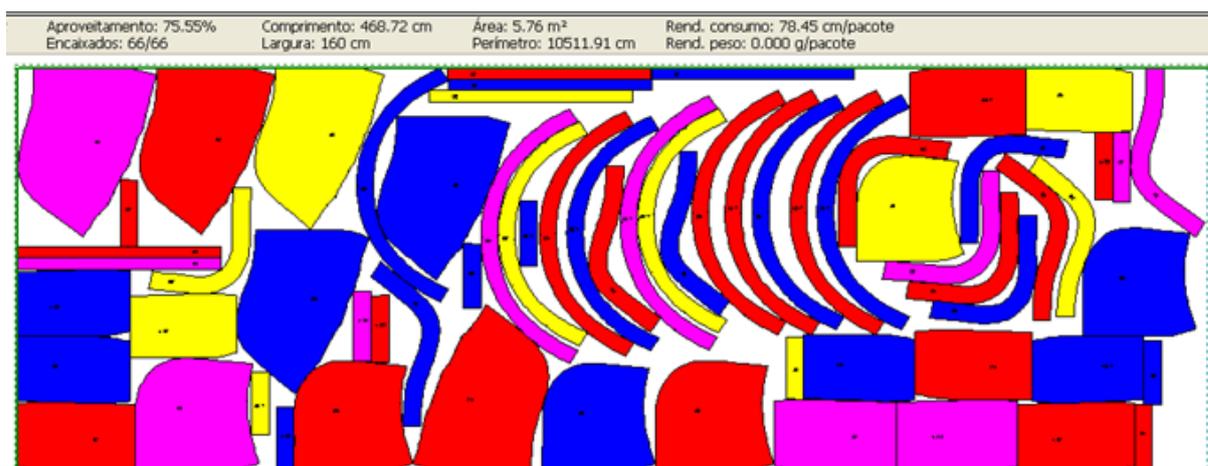
	Figura 97 Nominal	Figura 98 <i>Zero Waste</i>	Figura 99 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 98 e 99
Largura	160 cm	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	86,48 cm	86,48 cm	86,48 cm	0,00 cm
Aproveitamento	65,02%	65,48%	64,57%	0,91%
Consumo	88,48 cm	88,48 cm	88,48 cm	0,00 cm
Área	0,93 m ²	0,94 m ²	0,93 m ²	0,01 m ²

Fonte: Autor (2019).

Dos três mapas apresentados, o que teve o melhor aproveitamento foi o da Figura 98, com modelagem desenvolvida com a metodologia *Zero Waste*. E o pior aproveitamento foi o do mapa da Figura 99, desenvolvido com a metodologia do Consumo.

A Figura 100 apresenta o mapa da modelagem de uma saia envelope com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44.

Figura 100 - Mapa da modelagem de uma saia envelope com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44

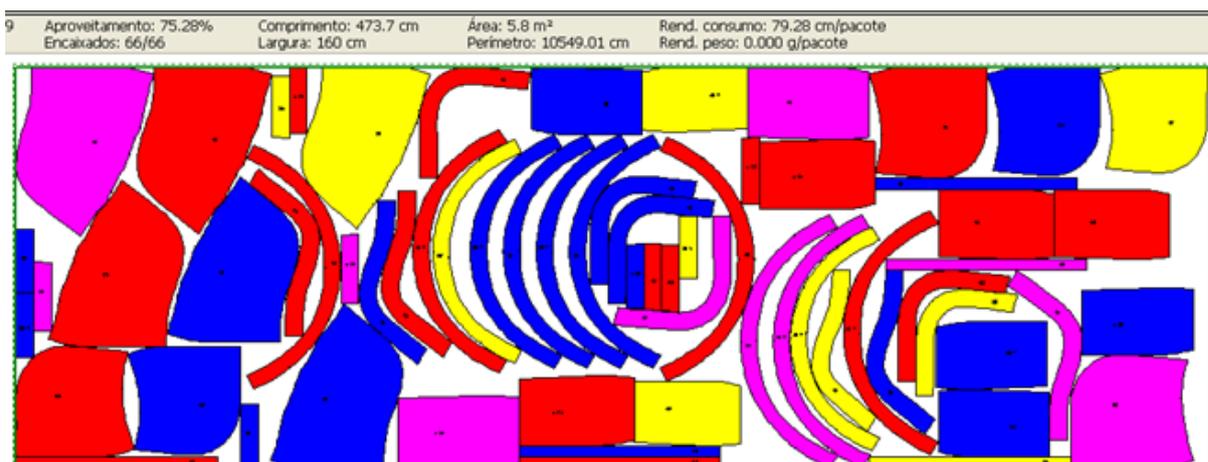


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 100, o aproveitamento foi de 75,55%, com área de 5,76 m², comprimento do mapa de 468,72 cm e consumo de 78,45 cm.

A Figura 101 apresenta o mapa da modelagem de uma saia envelope com tamanhos baseados na metodologia *Zero Waste*.

Figura 101 - Mapa da modelagem de uma saia envelope com tamanhos baseados na metodologia *Zero Waste*

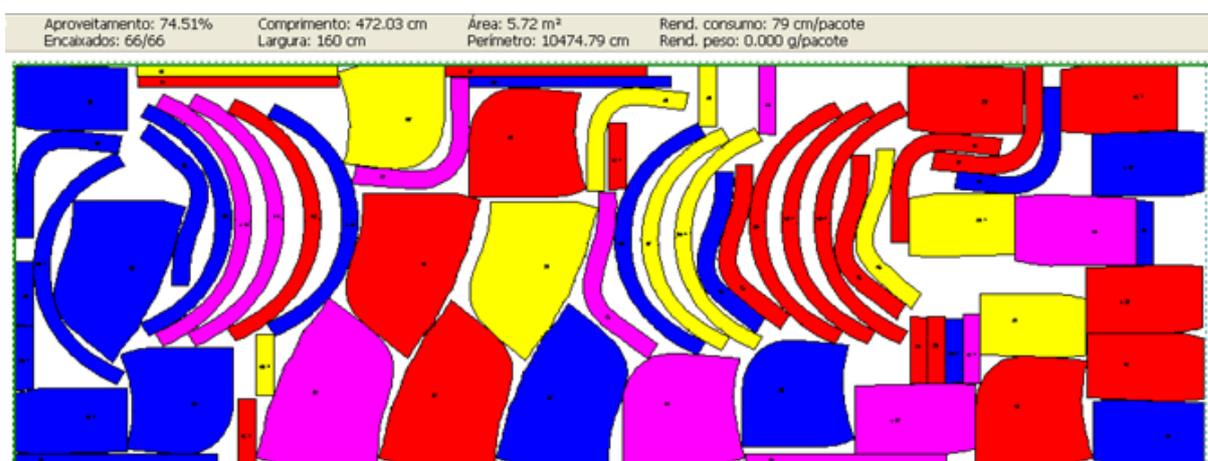


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 101, o aproveitamento foi de 75,28%, com área de 5,8 m², comprimento do mapa de 473,7 cm e consumo de 79,28 cm.

A Figura 102 apresenta o mapa da modelagem de uma saia envelope com tamanhos baseados no Consumo.

Figura 102 - Mapa da modelagem de uma saia envelope com tamanhos baseados no Consumo



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 102, o aproveitamento foi de 74,51%, com área de 5,72 m², comprimento do mapa de 472,03 cm e consumo de 79 cm. A Tabela 35 apresenta um comparativo entre os mapas das Figuras 100, 101 e 102.

Tabela 35 – Comparativo entre os mapas das Figuras 100, 101 e 102.

	Figura 100 Nominal	Figura 101 <i>Zero Waste</i>	Figura 102 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 101 e 102
Largura	160 cm	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	468,72 cm	473,7 cm	472,03 cm	1,67 cm
Aproveitamento	75,55%	75,28%	74,51%	0,77%
Consumo	78,45 cm	79,28 cm	79 cm	0,28 cm
Área	5,76 m ²	5,8 m ²	5,72 m ²	0,08 m ²

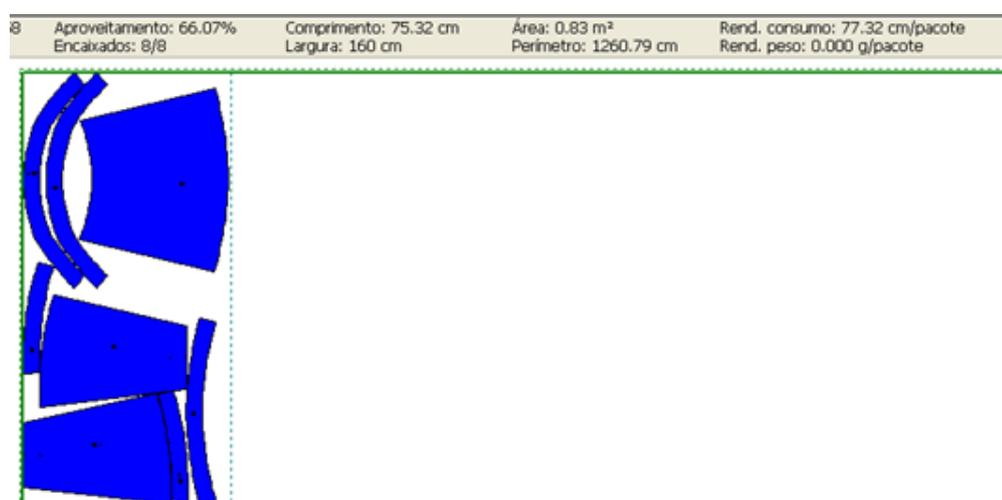
Fonte: Autor (2019).

Dos três mapas apresentados, o da Figura 102 teve o melhor consumo, tratando-se de uma produção em série, prática e com grade desenvolvida dentro das confecções. Na Figura 98, o mapa baseado na metodologia *Zero Waste* teve o melhor aproveitamento, mas, ao ser submetido às práticas da produção, obteve um aumento significativo de 1,67 cm por folha de tecido.

12. Saia evasê

A Figura 103 apresenta o mapa da modelagem de uma saia evasê tamanho 40 Nominal.

Figura 103 - Mapa da modelagem de uma saia evasê tamanho 40 Nominal

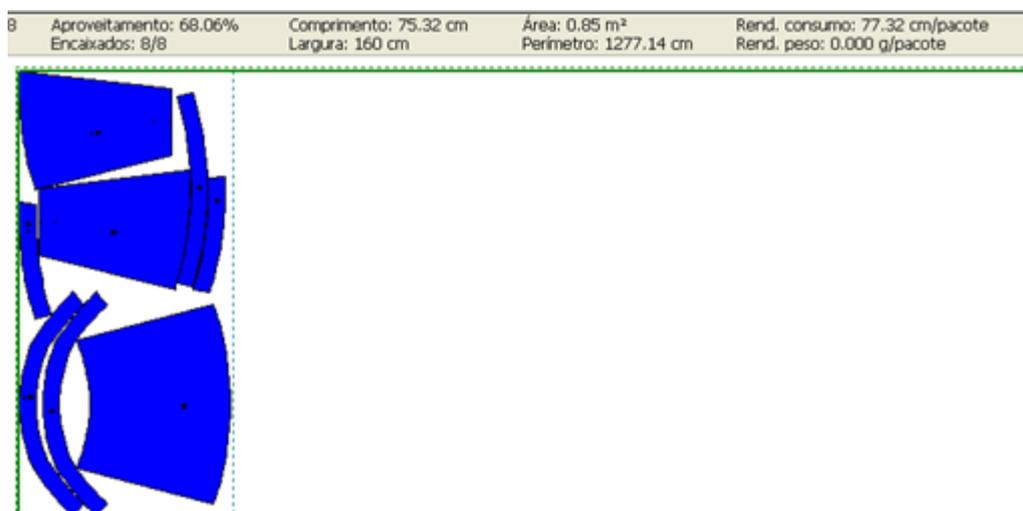


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 103, o aproveitamento foi de 66,07%, com área de 0,83 m², comprimento do mapa de 75,32 cm e consumo de 77,32 cm.

A Figura 104 apresenta o mapa da modelagem de uma saia evasê tamanho 40, baseado na metodologia *Zero Waste*.

Figura 104 - Mapa da modelagem de uma saia evasê tamanho 40, baseado na metodologia *Zero Waste*



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 104, o aproveitamento foi de 68,06%, com área de 0,85 m², comprimento do mapa de 75,32 cm e consumo de 77,32 cm.

A Figura 105 apresenta o mapa da modelagem de uma saia evasê tamanho 40, baseado no Consumo.

Figura 105 - Mapa da modelagem de uma saia evasê tamanho 40, baseado no Consumo



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 105, o aproveitamento foi de 65,42%, com área de 0,82 m², comprimento do mapa de 75,32 cm e consumo de 77,32 cm. A Tabela 36 apresenta um comparativo entre os mapas das Figuras 103, 104 e 105.

Tabela 36 – Comparativo entre os mapas das Figuras 103, 104 e 105.

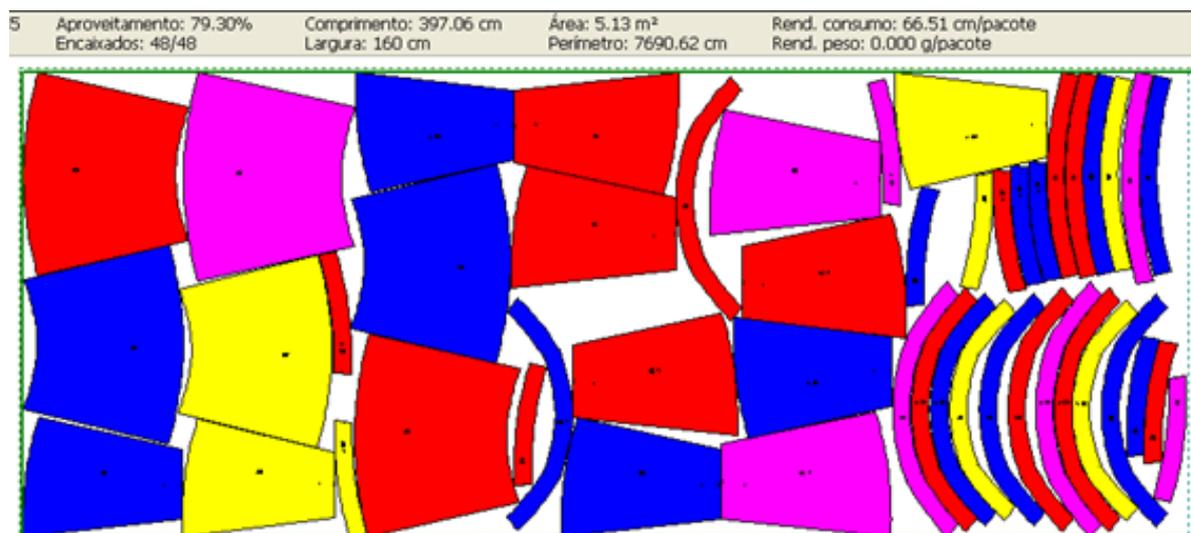
	Figura 103 Nominal	Figura 104 <i>Zero Waste</i>	Figura 105 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 104 e 105
Largura	160 cm	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	75,32 cm	75,32 cm	75,32 cm	0,00 cm
Aproveitamento	66,07%	68,06%	65,42%	2,64%
Consumo	77,32 cm	77,32 cm	77,32 cm	0,00 cm
Área	0,83 m ²	0,85 m ²	0,82 m ²	0,03 m ²

Fonte: Autor (2019).

Dos três mapas apresentados, o que teve o melhor aproveitamento foi o da Figura 104, com modelagem desenvolvida com a metodologia *Zero Waste*. E o pior aproveitamento foi o do mapa da Figura 105, desenvolvido com a metodologia do Consumo.

A Figura 106 apresenta o mapa da modelagem de uma saia evasê com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44.

Figura 106 - Mapa da modelagem de uma saia evasê com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44

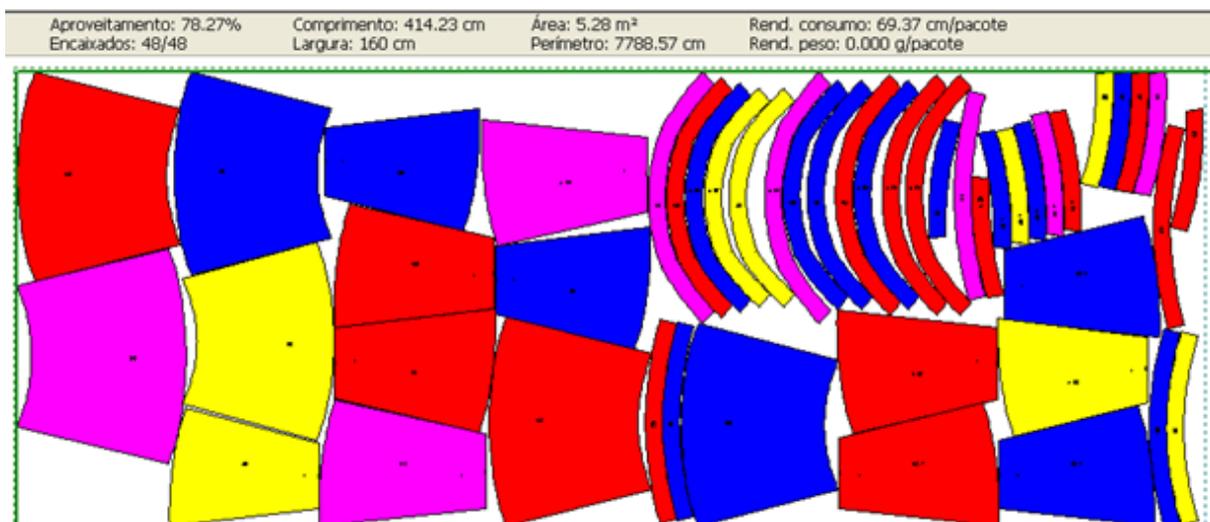


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 106, o aproveitamento foi de 79,30%, com área de 5,13 m², comprimento do mapa de 397,06 cm e consumo de 66,51 cm.

A Figura 107 apresenta o mapa da modelagem de uma saia evasê com tamanhos baseados na metodologia *Zero Waste*.

Figura 107 - Mapa da modelagem de uma saia evasê com tamanhos baseados na metodologia *Zero Waste*

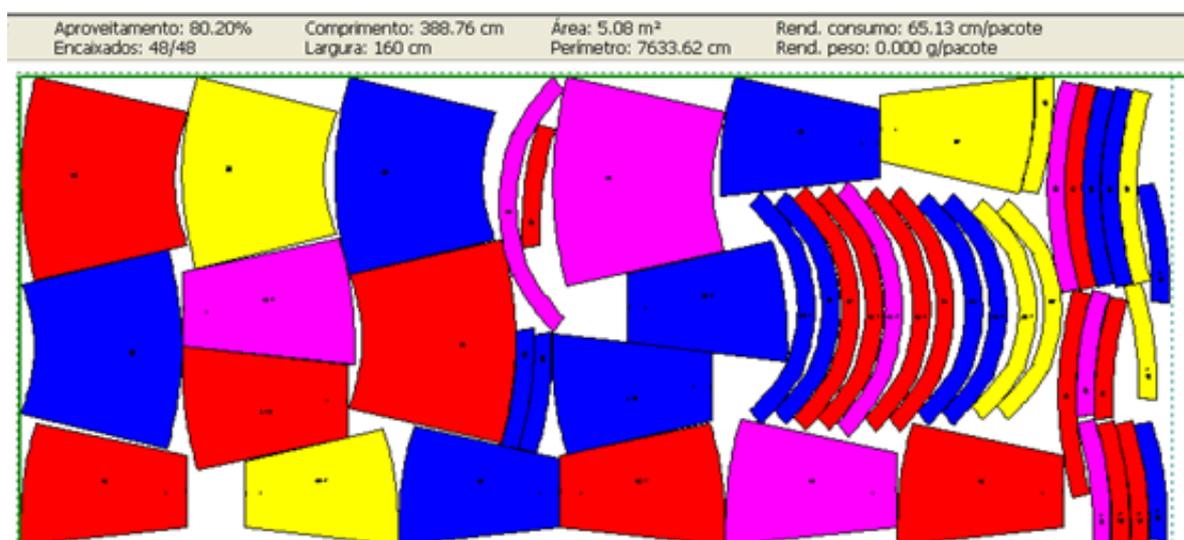


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 107, o aproveitamento foi de 78,27%, com área de 5,28 m², comprimento do mapa de 414,23 cm e consumo de 69,37 cm.

A Figura 108 apresenta o mapa da modelagem de uma saia evasê com tamanhos baseados no Consumo.

Figura 108 - Mapa da modelagem de uma saia evasê com tamanhos baseados no Consumo



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 108, o aproveitamento foi de 80,20%, com área de 5,08 m², comprimento do mapa de 388,76 cm e consumo de 65,13 cm. A Tabela 37 apresenta um comparativo entre os mapas das Figuras 106, 107 e 108.

Tabela 37 – Comparativo entre os mapas das Figuras 106, 107 e 108.

	Figura 106 Nominal	Figura 107 <i>Zero Waste</i>	Figura 108 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 107 e 108
Largura	160 cm	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	397,06 cm	414,23 cm	388,76 cm	25,47 cm
Aproveitamento	79,30%	78,27%	80,20%	1,93%
Consumo	66,51 cm	69,37 cm	65,13 cm	4,24 cm
Área	5,13 m ²	5,28 m ²	5,08 m ²	0,20 m ²

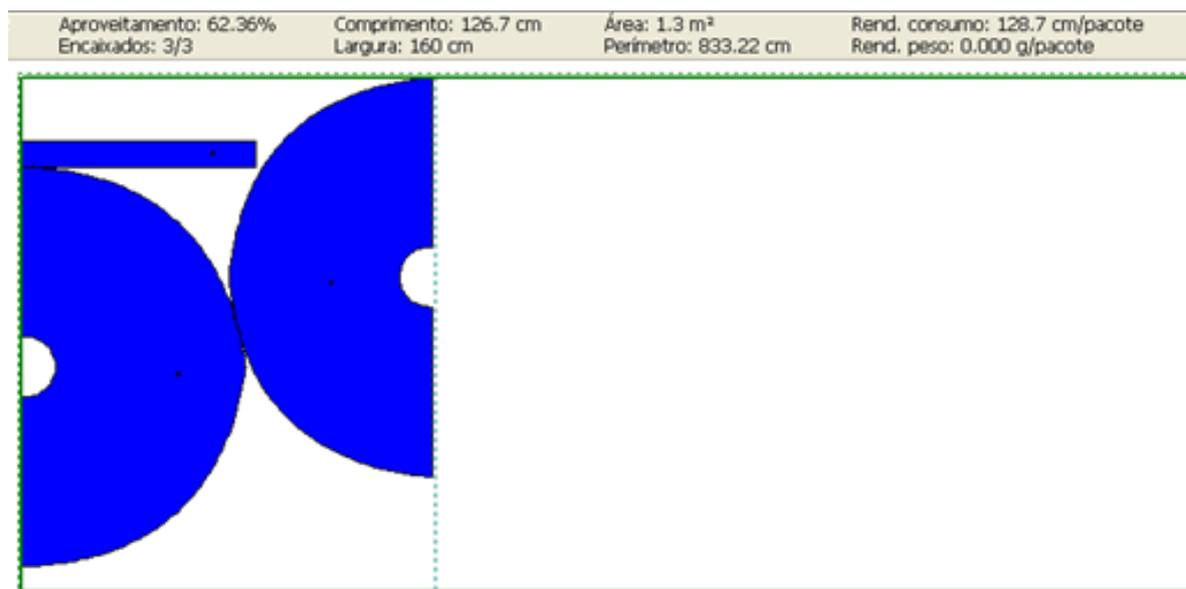
Fonte: Autor (2019).

Dos três mapas apresentados, o da Figura 108 teve o melhor consumo, tratando-se de uma produção em série, prática e com grade desenvolvida dentro das confecções. Na Figura 104, o mapa baseado na metodologia *Zero Waste* teve o melhor aproveitamento, mas, ao ser submetido às práticas da produção, obteve um aumento significativo de 25,47 cm por folha de tecido.

13. Saia godê duplo curta

A Figura 109 apresenta o mapa da modelagem de uma saia godê duplo curta tamanho 40 Nominal.

Figura 109 - Mapa da modelagem de uma saia godê duplo curta tamanho 40 Nominal

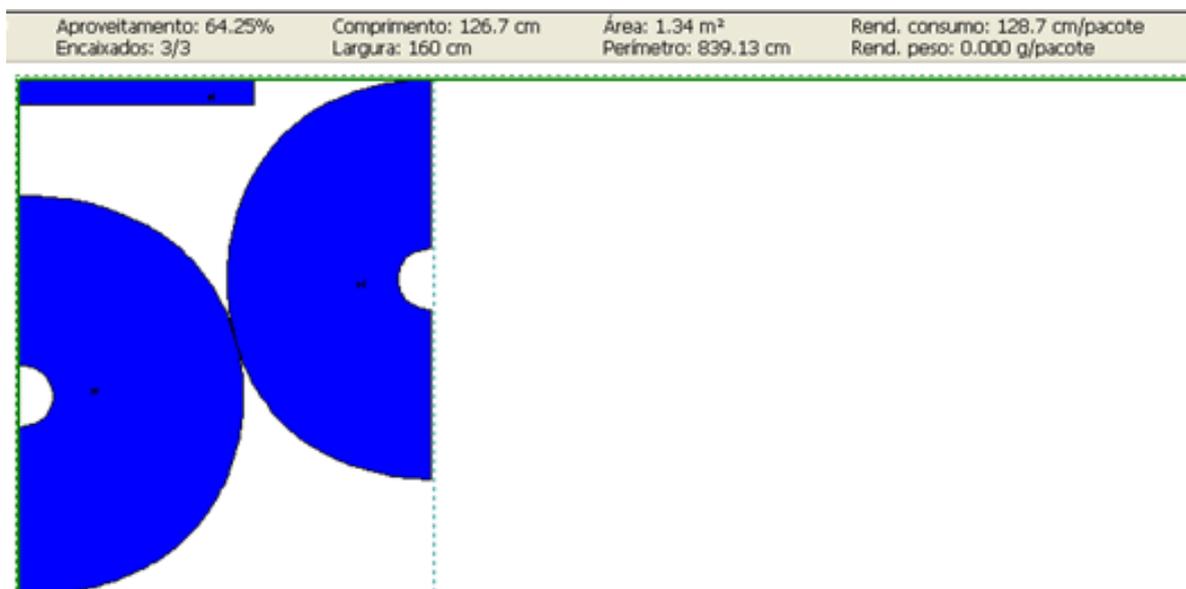


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 109, o aproveitamento foi de 62,36%, com área de 1,3 m², comprimento do mapa de 126,7 cm e consumo de 128,7 cm.

A Figura 110 apresenta o mapa da modelagem de uma saia godê duplo curta tamanho 40, baseado na metodologia *Zero Waste*.

Figura 110 - Mapa da modelagem de uma saia godê duplo curta tamanho 40, baseado na metodologia *Zero Waste*

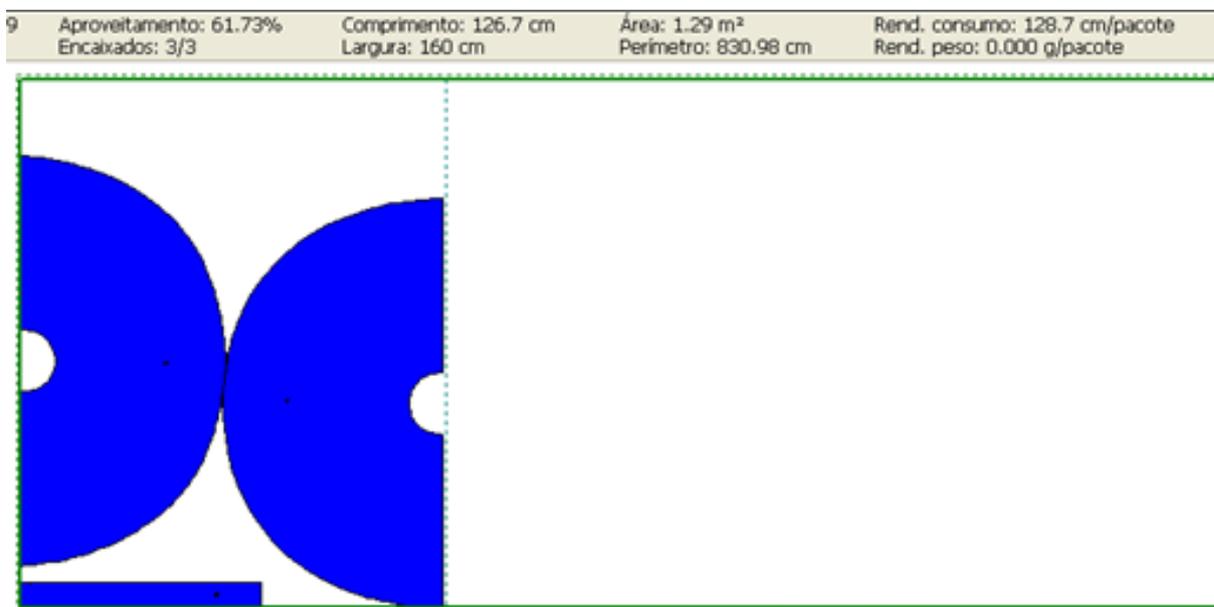


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 110, o aproveitamento foi de 64,25%, com área de 1,34 m², comprimento do mapa de 126,7 cm e consumo de 128,7 cm.

A Figura 111 apresenta o mapa da modelagem de uma saia godê duplo curta tamanho 40, baseado no Consumo.

Figura 111 - Mapa da modelagem de uma saia godê duplo curta tamanho 40, baseado no Consumo



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 111, o aproveitamento foi de 61,73%, com área de 1,29 m², comprimento do mapa de 126,7 cm e consumo de 128,7 cm. A Tabela 38 apresenta um comparativo entre os mapas das Figuras 109, 110 e 111.

Tabela 38 – Comparativo entre os mapas das Figuras 109, 110 e 111.

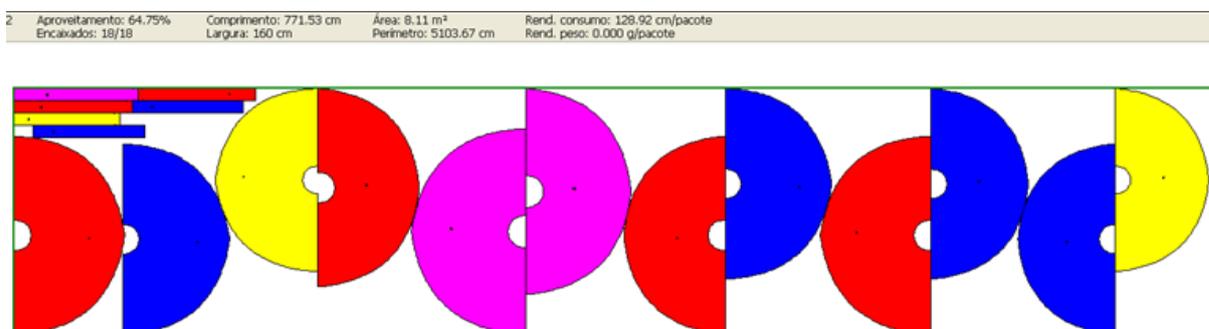
	Figura 109 Nominal	Figura 110 <i>Zero Waste</i>	Figura 111 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 110 e 111
Largura	160 cm	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	126,7 cm	126,7 cm	126,7 cm	0,00 cm
Aproveitamento	62,36%	64,25%	61,73%	2,52%
Consumo	128,7 cm	128,7 cm	128,7 cm	0,00 cm
Área	1,3 m ²	1,34 m ²	1,29 m ²	0,05 m ²

Fonte: Autor (2019).

Dos três mapas apresentados, o que teve o melhor aproveitamento foi o da Figura 110, com modelagem desenvolvida com a metodologia *Zero Waste*. E o pior aproveitamento foi o do mapa da Figura 111, desenvolvido com a metodologia do Consumo.

A Figura 112 apresenta o mapa da modelagem de uma saia godê duplo curta com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44.

Figura 112 - Mapa da modelagem de uma saia godê duplo curta com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44

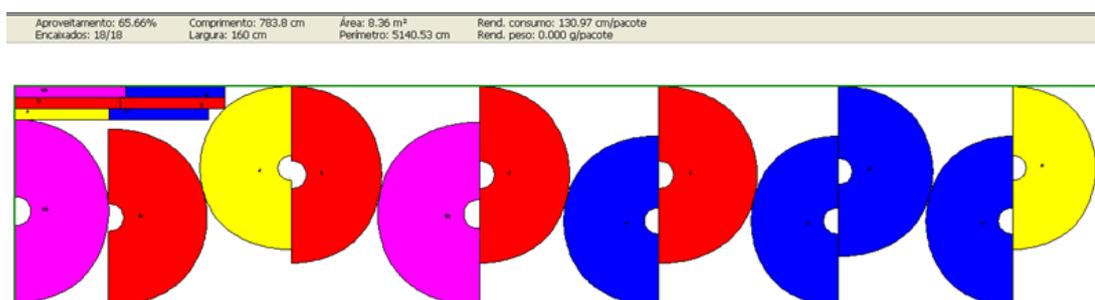


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 112, o aproveitamento foi de 64,75%, com área de 8,11 m², comprimento do mapa de 771,53 cm e consumo de 128,92 cm.

A Figura 113 apresenta o mapa da modelagem de uma saia godê duplo curta com tamanhos baseados na metodologia *Zero Waste*.

Figura 113 - Mapa da modelagem de uma saia godê duplo curta com tamanhos baseados na metodologia *Zero Waste*

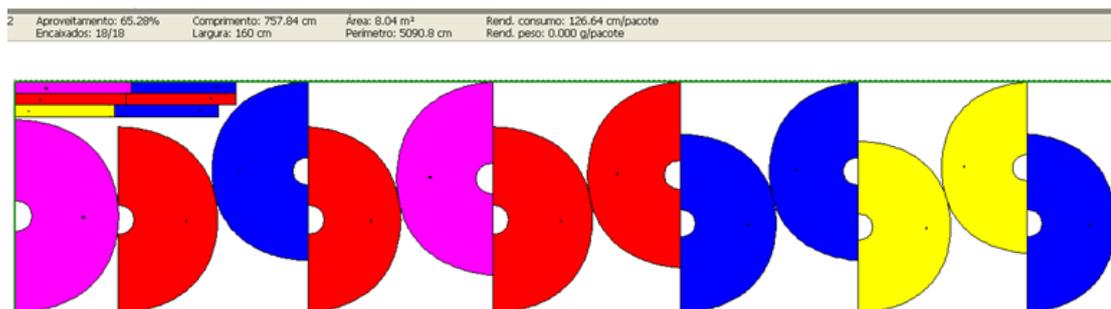


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 113, o aproveitamento foi de 65,66%, com área de 8,36 m², comprimento do mapa de 783,8 cm e consumo de 130,97 cm.

A Figura 114 apresenta o mapa da modelagem de uma saia godê duplo curta com tamanhos baseados no Consumo.

Figura 114 - Mapa da modelagem de uma saia godê duplo curta com tamanhos baseados no Consumo



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 114, o aproveitamento foi de 65,28%, com área de 8,04 m², comprimento do mapa de 757,84 cm e consumo de 126,64 cm. A Tabela 39 apresenta um comparativo entre os mapas das Figuras 112, 113 e 114.

Tabela 39 – Comparativo entre os mapas das Figuras 112, 113 e 114.

	Figura 112 Nominal	Figura 113 <i>Zero Waste</i>	Figura 114 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 113 e 114
Largura	160 cm	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	751,53 cm	783,8 cm	757,84 cm	25,96 cm
Aproveitamento	64,75%	65,66%	65,28%	0,38%
Consumo	128,92 cm	130,97 cm	126,64 cm	4,33 cm
Área	8,11 m ²	8,36 m ²	8,04 m ²	0,32 m ²

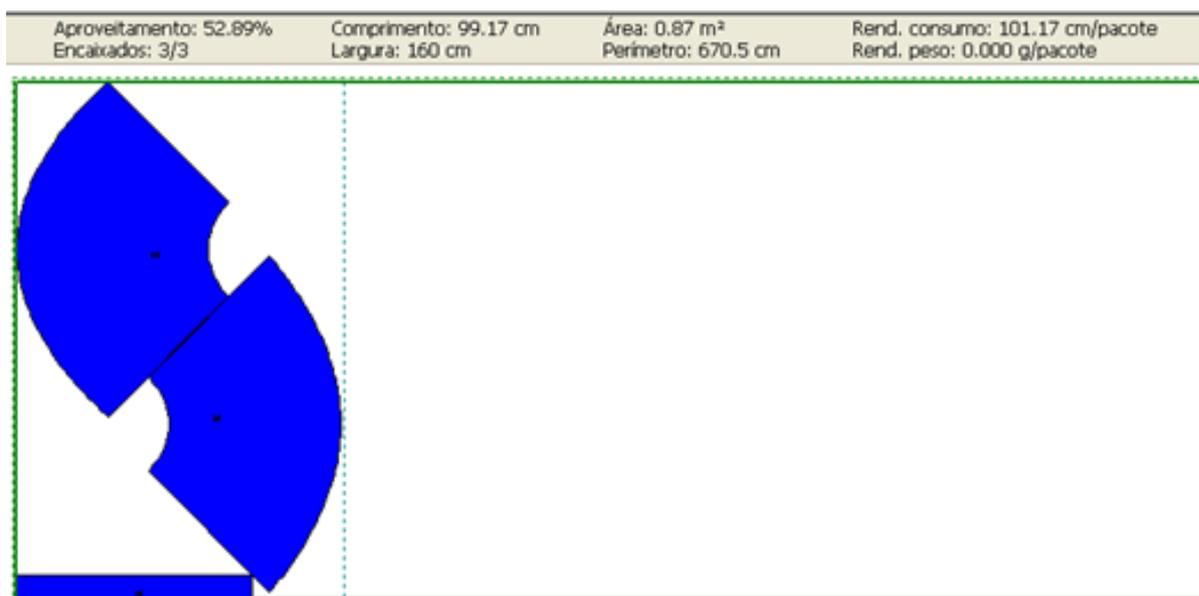
Fonte: Autor (2019).

Dos três mapas apresentados, o da Figura 114 teve o melhor consumo, tratando-se de uma produção em série, prática e com grade desenvolvida dentro das confecções. Na Figura 110, o mapa baseado na metodologia *Zero Waste* teve o melhor aproveitamento, mas, ao ser submetido às práticas da produção, obteve um aumento significativo de 25,96 cm por folha de tecido.

14. Saia godê simples

A Figura 115 apresenta o mapa da modelagem de uma saia godê simples tamanho 40 Nominal.

Figura 115 - Mapa da modelagem de uma saia godê simples tamanho 40 Nominal

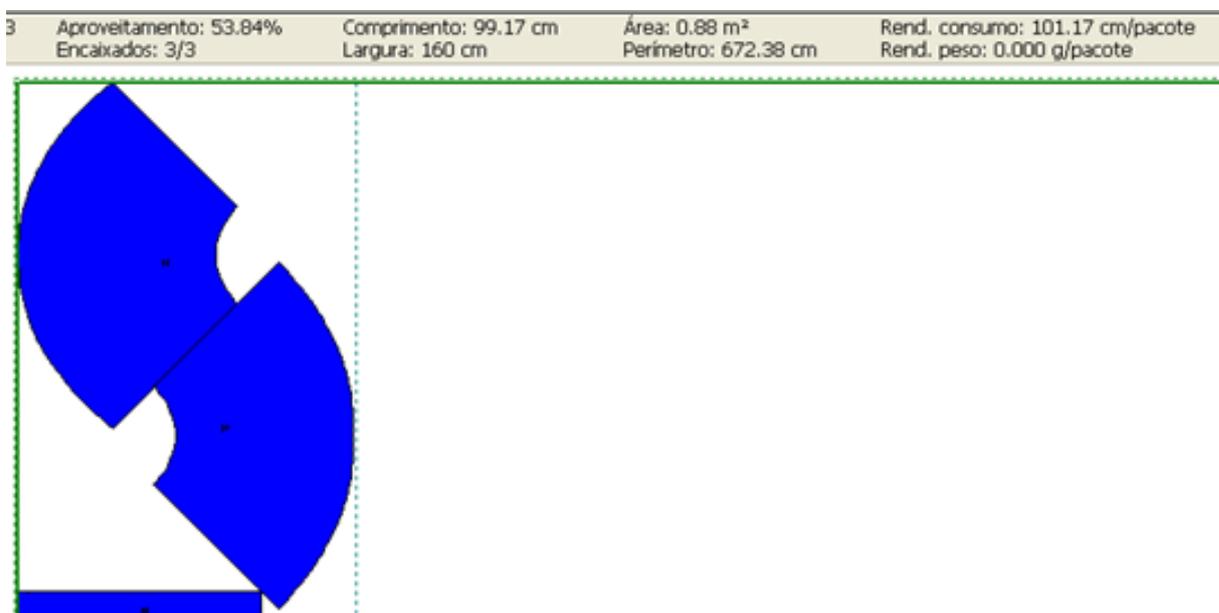


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 115, o aproveitamento foi de 52,89%, com área de 0,87 m², comprimento do mapa de 99,17 cm e consumo de 101,17 cm.

A Figura 116 apresenta o mapa da modelagem de uma saia godê simples tamanho 40, baseado na metodologia *Zero Waste*.

Figura 116 - Mapa da modelagem de uma saia godê simples tamanho 40, baseado na metodologia *Zero Waste*

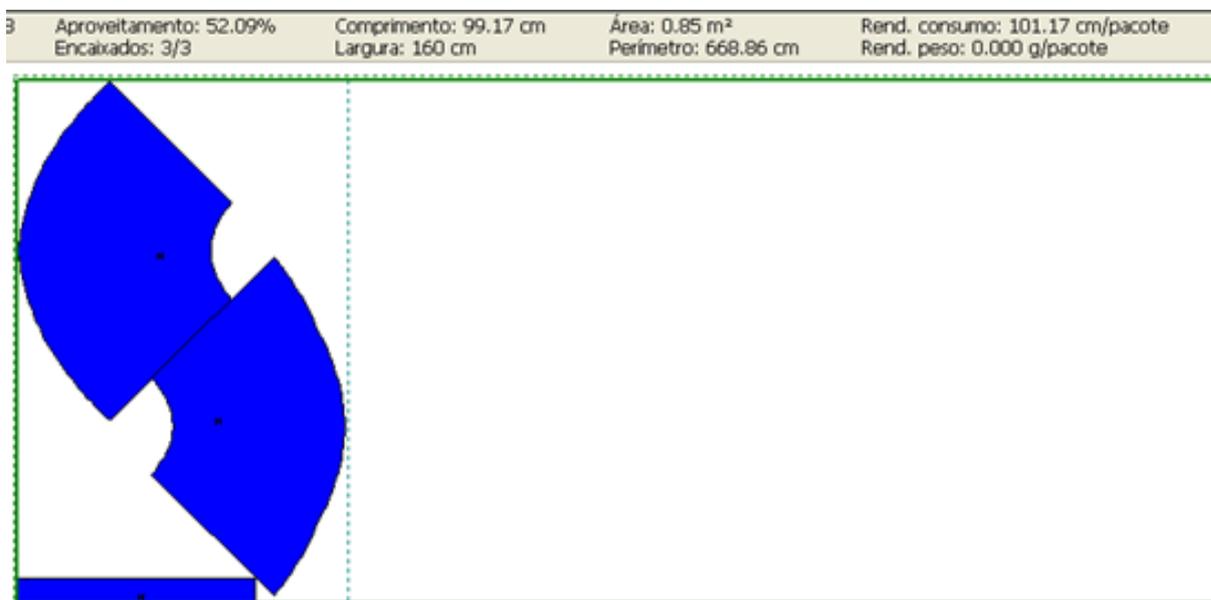


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 116, o aproveitamento foi de 53,84%, com área de 0,88 m², comprimento do mapa de 99,17 cm e consumo de 101,17 cm.

A Figura 117 apresenta o mapa da modelagem de uma saia godê simples tamanho 40, baseado no Consumo.

Figura 117 - Mapa da modelagem de uma saia godê simples tamanho 40, baseado no Consumo



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 117, o aproveitamento foi de 52,09%, com área de 0,85 m², comprimento do mapa de 99,17 cm e consumo de 101,17 cm. A Tabela 40 apresenta um comparativo entre os mapas das Figuras 115, 116 e 117.

Tabela 40 – Comparativo entre os mapas das Figuras 115, 116 e 117.

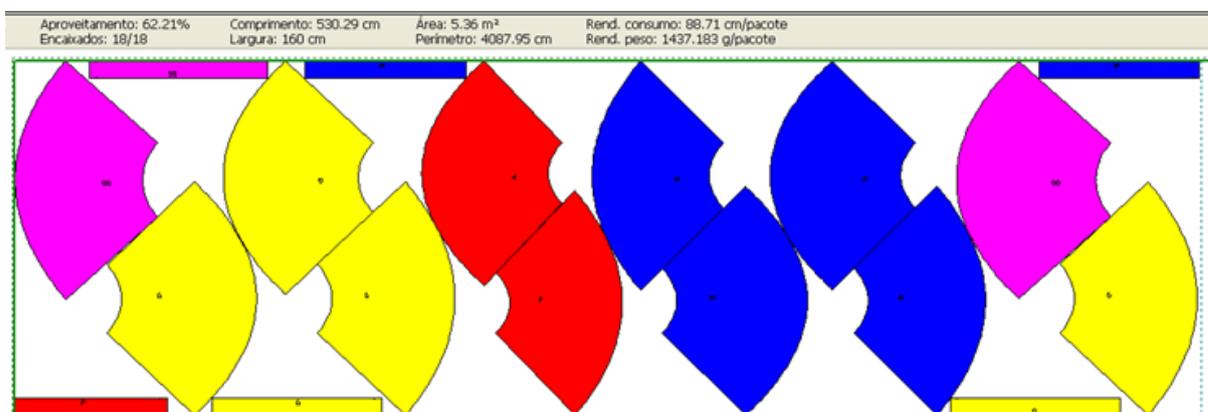
	Figura 115 Nominal	Figura 116 <i>Zero Waste</i>	Figura 117 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 116 e 117
Largura	160 cm	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	99,17 cm	99,17 cm	99,17 cm	0,00 cm
Aproveitamento	52,89%	53,84%	52,09%	1,75%
Consumo	101,17 cm	101,17 cm	101,17 cm	0,00 cm
Área	0,87 m ²	0,88 m ²	0,85 m ²	0,03 m ²

Fonte: Autor (2019).

Dos três mapas apresentados, o que teve o melhor aproveitamento foi o da Figura 116, com modelagem desenvolvida com a metodologia *Zero Waste*. E o pior aproveitamento foi o do mapa da Figura 117, desenvolvido com a metodologia do Consumo.

A Figura 118 apresenta o mapa da modelagem de uma saia godê simples com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44.

Figura 118 - Mapa da modelagem de uma saia godê simples com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44

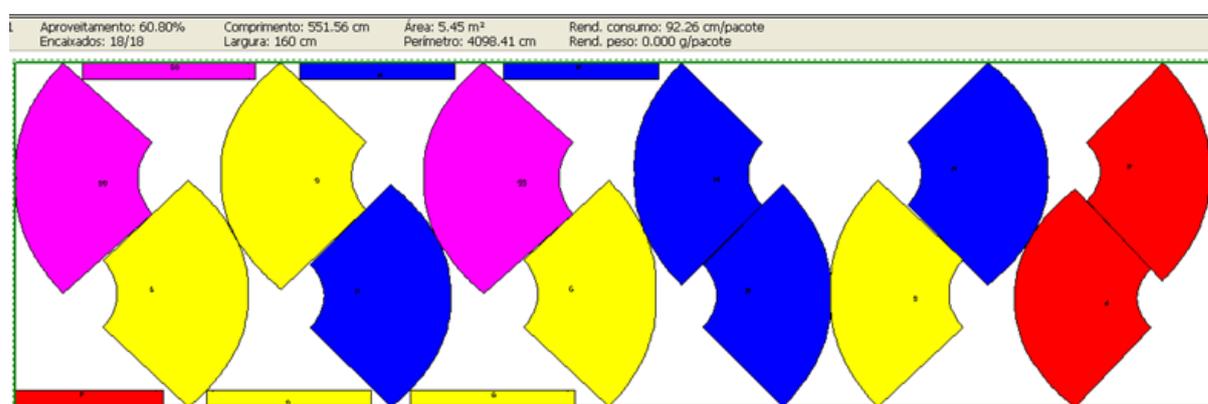


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 118, o aproveitamento foi de 62,21%, com área de 5,36 m², comprimento do mapa de 530,29 cm e consumo de 88,71 cm.

A Figura 119 apresenta o mapa da modelagem de uma saia godê simples com tamanhos baseados na metodologia *Zero Waste*.

Figura 119 - Mapa da modelagem de uma saia godê simples com tamanhos baseados na metodologia *Zero Waste*

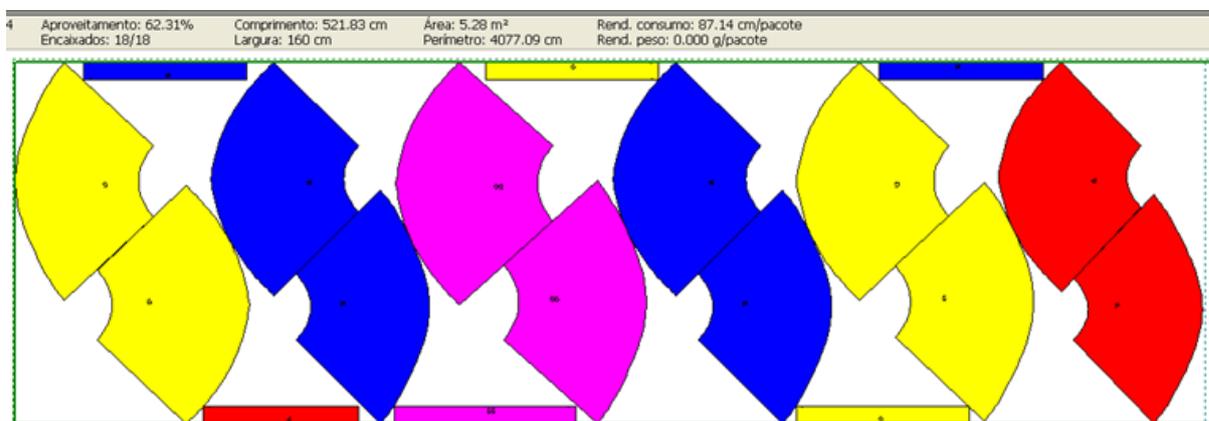


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 119, o aproveitamento foi de 60,80%, com área de 5,45 m², comprimento do mapa de 551,56 cm e consumo de 92,27 cm.

A Figura 120 apresenta o mapa da modelagem de uma saia godê simples com tamanhos baseados no Consumo.

Figura 120 - Mapa da modelagem de uma saia godê simples com tamanhos baseados no Consumo



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 120, o aproveitamento foi de 62,31%, com área de 5,28 m², comprimento do mapa de 521,83 cm e consumo de 87,14 cm. A Tabela 41 apresenta um comparativo entre os mapas das Figuras 118, 119 e 120.

Tabela 41 – Comparativo entre os mapas das Figuras 118, 119 e 120.

	Figura 118 Nominal	Figura 119 <i>Zero Waste</i>	Figura 120 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 119 e 120
Largura	160 cm	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	530,29 cm	551,56 cm	521,83 cm	29,73 cm
Aproveitamento	62,21%	60,80%	62,31%	- 1,51%
Consumo	88,71 cm	92,27 cm	87,14 cm	5,13 cm
Área	5,36 m ²	5,45 m ²	5,28 m ²	0,17 m ²

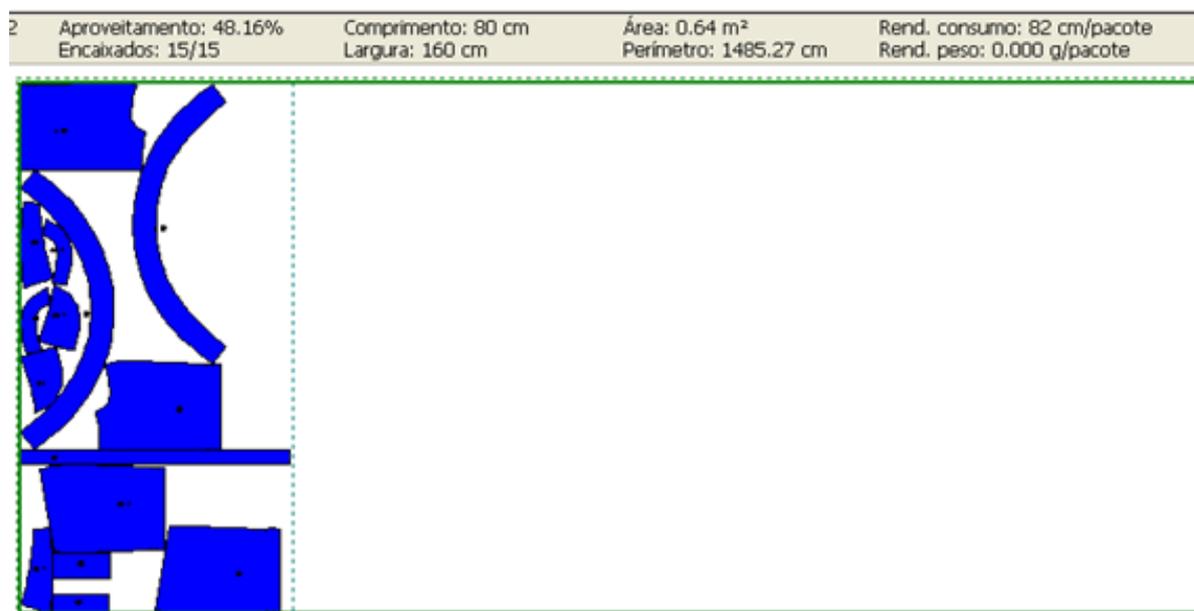
Fonte: Autor (2019).

Dos três mapas apresentados, o da Figura 120 teve o melhor consumo, tratando-se de uma produção em série, prática e com grade desenvolvida dentro das confecções. Na Figura 116, o mapa baseado na metodologia *Zero Waste* teve o melhor aproveitamento, mas, ao ser submetido às práticas da produção, obteve um aumento significativo de 29,73 cm por folha de tecido.

15. Saia jeans

A Figura 121 apresenta o mapa da modelagem de uma saia jeans tamanho 40 Nominal.

Figura 121 - Mapa da modelagem de uma saia jeans tamanho 40 Nominal

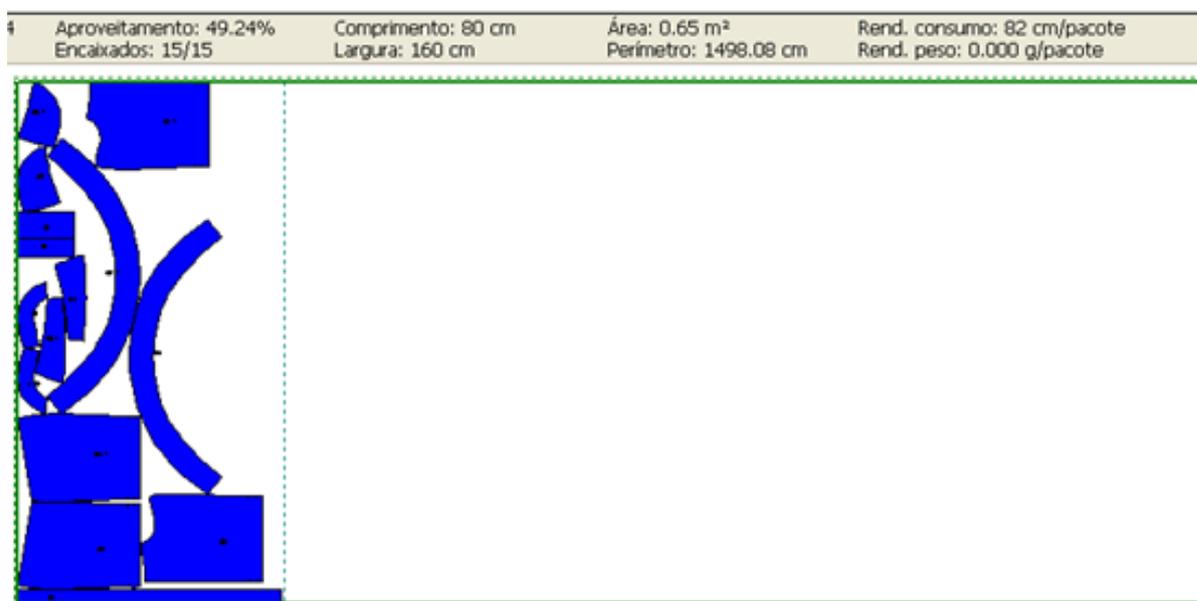


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 121, o aproveitamento foi de 48,16%, com área de 0,64 m², comprimento do mapa de 80 cm e consumo de 82 cm.

A Figura 122 apresenta o mapa da modelagem de uma saia jeans tamanho 40, baseado na metodologia *Zero Waste*.

Figura 122 - Mapa da modelagem de uma saia jeans tamanho 40, baseado na metodologia *Zero Waste*

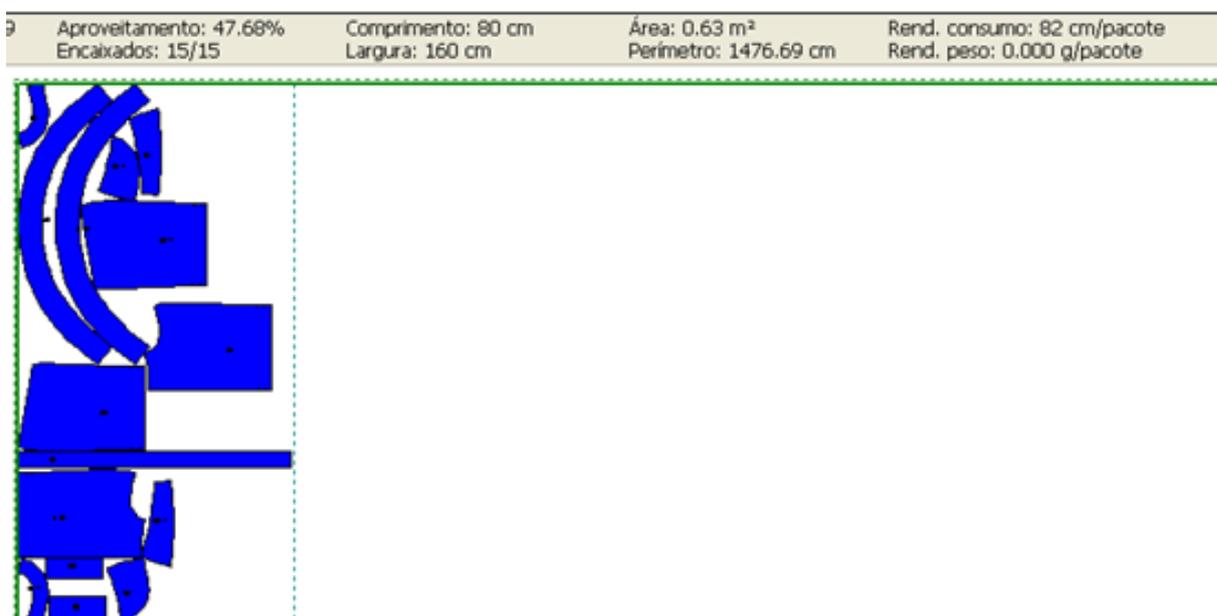


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 122, o aproveitamento foi de 49,24%, com área de 0,65 m², comprimento do mapa de 80 cm e consumo de 82 cm.

A Figura 123 apresenta o mapa da modelagem de uma saia jeans tamanho 40, baseado no Consumo.

Figura 123 - Mapa da modelagem de uma saia jeans tamanho 40, baseado no Consumo



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 123, o aproveitamento foi de 47,68%, com área de 0,63 m², comprimento do mapa de 80 cm e consumo de 82 cm. A Tabela 42 apresenta um comparativo entre os mapas das Figuras 121, 122 e 123.

Tabela 42 – Comparativo entre os mapas das Figuras 121, 122 e 123.

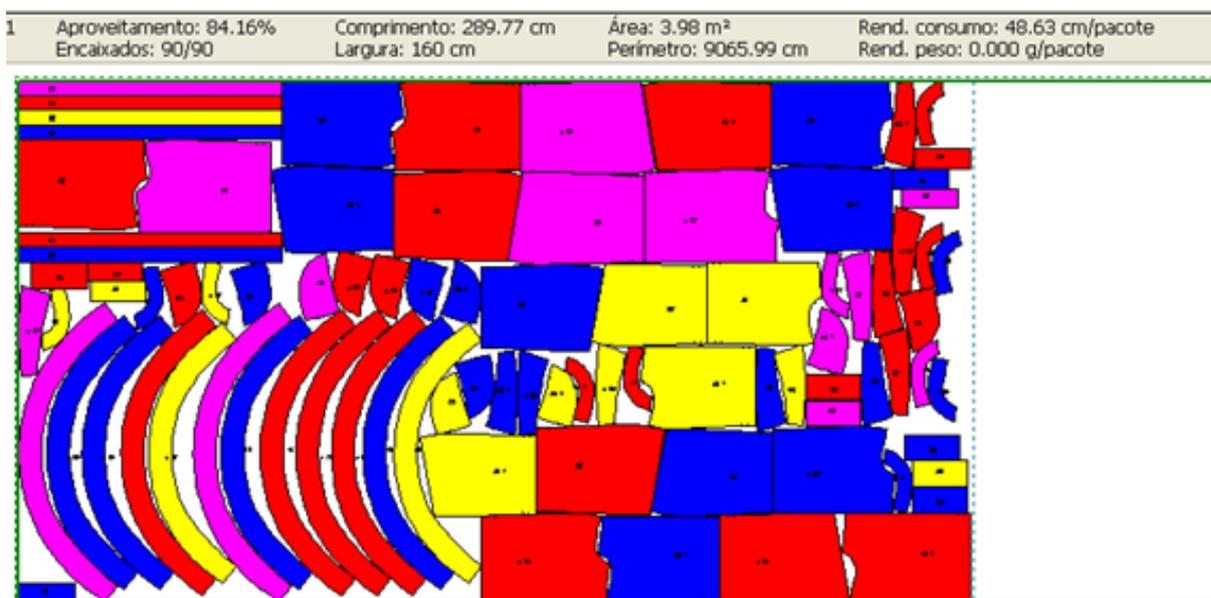
	Figura 121 Nominal	Figura 122 <i>Zero Waste</i>	Figura 123 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 122 e 123
Largura	160 cm	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	80 cm	80 cm	80 cm	0,00 cm
Aproveitamento	48,16%	49,24%	47,68%	1,56%
Consumo	82 cm	82 cm	82 cm	0,00 cm
Área	0,64 m ²	0,65 m ²	0,63 m ²	0,02 m ²

Fonte: Autor (2019).

Dos três mapas apresentados, o que teve o melhor aproveitamento foi o da Figura 122, com modelagem desenvolvida com a metodologia *Zero Waste*. E o pior aproveitamento foi o do mapa da Figura 123, desenvolvido com a metodologia do Consumo.

A Figura 124 apresenta o mapa da modelagem de uma saia jeans com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44.

Figura 124 - Mapa da modelagem de uma saia jeans com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44

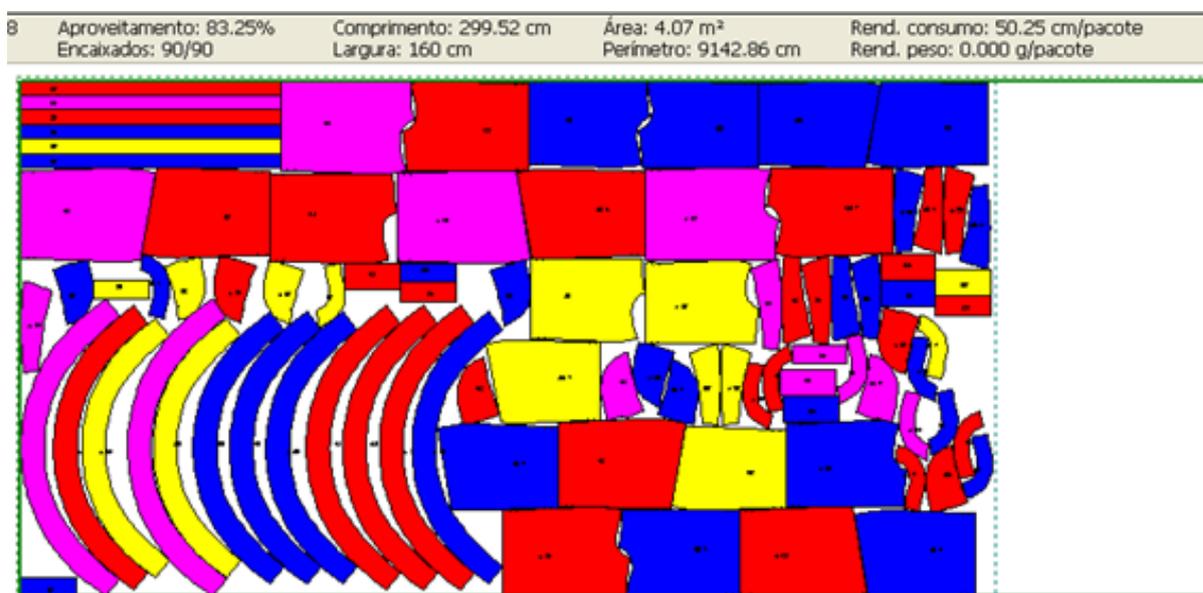


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 124, o aproveitamento foi de 84,16%, com área de 3,98 m², comprimento do mapa de 289,77 cm e consumo de 48,63 cm.

A Figura 125 apresenta o mapa da modelagem de uma saia jeans com tamanhos baseados na metodologia *Zero Waste*.

Figura 125 - Mapa da modelagem de uma saia jeans com tamanhos baseados na metodologia *Zero Waste*

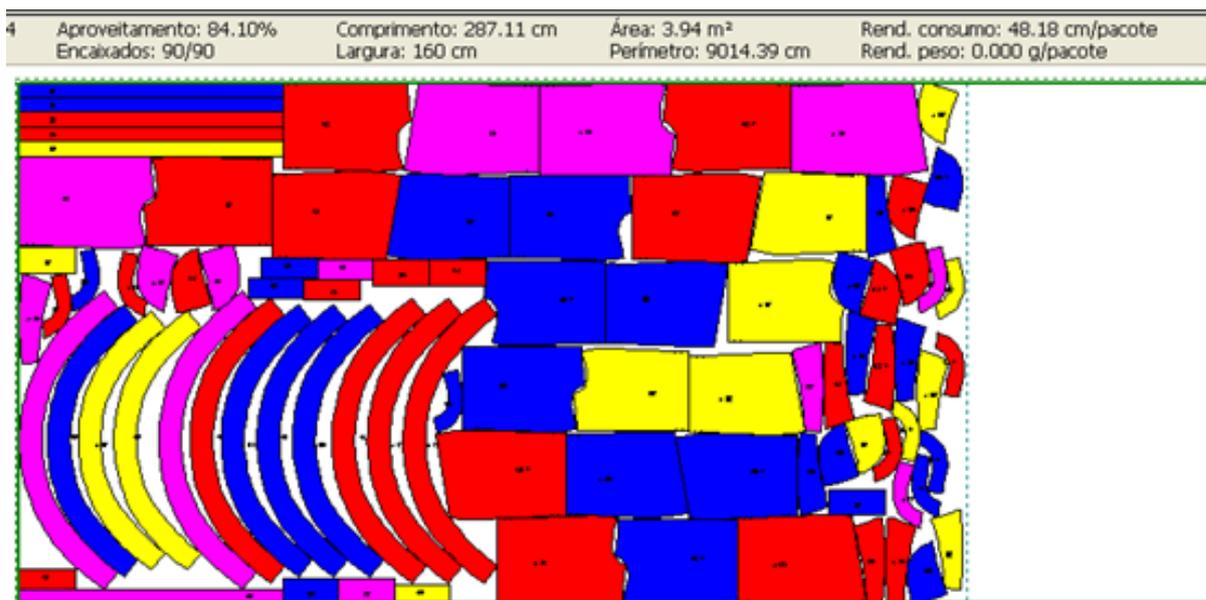


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 125, o aproveitamento foi de 83,25%, com área de 4,07 m², comprimento do mapa de 299,52 cm e consumo de 50,25 cm.

A Figura 126 apresenta o mapa da modelagem de uma saia jeans com tamanhos baseados no Consumo.

Figura 126 - Mapa da modelagem de uma saia jeans com tamanhos baseados no Consumo



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 126, o aproveitamento foi de 84,10%, com área de 3,94 m², comprimento do mapa de 287,11 cm e consumo de 48,18 cm. A Tabela 43 apresenta um comparativo entre os mapas das Figuras 124, 125 e 126.

Tabela 43 – Comparativo entre os mapas das Figuras 124, 125 e 126.

	Figura 124 Nominal	Figura 125 <i>Zero Waste</i>	Figura 126 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 125 e 126
Largura	160 cm	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	289,77 cm	299,52 cm	287,11 cm	12,41 cm
Aproveitamento	84,16%	83,25%	84,10%	- 0,85%
Consumo	48,63 cm	50,25 cm	48,18 cm	2,07 cm
Área	3,98 m ²	4,07 m ²	3,94 m ²	0,13 m ²

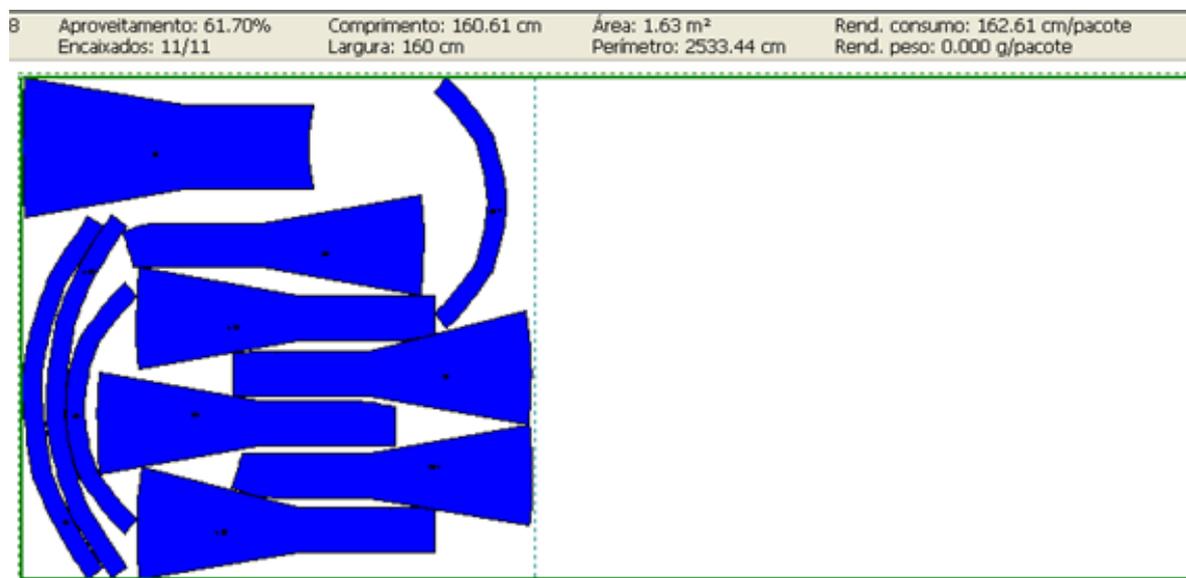
Fonte: Autor (2019).

Dos três mapas apresentados, o da Figura 126 teve o melhor consumo, tratando-se de uma produção em série, prática e com grade desenvolvida dentro das confecções. Na Figura 122, o mapa baseado na metodologia *Zero Waste* teve o melhor aproveitamento, mas, ao ser submetido às práticas da produção, obteve um aumento significativo de 12,41 cm por folha de tecido.

16. Saia nesga

A Figura 127 apresenta o mapa da modelagem de uma saia nesga tamanho 40 Nominal.

Figura 127 - Mapa da modelagem de uma saia nesga tamanho 40 Nominal

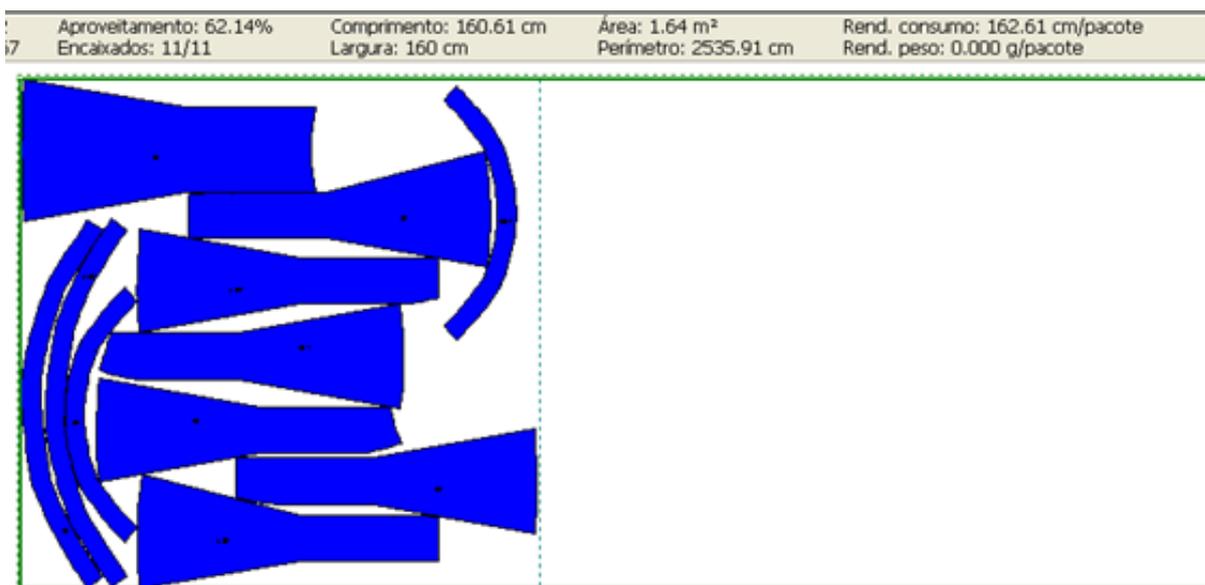


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 127, o aproveitamento foi de 61,70%, com área de 1,63 m², comprimento do mapa de 160,61 cm e consumo de 162,61 cm.

A Figura 128 apresenta o mapa da modelagem de uma saia nesga tamanho 40, baseado na metodologia *Zero Waste*.

Figura 128 - Mapa da modelagem de uma saia nesga tamanho 40, baseado na metodologia *Zero Waste*

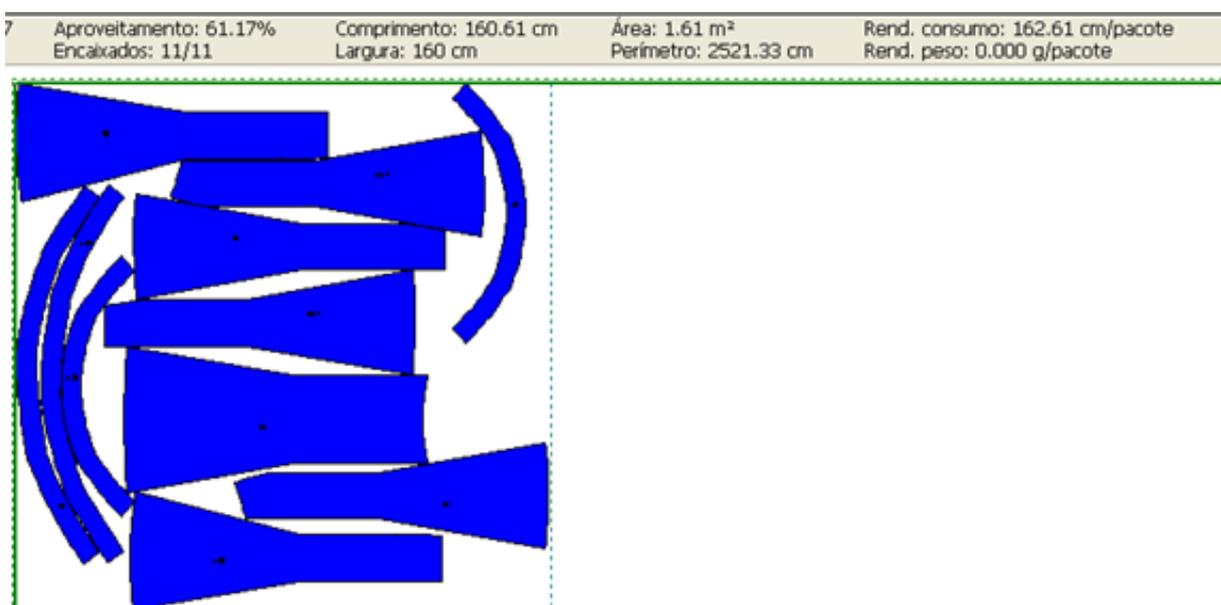


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 128, o aproveitamento foi de 62,14%, com área de 1,64 m², comprimento do mapa de 160,61 cm e consumo de 162,61 cm.

A Figura 129 apresenta o mapa da modelagem de uma saia nesga tamanho 40, baseado no Consumo.

Figura 129 - Mapa da modelagem de uma saia nesga tamanho 40, baseado no Consumo



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 129, o aproveitamento foi de 61,17%, com área de 1,61 m², comprimento do mapa de 160,61 cm e consumo de 162,61 cm. A Tabela 44 apresenta um comparativo entre os mapas das Figuras 127, 128 e 129.

Tabela 44 – Comparativo entre os mapas das Figuras 127, 128 e 129.

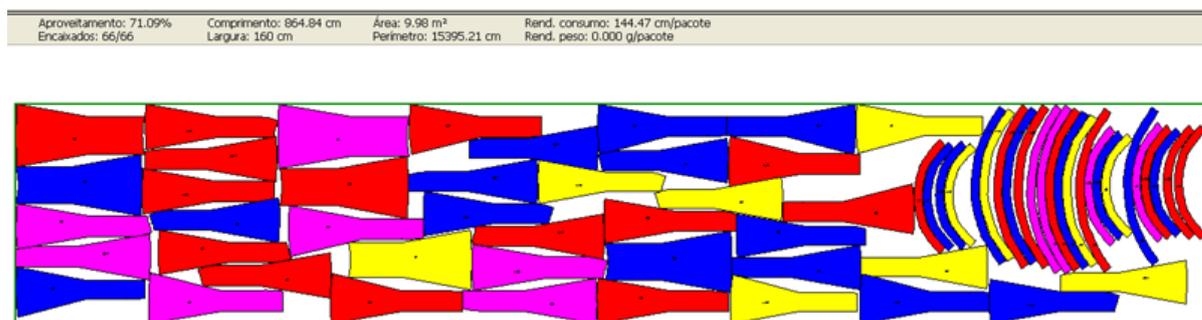
	Figura 127 Nominal	Figura 128 <i>Zero Waste</i>	Figura 129 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 128 e 129
Largura	160 cm	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	160,61 cm	160,61 cm	160,61 cm	0,00 cm
Aproveitamento	61,70%	62,14%	61,17%	0,97%
Consumo	162,61 cm	162,61 cm	162,61 cm	0,00 cm
Área	1,63 m ²	1,64 m ²	1,61 m ²	0,03 m ²

Fonte: Autor (2019).

Dos três mapas apresentados, o que teve o melhor aproveitamento foi o da Figura 128, com modelagem desenvolvida com a metodologia *Zero Waste*. E o pior aproveitamento foi o do mapa da Figura 129, desenvolvido com a metodologia do Consumo.

A Figura 130 apresenta o mapa da modelagem de uma saia nesga com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44.

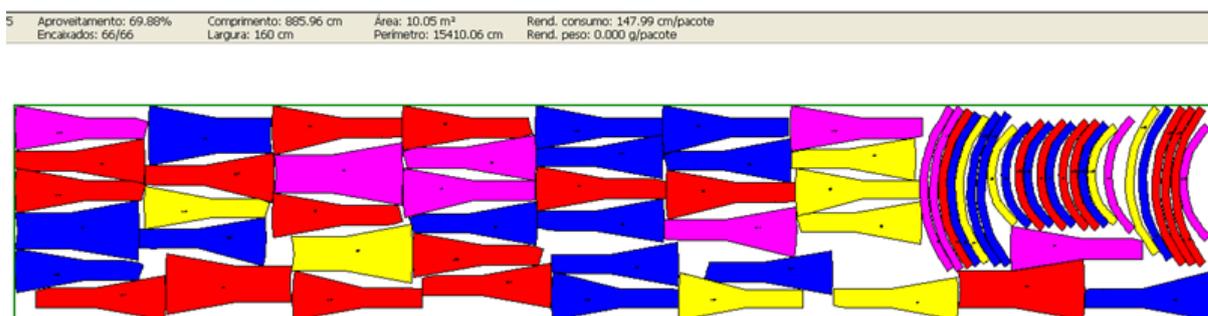
Figura 130 - Mapa da modelagem de uma saia nesga com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 130, o aproveitamento foi de 71,09%, com área de 9,98 m², comprimento do mapa de 864,84 cm e consumo de 144,47 cm.

A Figura 131 apresenta o mapa da modelagem de uma saia nesga com tamanhos baseados na metodologia *Zero Waste*.

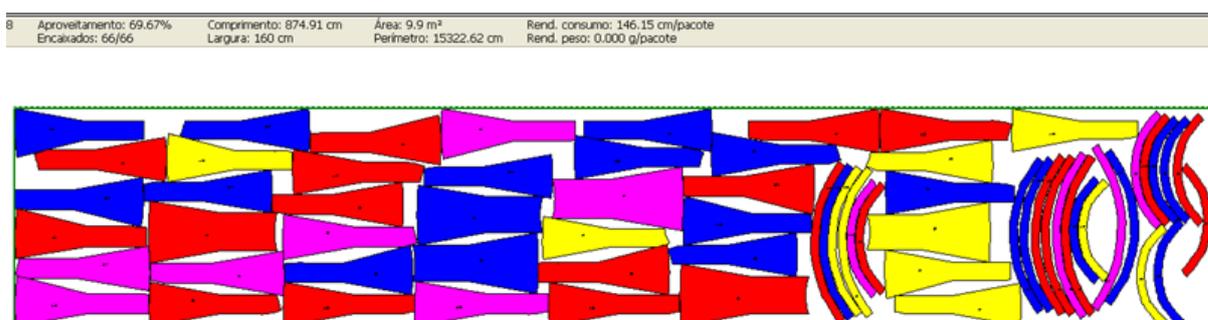
Figura 131 - Mapa da modelagem de uma saia nesga com tamanhos baseados na metodologia *Zero Waste*

Fonte: Autor (2019).

Na Figura 131, o aproveitamento foi de 69,88%, com área de 10,05 m², comprimento do mapa de 885,96 cm e consumo de 147,99 cm.

A Figura 132 apresenta o mapa da modelagem de uma saia nesga com tamanhos baseados no Consumo.

Figura 132 - Mapa da modelagem de uma saia nesga com tamanhos baseados no Consumo



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 132, o aproveitamento foi de 69,67%, com área de 9,9 m², comprimento do mapa de 874,91 cm e consumo de 146,15 cm. A Tabela 45 apresenta um comparativo entre os mapas das Figuras 130, 131 e 132.

Tabela 45 – Comparativo entre os mapas das Figuras 130, 131 e 132.

	Figura 130 Nominal	Figura 131 <i>Zero Waste</i>	Figura 132 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 131 e 132
Largura	160 cm	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	864,84 cm	885,96 cm	874,91 cm	11,05 cm
Aproveitamento	71,09%	69,88%	69,67%	0,21%
Consumo	144,47 cm	147,99 cm	146,15 cm	1,84 cm
Área	9,98 m ²	10,05 m ²	9,9 m ²	0,15 m ²

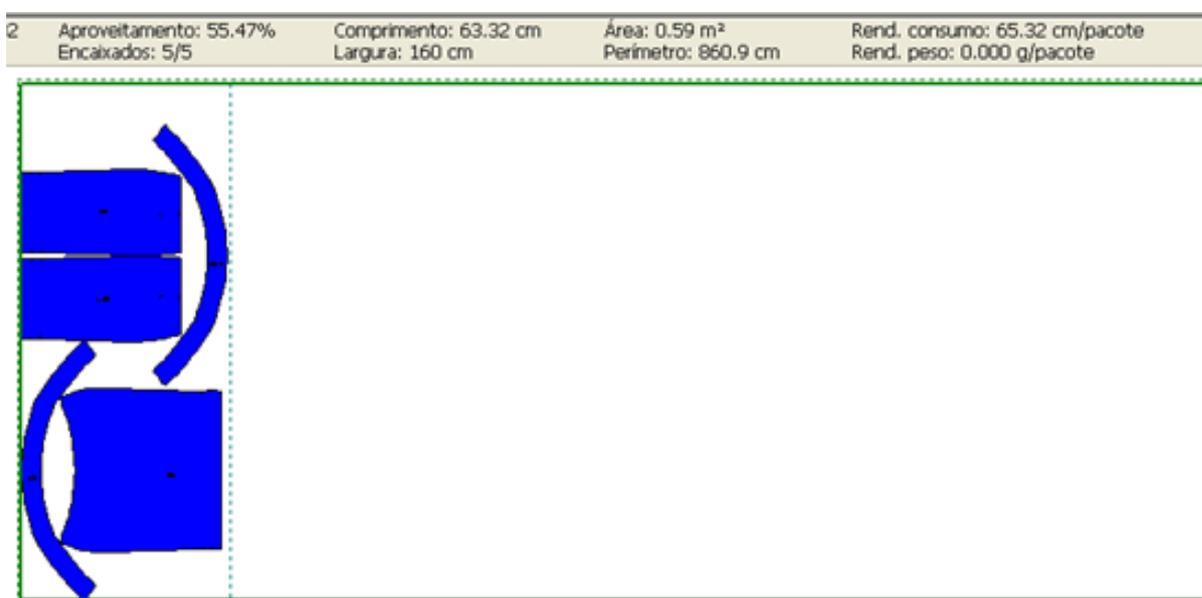
Fonte: Autor (2019).

Dos três mapas apresentados, o da Figura 132 teve o melhor consumo, tratando-se de uma produção em série, prática e com grade desenvolvida dentro das confecções. Na Figura 128, o mapa baseado na metodologia *Zero Waste* teve o melhor aproveitamento, mas, ao ser submetido às práticas da produção, obteve um aumento significativo de 11,05 cm por folha de tecido.

17. Saia reta

A Figura 133 apresenta o mapa da modelagem de uma saia reta tamanho 40 Nominal.

Figura 133 - Mapa da modelagem de uma saia reta tamanho 40 Nominal

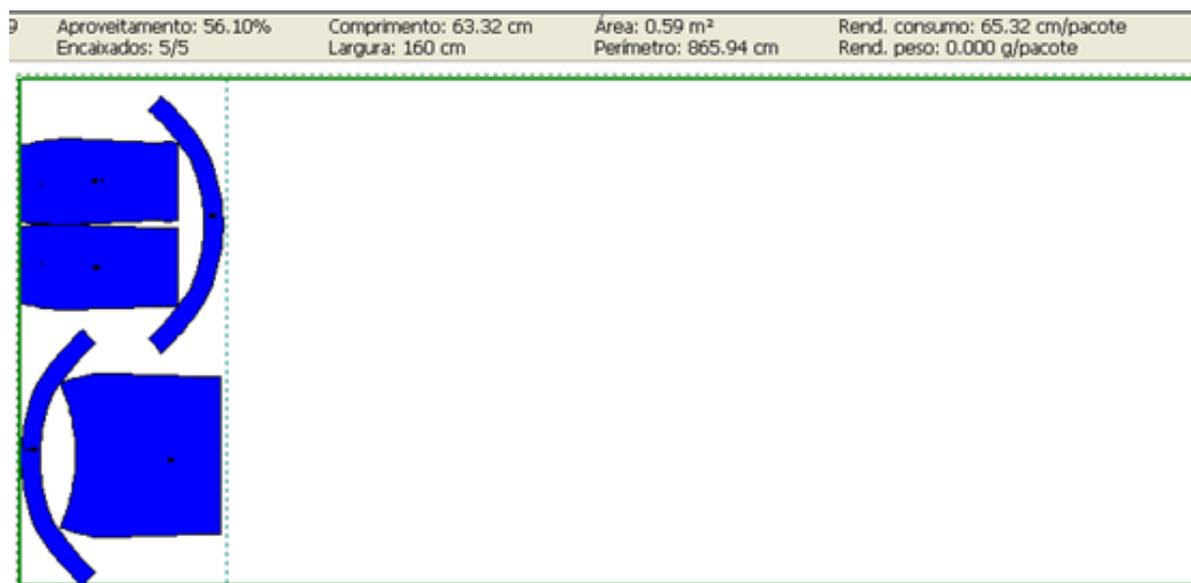


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 133, o aproveitamento foi de 55,47%, com área de 0,59 m², comprimento do mapa de 63,32 cm e consumo de 65,32 cm.

A Figura 134 apresenta o mapa da modelagem de uma saia reta tamanho 40, baseado na metodologia *Zero Waste*.

Figura 134 - Mapa da modelagem de uma saia reta tamanho 40, baseado na metodologia *Zero Waste*

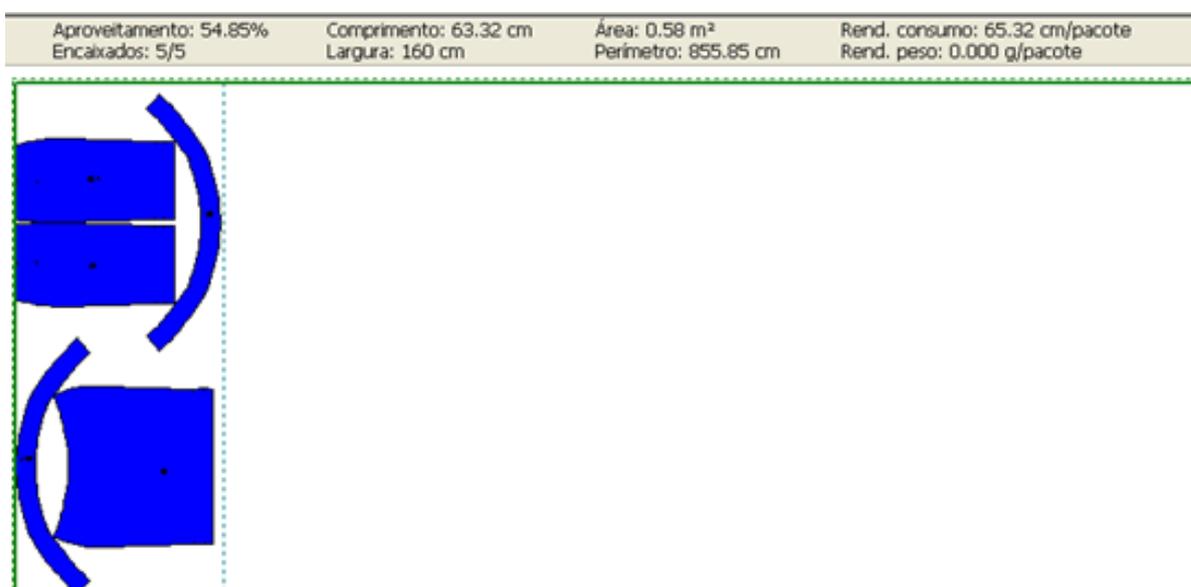


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 134, o aproveitamento foi de 56,10%, com área de 0,59 m², comprimento do mapa de 63,32 cm e consumo de 65,32 cm.

A Figura 135 apresenta o mapa da modelagem de uma saia reta tamanho 40, baseado no Consumo.

Figura 135 - Mapa da modelagem de uma saia reta tamanho 40, baseado no Consumo



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 135, o aproveitamento foi de 54,85%, com área de 0,58 m², comprimento do mapa de 63,32 cm e consumo de 65,32 cm. A Tabela 46 apresenta um comparativo entre os mapas das Figuras 133, 134 e 135.

Tabela 46 – Comparativo entre os mapas das Figuras 133, 134 e 135.

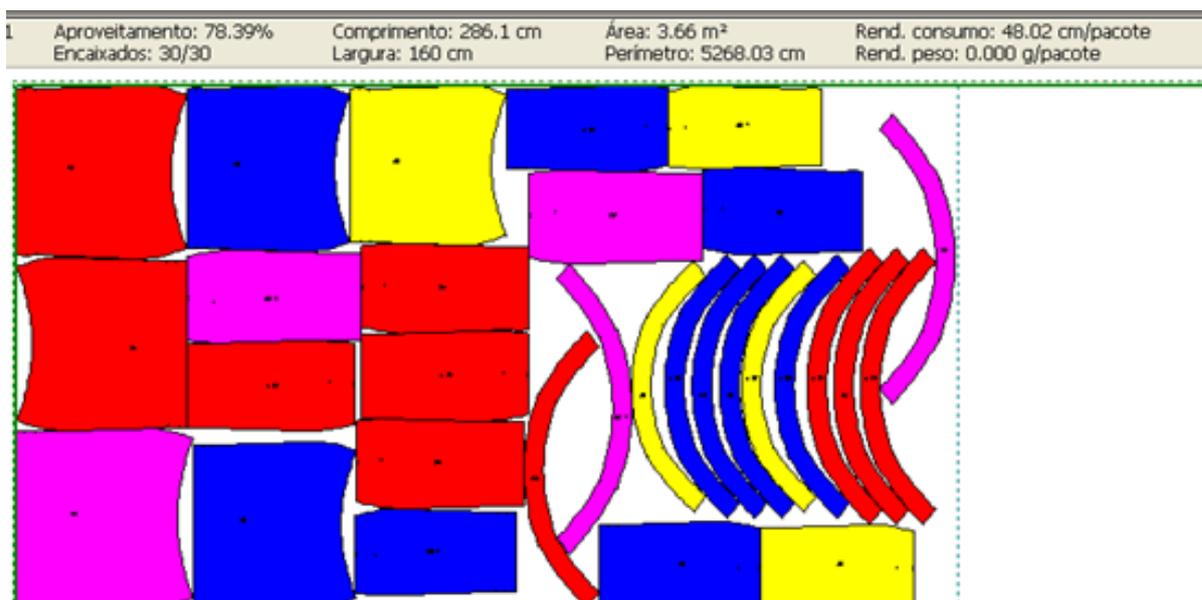
	Figura 133 Nominal	Figura 134 <i>Zero Waste</i>	Figura 135 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 134 e 135
Largura	160 cm	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	63,32 cm	63,32 cm	63,32 cm	0,00 cm
Aproveitamento	55,47%	56,10%	54,85%	1,25%
Consumo	65,32 cm	65,32 cm	65,32 cm	0,00 cm
Área	0,59 m ²	0,59 m ²	0,58 m ²	0,01 m ²

Fonte: Autor (2019).

Dos três mapas apresentados, o que teve o melhor aproveitamento foi o da Figura 134, com modelagem desenvolvida com a metodologia *Zero Waste*. E o pior aproveitamento foi o do mapa da Figura 135, desenvolvido com a metodologia do Consumo.

A Figura 136 apresenta o mapa da modelagem de uma saia reta com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44.

Figura 136 - Mapa da modelagem de uma saia reta com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44

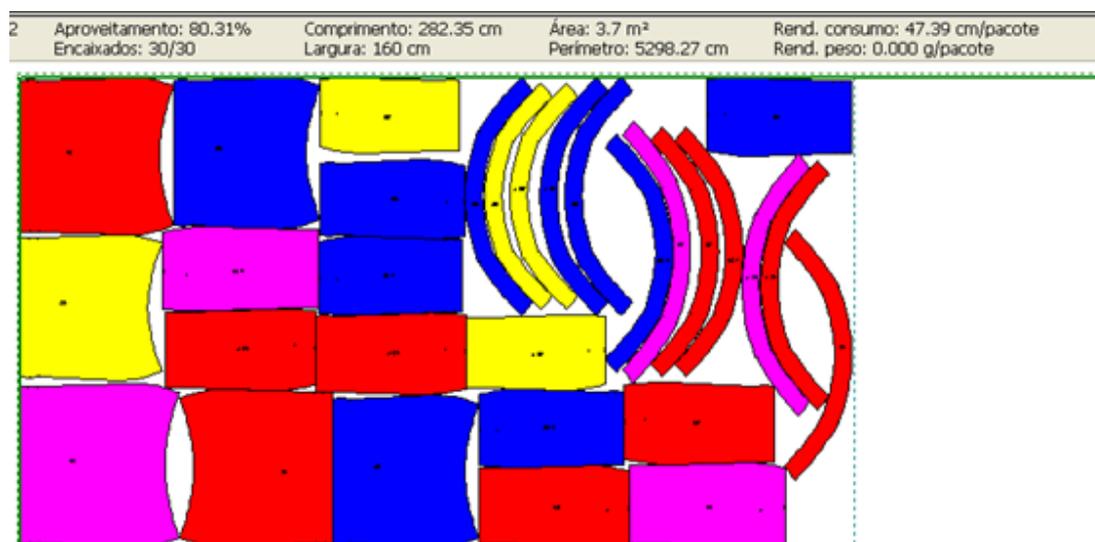


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 136, o aproveitamento foi de 78,39%, com área de 3,66 m², comprimento do mapa de 286,1 cm e consumo de 48,02 cm.

A Figura 137 apresenta o mapa da modelagem de uma saia reta com tamanhos baseados na metodologia *Zero Waste*.

Figura 137 - Mapa da modelagem de uma saia reta com tamanhos baseados na metodologia *Zero Waste*

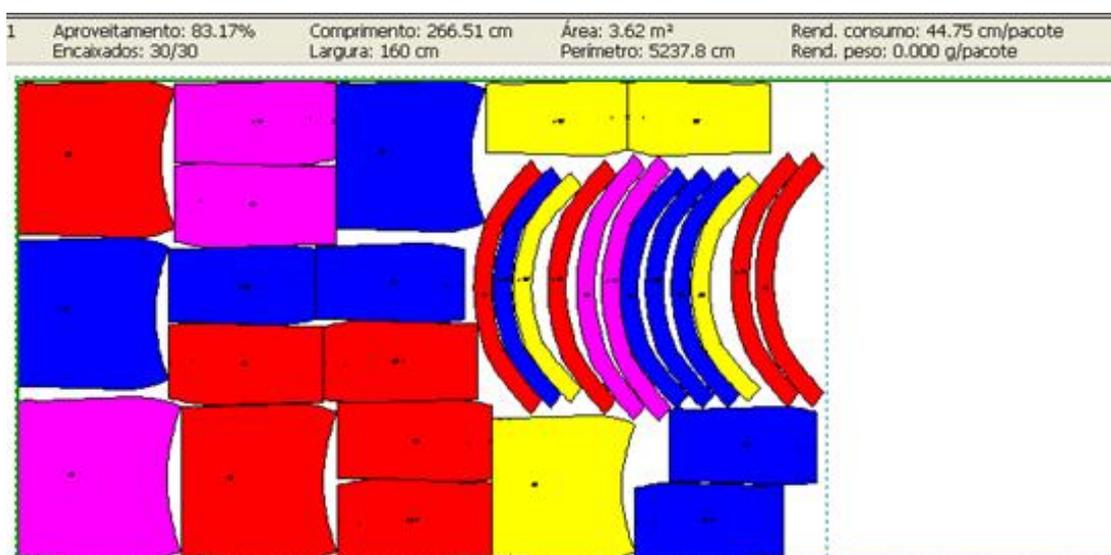


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 137, o aproveitamento foi de 80,13%, com área de 3,7 m², comprimento do mapa de 282,35 cm e consumo de 47,39 cm.

A Figura 138 apresenta o mapa da modelagem de uma saia reta com tamanhos baseados no Consumo.

Figura 138 - Mapa da modelagem de uma saia reta com tamanhos baseados no Consumo



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 138, o aproveitamento foi de 83,17%, com área de 3,62 m², comprimento do mapa de 266,51 cm e consumo de 44,75 cm. A Tabela 47 apresenta um comparativo entre os mapas das Figuras 136, 137 e 138.

Tabela 47 – Comparativo entre os mapas das Figuras 136, 137 e 138.

	Figura 136 Nominal	Figura 137 <i>Zero Waste</i>	Figura 138 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 137 e 138
Largura	160 cm	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	286,1 cm	282,35 cm	266,51 cm	15,84 cm
Aproveitamento	78,39%	80,13%	83,17%	-0,04%
Consumo	48,02 cm	47,39 cm	44,75 cm	2,64 cm
Área	3,66 m ²	3,7 m ²	3,62 m ²	0,08 m ²

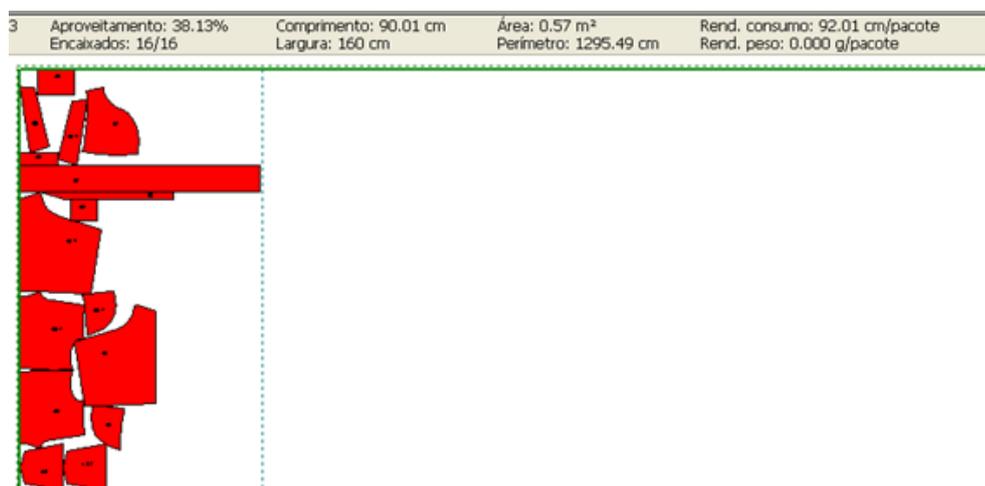
Fonte: Autor (2019).

Dos três mapas apresentados, o da Figura 138 teve o melhor consumo, tratando-se de uma produção em série, prática e com grade desenvolvida dentro das confecções. Na Figura 134, o mapa baseado na metodologia *Zero Waste* teve o melhor aproveitamento, mas, ao ser submetido às práticas da produção, obteve um aumento significativo de 15,84 cm por folha de tecido.

18. Short jeans

A Figura 139 apresenta o mapa da modelagem de um short jeans tamanho 40 Nominal.

Figura 139 - Mapa da modelagem de um short jeans tamanho 40 Nominal

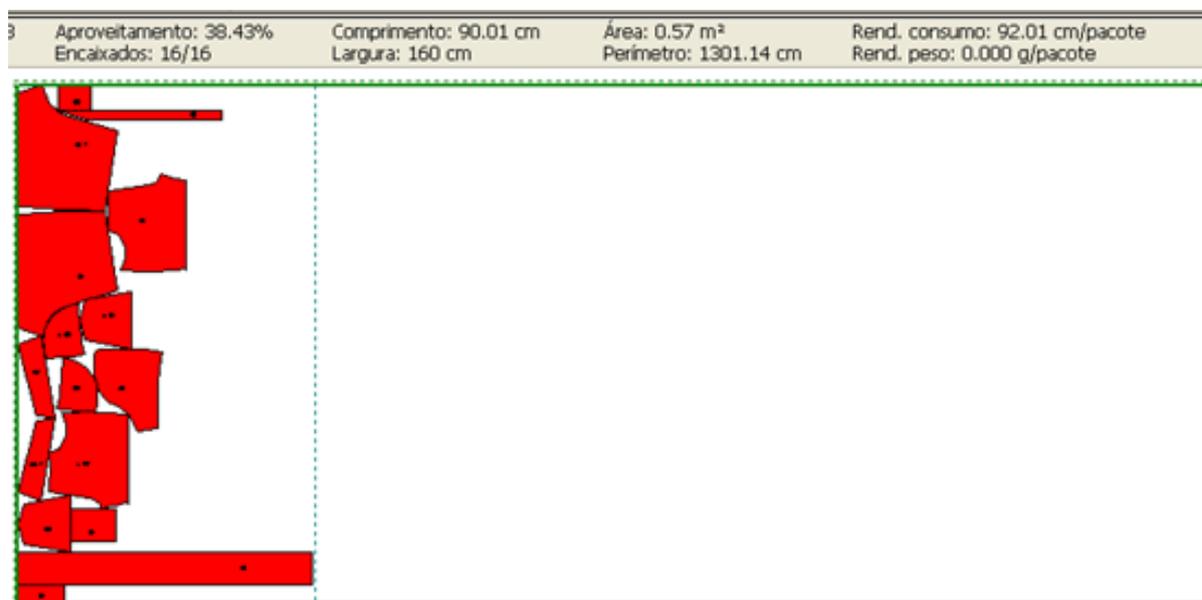


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 139, o aproveitamento foi de 38,13%, com área de 0,57 m², comprimento do mapa de 90,01 cm e consumo de 92,01 cm.

A Figura 140 apresenta o mapa da modelagem de um short jeans tamanho 40, baseado na metodologia *Zero Waste*.

Figura 140 - Mapa da modelagem de um short jeans tamanho 40, baseado na metodologia *Zero Waste*

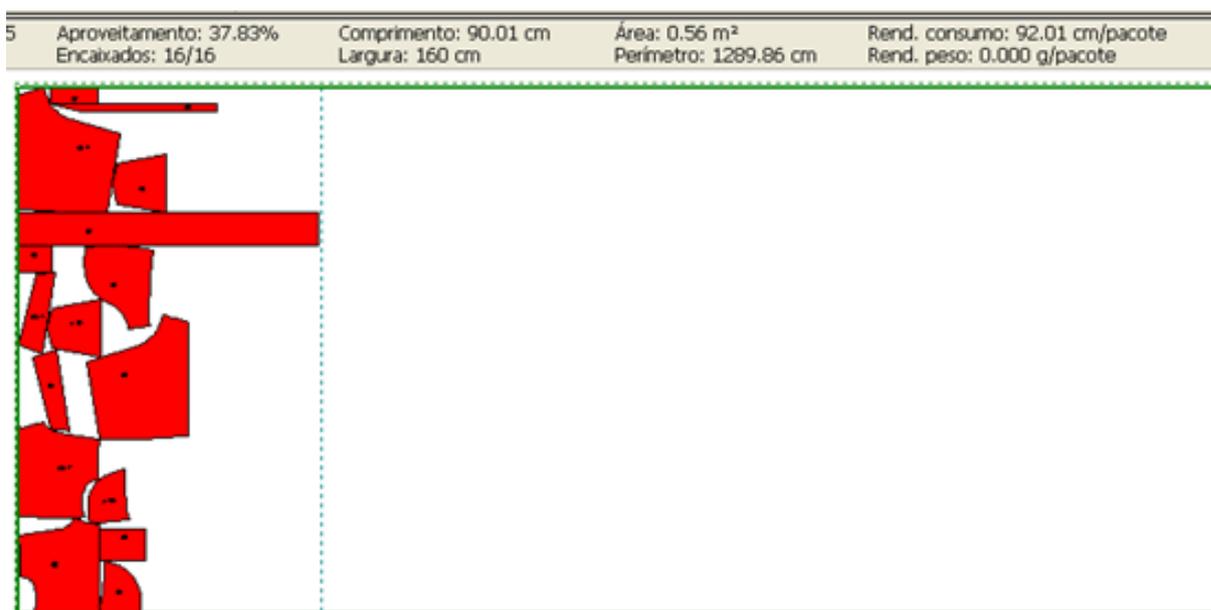


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 140, o aproveitamento foi de 38,47%, com área de 0,57 m², comprimento do mapa de 90,01 cm e consumo de 92,01 cm.

A Figura 141 apresenta o mapa da modelagem de um short jeans tamanho 40, baseado no Consumo.

Figura 141 - Mapa da modelagem de um short jeans tamanho 40, baseado no Consumo



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 141, o aproveitamento foi de 37,83%, com área de 0,56 m², comprimento do mapa de 90,01 cm e consumo de 92,01 cm. A Tabela 48 apresenta um comparativo entre os mapas das Figuras 139, 140 e 141.

Tabela 48 – Comparativo entre os mapas das Figuras 139, 140 e 141.

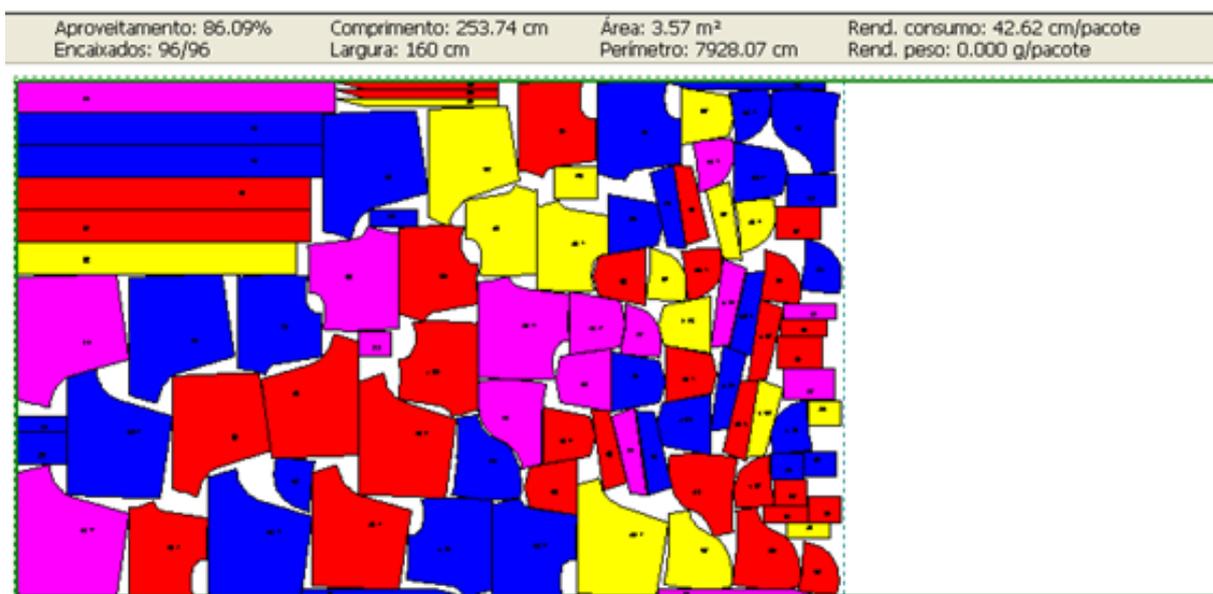
	Figura 139 Nominal	Figura 140 <i>Zero Waste</i>	Figura 141 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 140 e 141
Largura	160 cm	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	90,01 cm	90,01 cm	90,01 cm	0,00 cm
Aproveitamento	38,13%	38,47%	37,83%	0,64%
Consumo	92,01 cm	92,01 cm	92,01 cm	0,00 cm
Área	0,57 m ²	0,57 m ²	0,56 m ²	0,01 m ²

Fonte: Autor (2019).

Dos três mapas apresentados, o que teve o melhor aproveitamento foi o da Figura 140, com modelagem desenvolvida com a metodologia *Zero Waste*. E o pior aproveitamento foi o do mapa da Figura 141, desenvolvido com a metodologia do Consumo.

A Figura 142 apresenta o mapa da modelagem de um short jeans com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44.

Figura 142 - Mapa da modelagem de um short jeans com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44

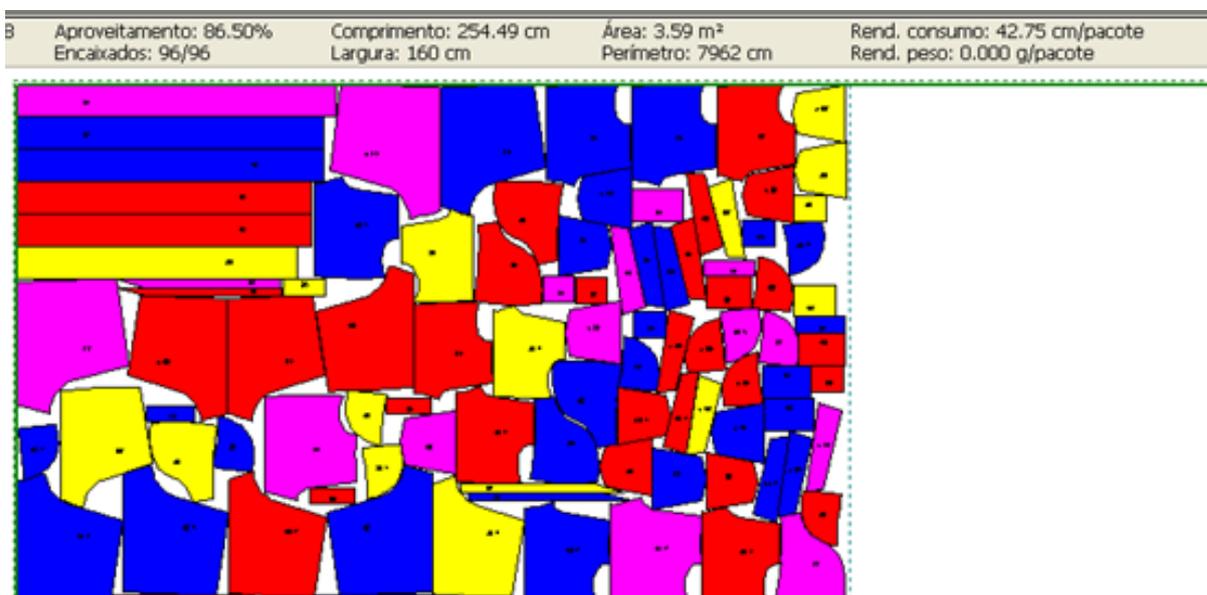


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 142, o aproveitamento foi de 86,09%, com área de 3,57 m², comprimento do mapa de 253,74 cm e consumo de 42,62 cm.

A Figura 143 apresenta o mapa da modelagem de um short jeans com tamanhos baseados na metodologia *Zero Waste*.

Figura 143 - Mapa da modelagem de um short jeans com tamanhos baseados na metodologia *Zero Waste*

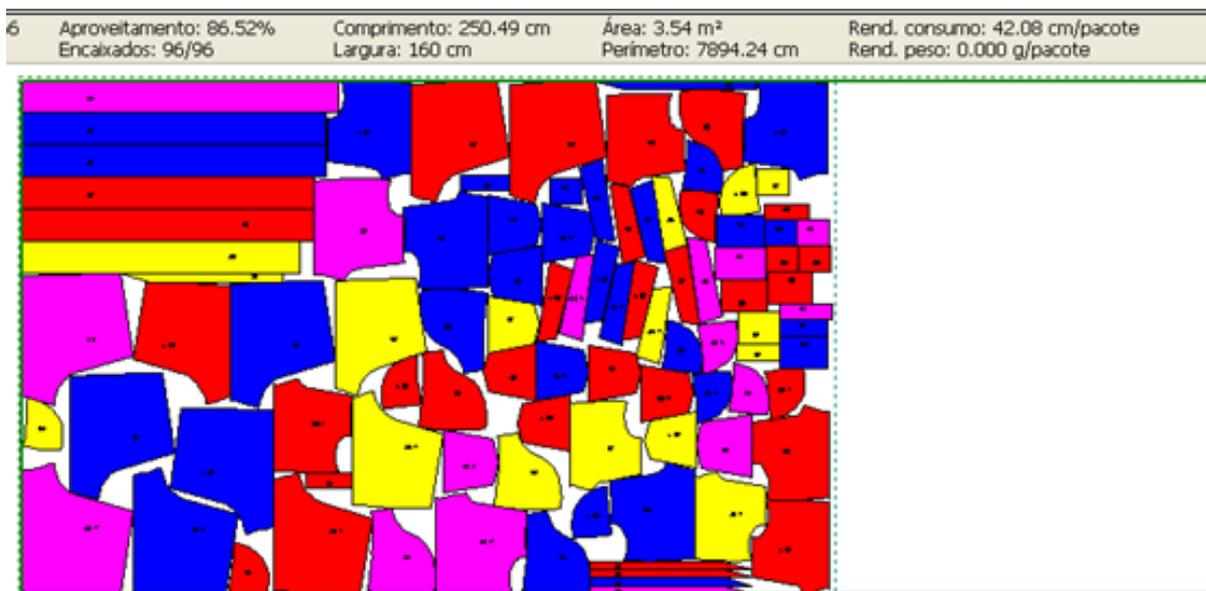


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 143, o aproveitamento foi de 86,50%, com área de 3,59 m², comprimento do mapa de 254,49 cm e consumo de 42,75 cm.

A Figura 144 apresenta o mapa da modelagem de um short jeans com tamanhos baseados no Consumo.

Figura 144 - Mapa da modelagem de um short jeans com tamanhos baseados no Consumo



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 144, o aproveitamento foi de 86,52%, com área de 3,54 m², comprimento do mapa de 250,49 cm e consumo de 42,08 cm. A Tabela 49 apresenta um comparativo entre os mapas das Figuras 142, 143 e 144.

Tabela 49 – Comparativo entre os mapas das Figuras 142, 143 e 144.

	Figura 142 Nominal	Figura 143 <i>Zero Waste</i>	Figura 144 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 143 e 144
Largura	160 cm	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	253,74 cm	254,49 cm	250,49 cm	4,00 cm
Aproveitamento	86,09%	86,50%	86,52%	- 0,02%
Consumo	42,62 cm	42,75 cm	42,08 cm	0,67 cm
Área	3,57 m ²	3,59 m ²	3,54 m ²	0,05 m ²

Fonte: Autor (2019).

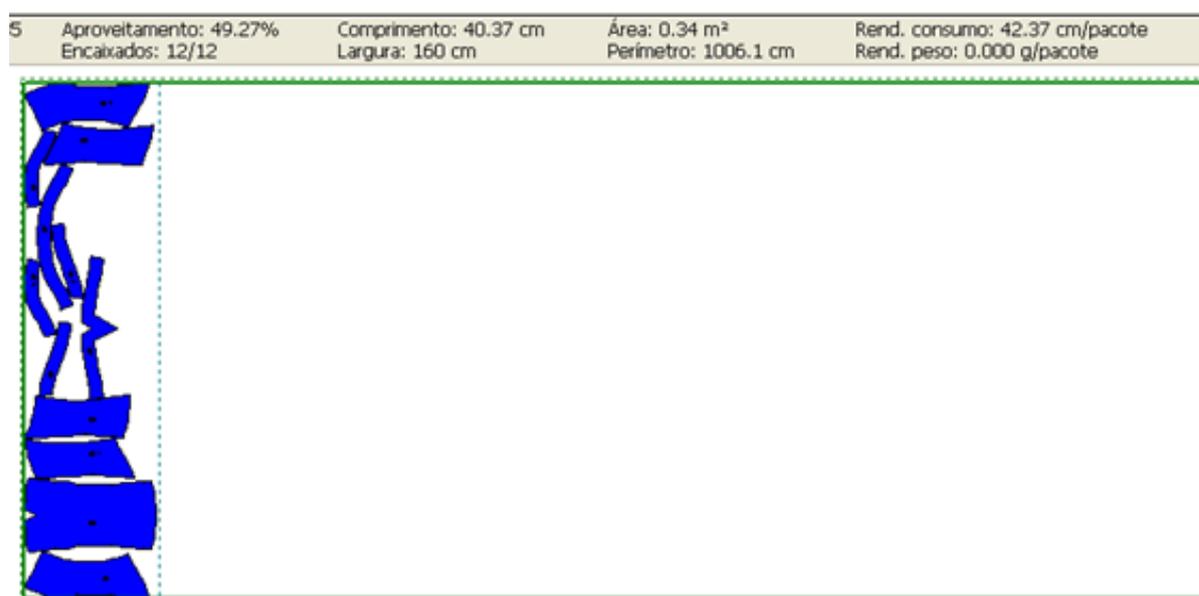
Dos três mapas apresentados, o da Figura 144 teve o melhor consumo, tratando-se de uma produção em série, prática e com grade desenvolvida dentro das confecções. Na Figura 140, o mapa baseado na metodologia *Zero Waste* teve o melhor aproveitamento, mas, ao ser

submetido às práticas da produção, obteve um aumento significativo de 4 cm por folha de tecido.

19. Top

A Figura 145 apresenta o mapa da modelagem de um top tamanho 40 Nominal.

Figura 145 - Mapa da modelagem de um top tamanho 40 Nominal

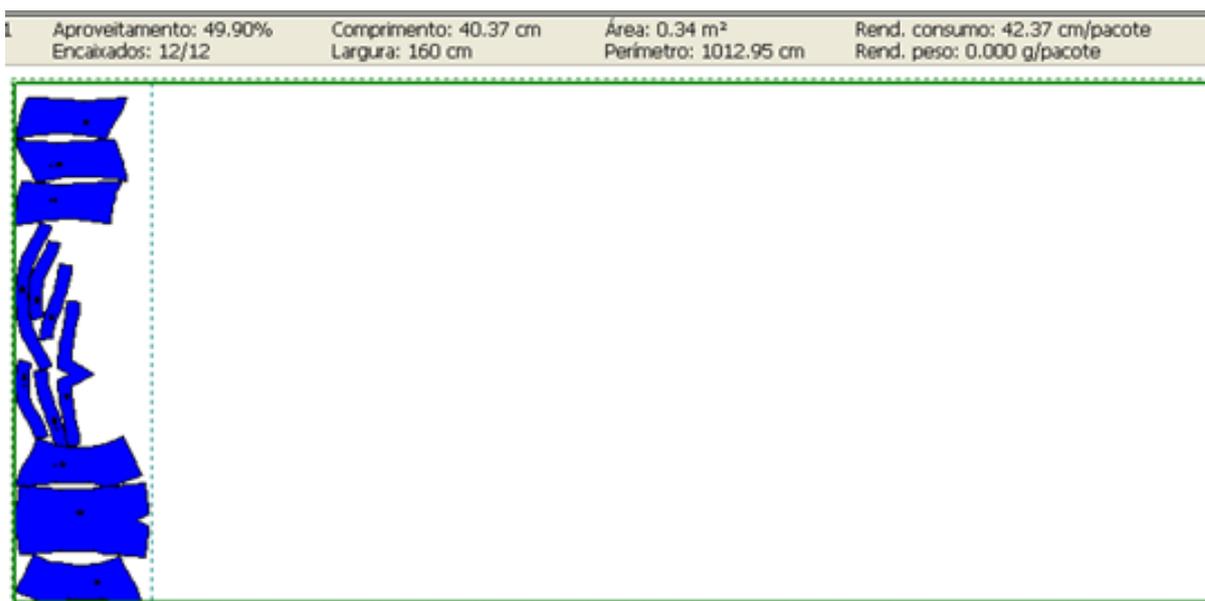


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 145, o aproveitamento foi de 49,27%, com área de 0,34 m², comprimento do mapa de 40,37 cm e consumo de 42,37 cm.

A Figura 146 apresenta o mapa da modelagem de um top tamanho 40, baseado na metodologia *Zero Waste*.

Figura 146 - Mapa da modelagem de um top tamanho 40, baseado na metodologia *Zero Waste*

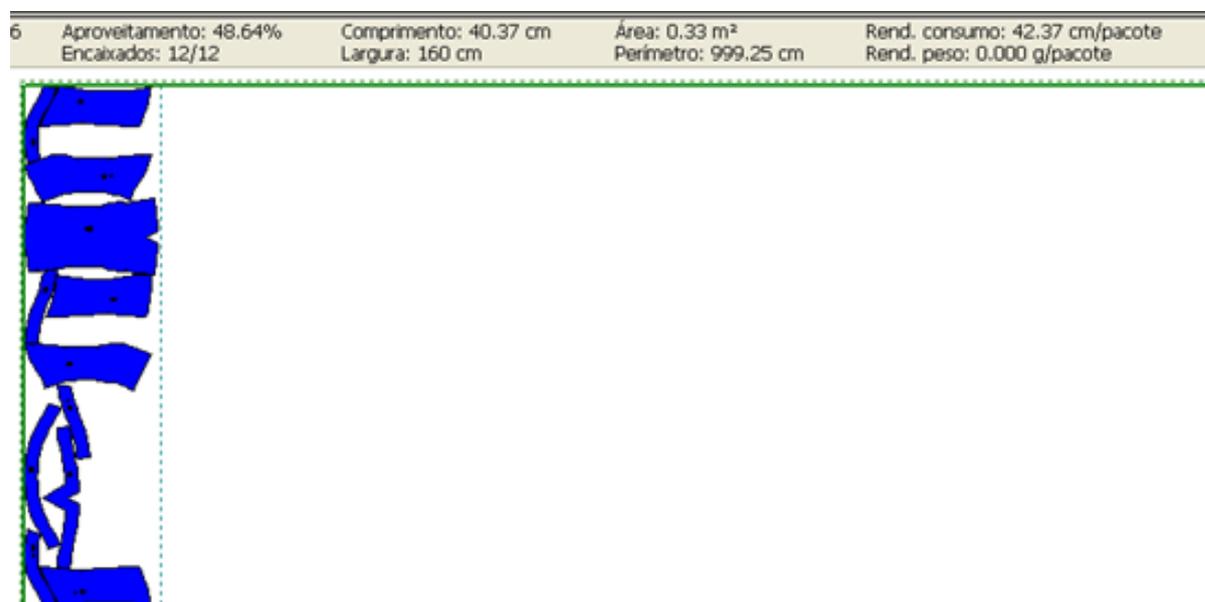


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 146, o aproveitamento foi de 49,90%, com área de 0,34 m², comprimento do mapa de 40,37 cm e consumo de 42,37 cm.

A Figura 147 apresenta o mapa da modelagem de um top tamanho 40, baseado no Consumo.

Figura 147 - Mapa da modelagem de um top tamanho 40, baseado no Consumo



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 147, o aproveitamento foi de 48,64%, com área de 0,33 m², comprimento do mapa de 40,37 cm e consumo de 42,37 cm. A Tabela 50 apresenta um comparativo entre os mapas das Figuras 145, 146 e 147.

Tabela 50 – Comparativo entre os mapas das Figuras 145, 146 e 147.

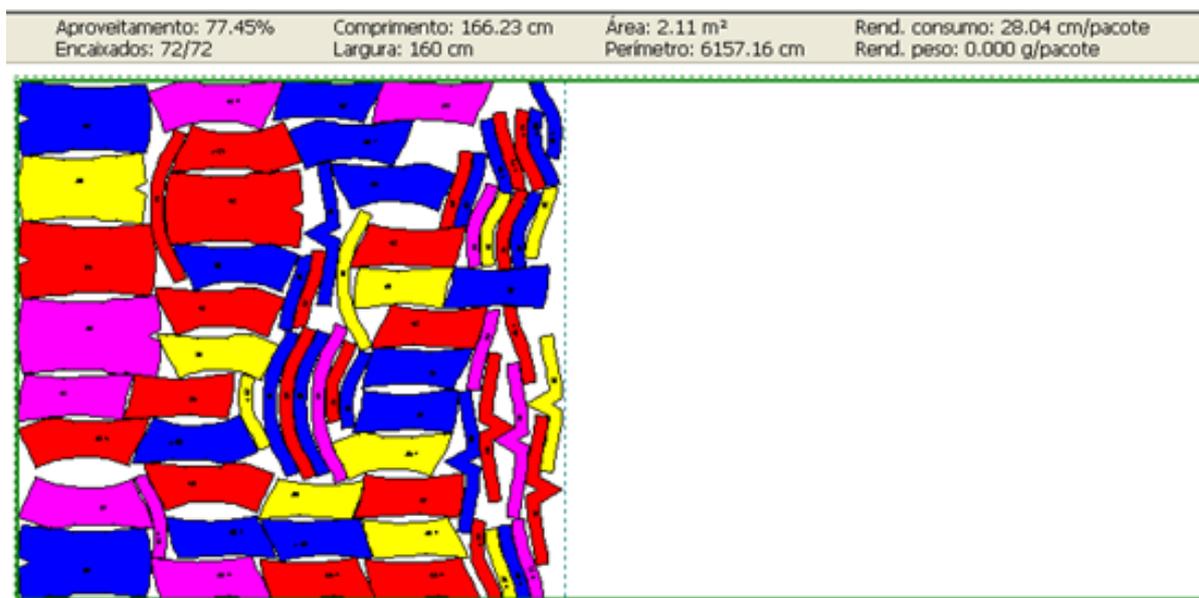
	Figura 145 Nominal	Figura 146 <i>Zero Waste</i>	Figura 147 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 146 e 147
Largura	160 cm	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	40,37 cm	40,37 cm	40,37 cm	0,00 cm
Aproveitamento	49,27%	49,90%	48,64%	1,26%
Consumo	42,37 cm	42,37 cm	42,37 cm	0,00 cm
Área	0,34 m ²	0,34 m ²	0,33 m ²	0,01 m ²

Fonte: Autor (2019).

Dos três mapas apresentados, o que teve o melhor aproveitamento foi o da Figura 146, com modelagem desenvolvida com a metodologia *Zero Waste*. E o pior aproveitamento foi o do mapa da Figura 147, desenvolvido com a metodologia do Consumo.

A Figura 148 apresenta o mapa da modelagem de um top com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44.

Figura 148 - Mapa da modelagem de um top com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44

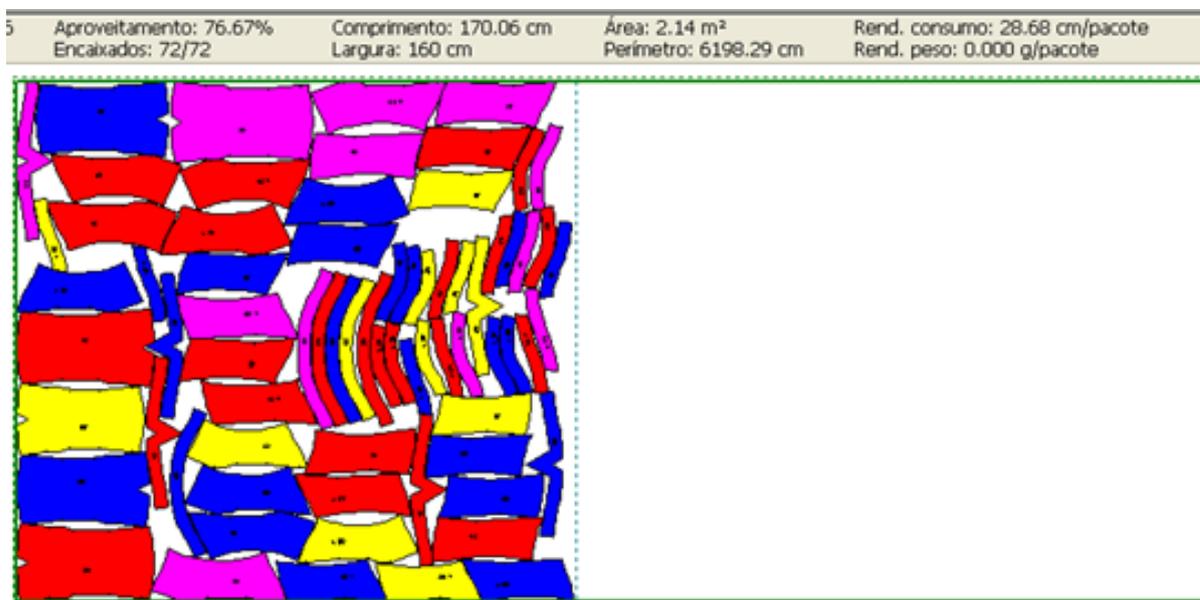


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 148, o aproveitamento foi de 77,45%, com área de 2,11 m², comprimento do mapa de 166,23 cm e consumo de 28,04 cm.

A Figura 149 apresenta o mapa da modelagem de um top com tamanhos baseados na metodologia *Zero Waste*.

Figura 149 - Mapa da modelagem de um top com tamanhos baseados na metodologia *Zero Waste*

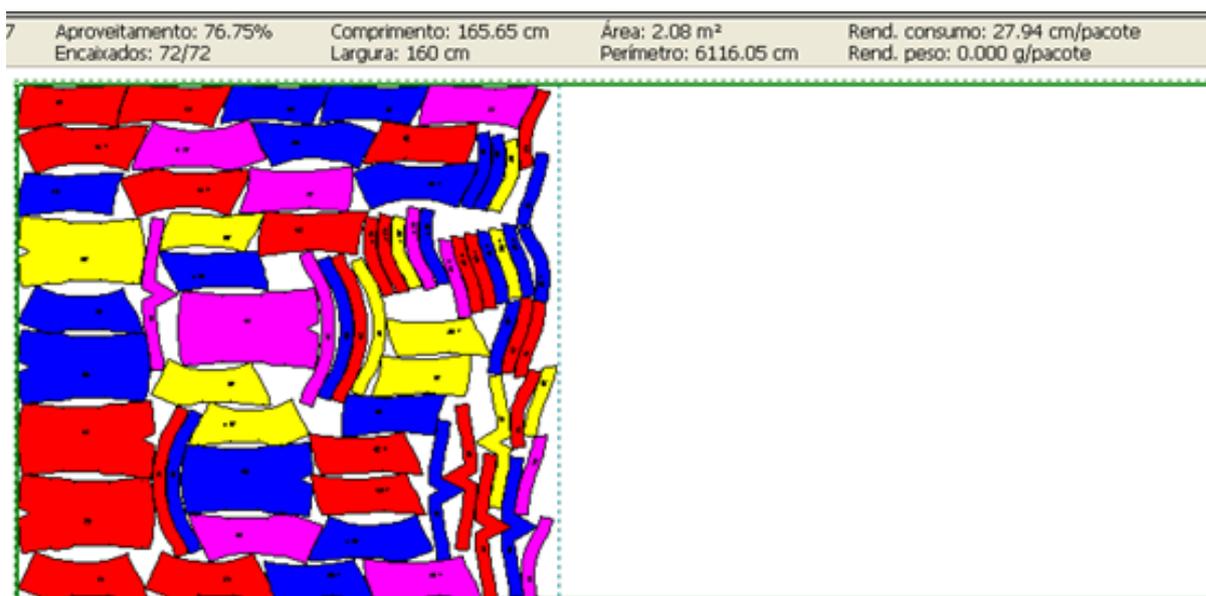


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 149, o aproveitamento foi de 76,67%, com área de 2,14 m², comprimento do mapa de 170,06 cm e consumo de 28,68 cm.

A Figura 150 apresenta o mapa da modelagem de um top com tamanhos baseados no Consumo.

Figura 150 - Mapa da modelagem de um top com tamanhos baseados no Consumo



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 150, o aproveitamento foi de 76,75%, com área de 2,08 m², comprimento do mapa de 165,65 cm e consumo de 27,94 cm. A Tabela 51 apresenta um comparativo entre os mapas das Figuras 148, 149 e 150.

Tabela 51 – Comparativo entre os mapas das Figuras 148, 149 e 150.

	Figura 148 Nominal	Figura 149 <i>Zero Waste</i>	Figura 150 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 149 e 150
Largura	160 cm	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	166,23 cm	170,06 cm	165,65 cm	4,41 cm
Aproveitamento	77,45%	76,67%	76,75%	- 0,08%
Consumo	28,04 cm	28,68 cm	27,94 cm	0,74 cm
Área	2,11 m ²	2,14 m ²	2,08 m ²	0,06 m ²

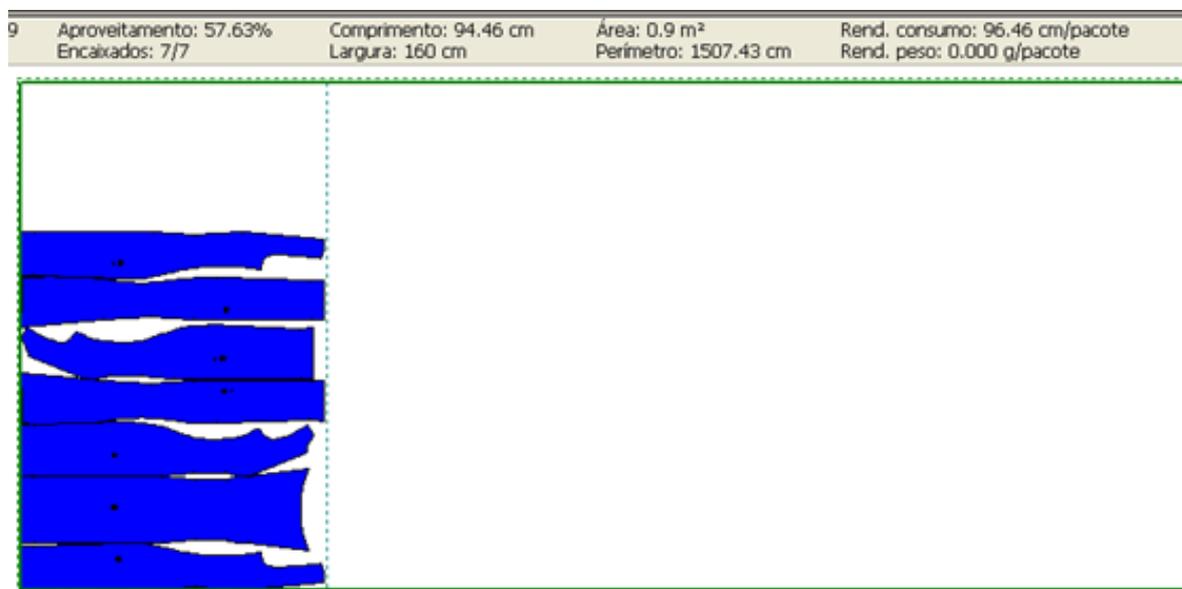
Fonte: Autor (2019).

Dos três mapas apresentados, o da Figura 150 teve o melhor consumo, tratando-se de uma produção em série, prática e com grade desenvolvida dentro das confecções. Na Figura 146, o mapa baseado na metodologia *Zero Waste* teve o melhor aproveitamento, mas, ao ser submetido às práticas da produção, obteve um aumento significativo de 4,41 cm por folha de tecido.

20. Tubinho

A Figura 151 apresenta o mapa da modelagem de um tubinho tamanho 40 Nominal.

Figura 151 - Mapa da modelagem de um tubinho tamanho 40 Nominal

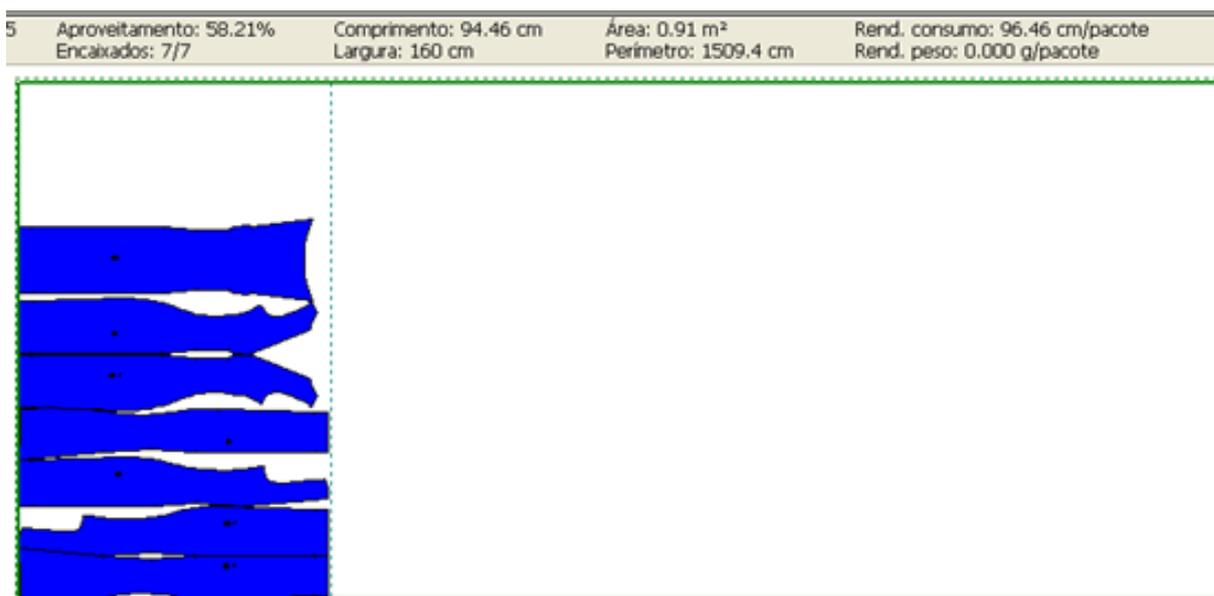


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 151, o aproveitamento foi de 57,63%, com área de 0,9 m², comprimento do mapa de 94,46 cm e consumo de 96,46 cm.

A Figura 152 apresenta o mapa da modelagem de um tubinho tamanho 40, baseado na metodologia *Zero Waste*.

Figura 152 - Mapa da modelagem de um tubinho tamanho 40, baseado na metodologia *Zero Waste*

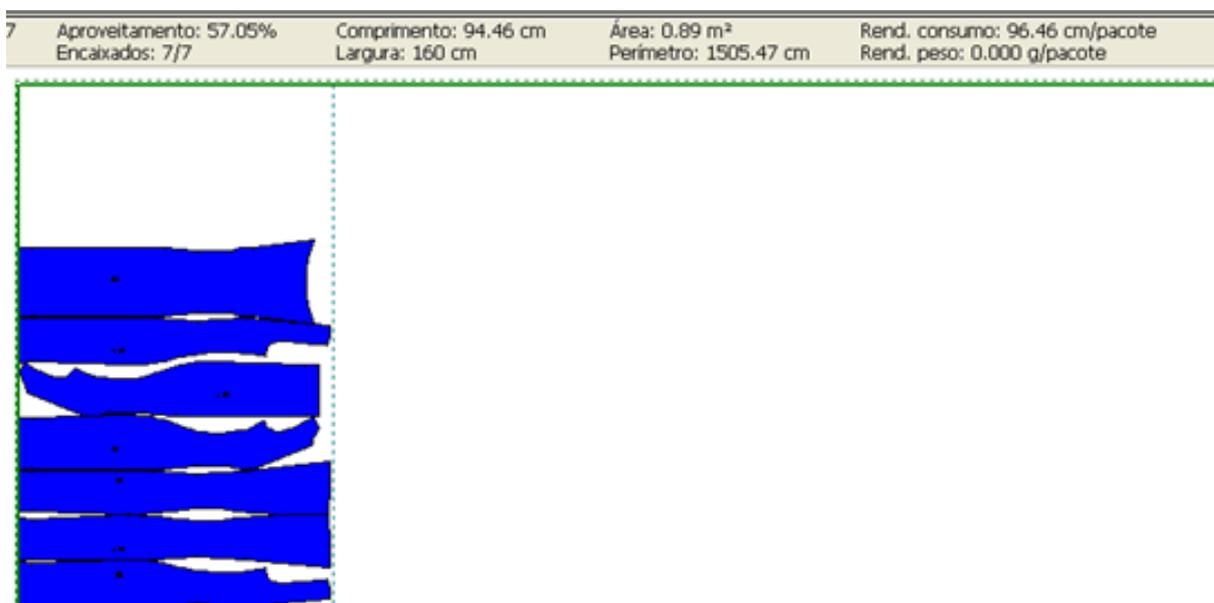


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 152, o aproveitamento foi de 58,21%, com área de 0,91 m², comprimento do mapa de 94,46 cm e consumo de 96,46 cm.

A Figura 153 apresenta o mapa da modelagem de um tubinho tamanho 40, baseado no Consumo.

Figura 153 - Mapa da modelagem de um tubinho tamanho 40, baseado no Consumo



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 153, o aproveitamento foi de 57,05%, com área de 0,89 m², comprimento do mapa de 94,46 cm e consumo de 96,46 cm. A Tabela 52 apresenta um comparativo entre os mapas das Figuras 151, 152 e 153.

Tabela 52 – Comparativo entre os mapas das Figuras 151, 152 e 153.

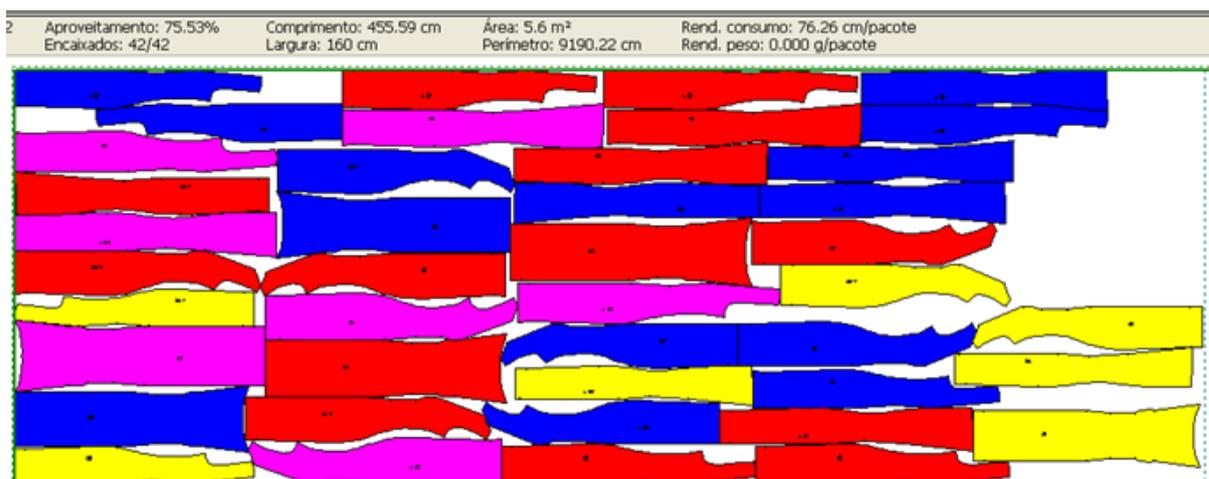
	Figura 151 Nominal	Figura 152 <i>Zero Waste</i>	Figura 153 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 152 e 153
Largura	160 cm	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	94,46 cm	94,46 cm	94,46 cm	0,00 cm
Aproveitamento	57,63%	58,21%	57,05%	1,16%
Consumo	96,46 cm	96,46 cm	96,46 cm	0,00 cm
Área	0,9 m ²	0,91 m ²	0,89 m ²	0,02 m ²

Fonte: Autor (2019).

Dos três mapas apresentados, o que teve o melhor aproveitamento foi o da Figura 152, com modelagem desenvolvida com a metodologia *Zero Waste*. E o pior aproveitamento foi o do mapa da Figura 153, desenvolvido com a metodologia do Consumo.

A Figura 158 apresenta o mapa da modelagem de um tubinho com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44.

Figura 154 - Mapa da modelagem de um tubinho com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44

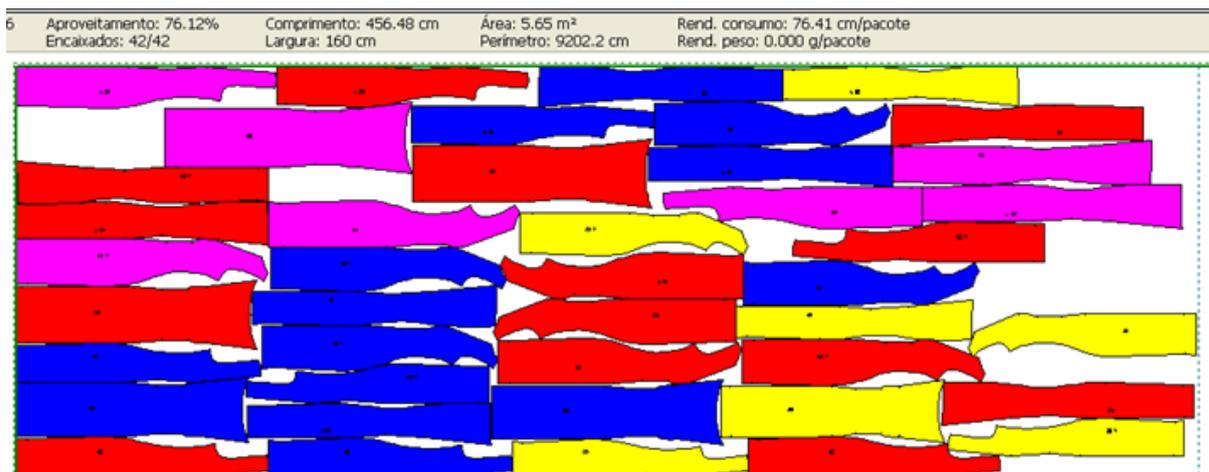


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 154, o aproveitamento foi de 75,53%, com área de 5,6 m², comprimento do mapa de 455,59 cm e consumo de 76,26 cm.

A Figura 155 apresenta o mapa da modelagem de um tubinho com tamanhos baseados na metodologia *Zero Waste*.

Figura 155 - Mapa da modelagem de um tubinho com tamanhos baseados na metodologia *Zero Waste*

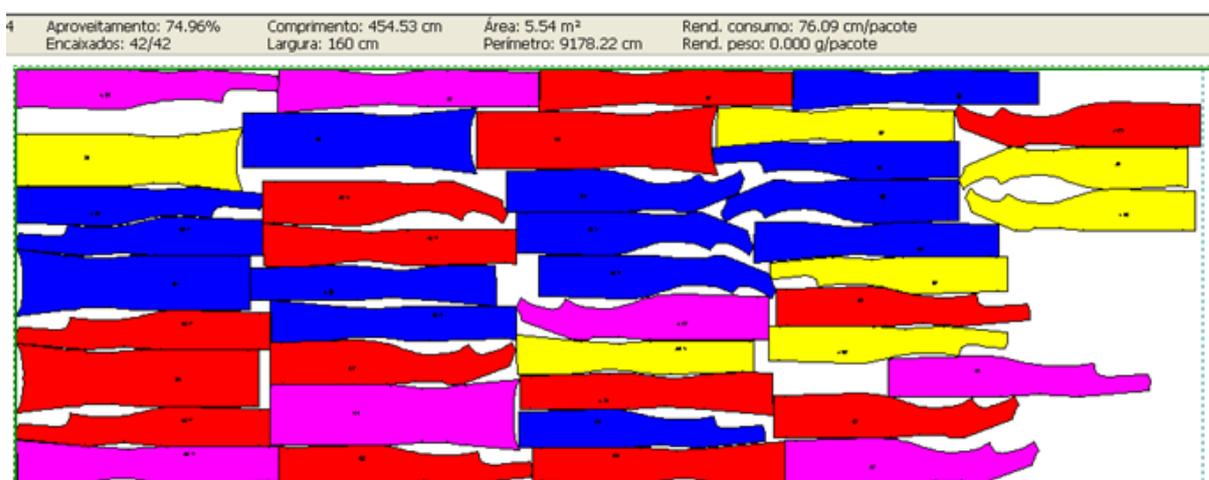


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 155, o aproveitamento foi de 76,12%, com área de 5,65 m², comprimento do mapa de 456,48 cm e consumo de 76,41 cm.

A Figura 156 apresenta o mapa da modelagem de um tubinho com tamanhos baseados no Consumo.

Figura 156 - Mapa da modelagem de um tubinho com tamanhos baseados no Consumo



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 156, o aproveitamento foi de 74,96%, com área de 5,54 m², comprimento do mapa de 454,53 cm e consumo de 76,09 cm. A Tabela 53 apresenta um comparativo entre os mapas das Figuras 154, 155 e 156.

Tabela 53 – Comparativo entre os mapas das Figuras 154, 155 e 156.

	Figura 154 Nominal	Figura 155 <i>Zero Waste</i>	Figura 156 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 155 e 156
Largura	160 cm	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	455,59 cm	456,48 cm	454,53 cm	1,95 cm
Aproveitamento	75,53%	76,12%	74,96%	1,16%
Consumo	76,26 cm	76,41 cm	76,09 cm	0,32 cm
Área	5,6 m ²	5,65 m ²	5,54 m ²	0,11 m ²

Fonte: Autor (2019).

Dos três mapas apresentados, o da Figura 156 teve o melhor consumo, tratando-se de uma produção em série, prática e com grade desenvolvida dentro das confecções. Na Figura 152, o mapa baseado na metodologia *Zero Waste* teve o melhor aproveitamento, mas, ao ser submetido às práticas da produção, obteve um aumento significativo de 1,95 cm por folha de tecido.

21. Vestido de alça

A Figura 157 apresenta o mapa da modelagem de um vestido de alça tamanho 40 Nominal.

Figura 157 - Mapa da modelagem de um vestido de alça tamanho 40 Nominal

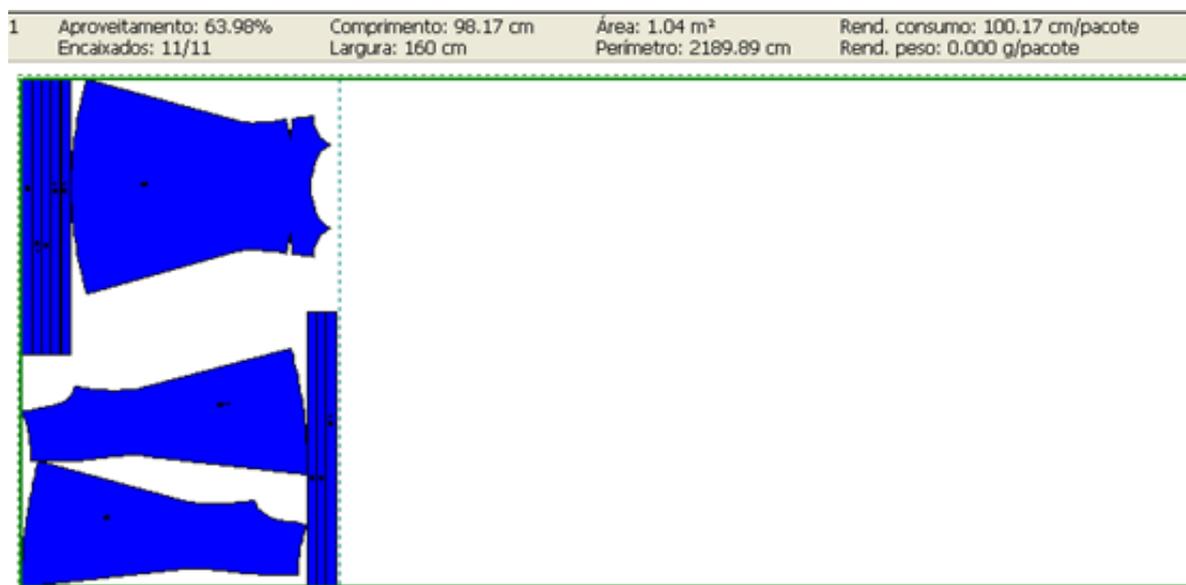


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 157, o aproveitamento foi de 63,35%, com área de 1,03 m², comprimento do mapa de 98,17 cm e consumo de 100,17 cm.

A Figura 158 apresenta o mapa da modelagem de um vestido de alça tamanho 40, baseado na metodologia *Zero Waste*.

Figura 158 - Mapa da modelagem de um vestido de alça tamanho 40, baseado na metodologia *Zero Waste*

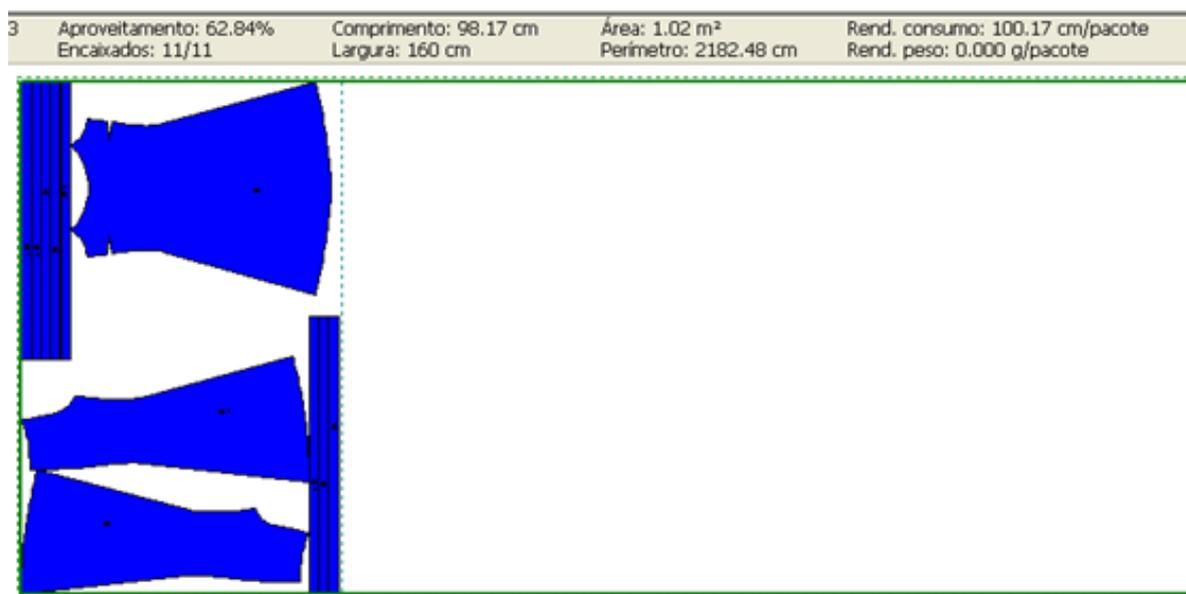


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 158, o aproveitamento foi de 63,98%, com área de 1,04 m², comprimento do mapa de 98,17 cm e consumo de 100,17 cm.

A Figura 159 apresenta o mapa da modelagem de um vestido de alça tamanho 40, baseado no Consumo.

Figura 159 - Mapa da modelagem de um vestido de alça tamanho 40, baseado no Consumo



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 159, o aproveitamento foi de 62,84%, com área de 1,02 m², comprimento do mapa de 98,17 cm e consumo de 100,17 cm. A Tabela 54 apresenta um comparativo entre os mapas das Figuras 157, 158 e 159.

Tabela 54 – Comparativo entre os mapas das Figuras 157, 158 e 159.

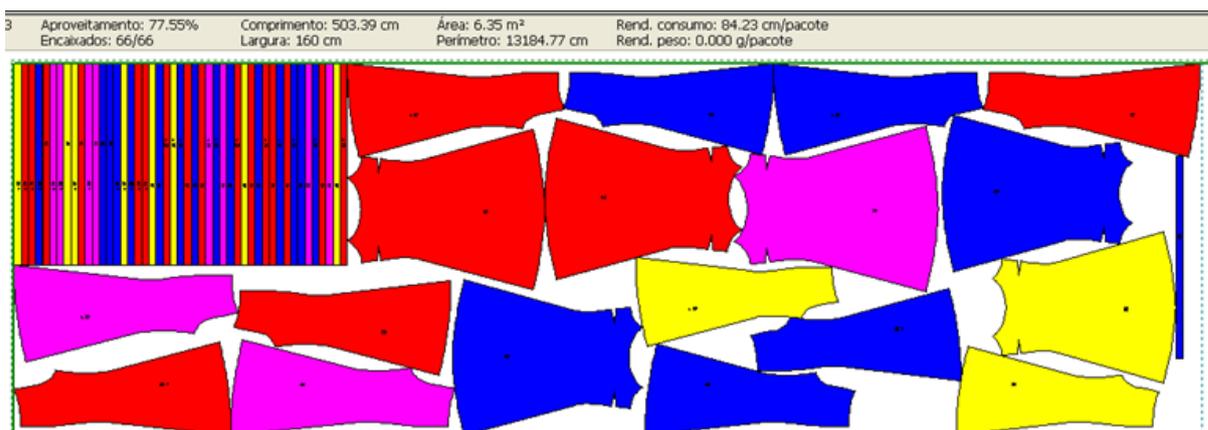
	Figura 157 Nominal	Figura 158 <i>Zero Waste</i>	Figura 159 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 158 e 159
Largura	160 cm	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	98,17 cm	98,17 cm	98,17 cm	0,00 cm
Aproveitamento	63,35%	63,98%	62,84%	1,14%
Consumo	100,17 cm	100,17 cm	100,17 cm	0,00 cm
Área	1,03 m ²	1,04 m ²	1,02 m ²	0,02 m ²

Fonte: Autor (2019).

Dos três mapas apresentados, o que teve o melhor aproveitamento foi o da Figura 158, com modelagem desenvolvida com a metodologia *Zero Waste*. E o pior aproveitamento foi o do mapa da Figura 159, desenvolvido com a metodologia do Consumo.

A Figura 160 apresenta o mapa da modelagem de um vestido de alça com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44.

Figura 160 - Mapa da modelagem de um vestido de alça com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44

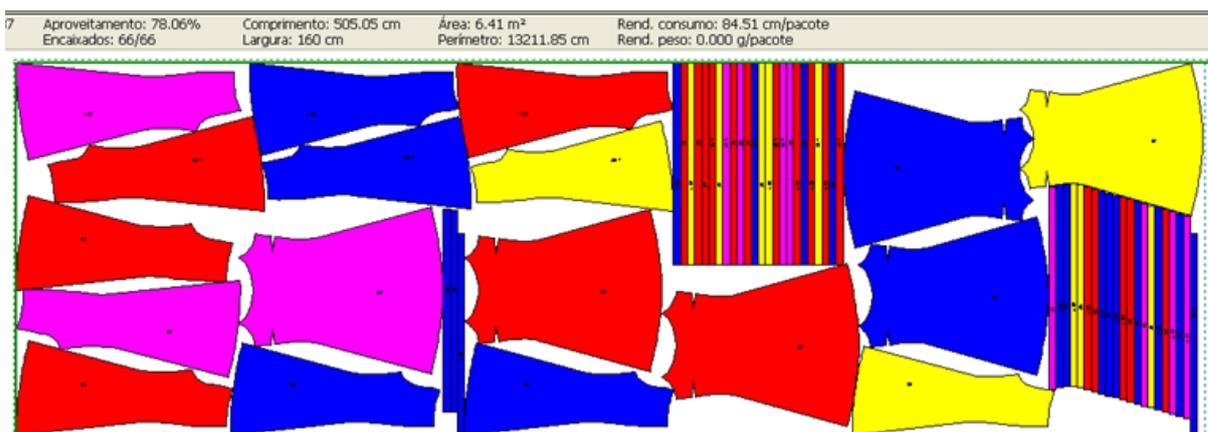


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 160, o aproveitamento foi de 77,55%, com área de 6,35 m², comprimento do mapa de 503,39 cm e consumo de 84,23 cm.

A Figura 161 apresenta o mapa da modelagem de um vestido de alça com tamanhos baseados na metodologia *Zero Waste*.

Figura 161 - Mapa da modelagem de um vestido de alça com tamanhos baseados na metodologia *Zero Waste*

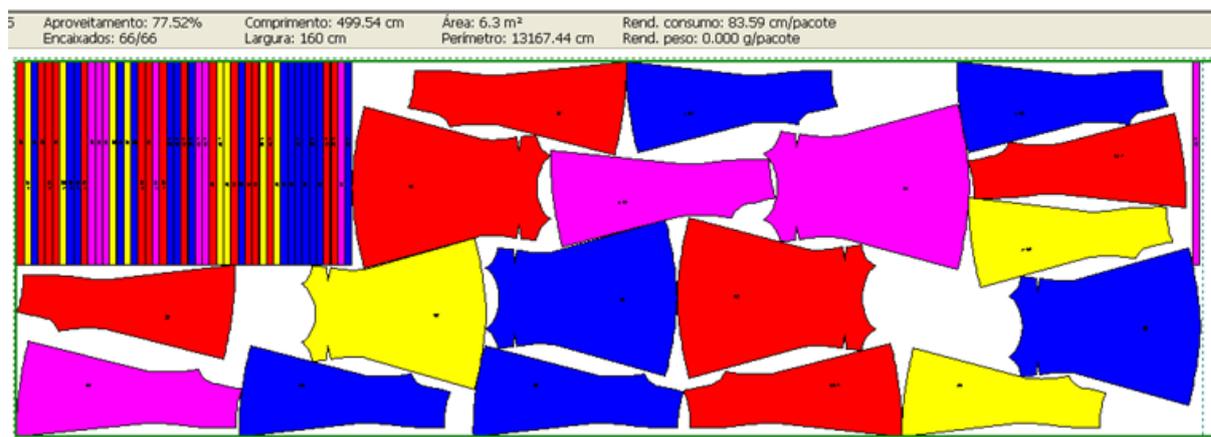


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 161, o aproveitamento foi de 78,06%, com área de 6,41 m², comprimento do mapa de 505,05 cm e consumo de 84,51 cm.

A Figura 162 apresenta o mapa da modelagem de um vestido de alça com tamanhos baseados no Consumo.

Figura 162 - Mapa da modelagem de um vestido de alça com tamanhos baseados no Consumo



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 162, o aproveitamento foi de 77,52%, com área de 6,3 m², comprimento do mapa de 499,54 cm e consumo de 83,59 cm. A Tabela 55 apresenta um comparativo entre os mapas das Figuras 160, 161 e 162.

Tabela 55 – Comparativo entre os mapas das Figuras 160, 161 e 162.

	Figura 160 Nominal	Figura 161 <i>Zero Waste</i>	Figura 162 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 161 e 162
Largura	160 cm	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	503,39 cm	505,05 cm	499,54 cm	5,51 cm
Aproveitamento	77,55%	78,06%	77,52%	0,54%
Consumo	84,23 cm	84,51 cm	83,59 cm	0,92 cm
Área	6,35 m ²	6,41 m ²	6,3 m ²	0,11 m ²

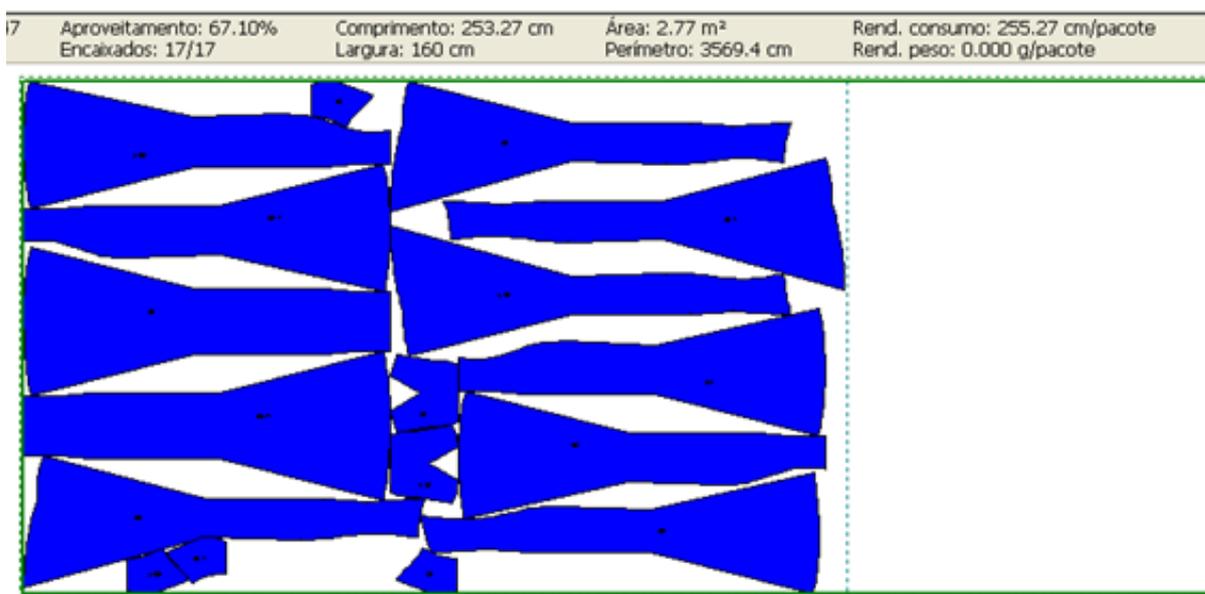
Fonte: Autor (2019).

Dos três mapas apresentados, o da Figura 162 teve o melhor consumo, tratando-se de uma produção em série, prática e com grade desenvolvida dentro das confecções. Na Figura 158, o mapa baseado na metodologia *Zero Waste* teve o melhor aproveitamento, mas, ao ser submetido às práticas da produção, obteve um aumento significativo de 5,51 cm por folha de tecido.

22. Vestido de festa

A Figura 163 apresenta o mapa da modelagem de um vestido de festa tamanho 40 Nominal.

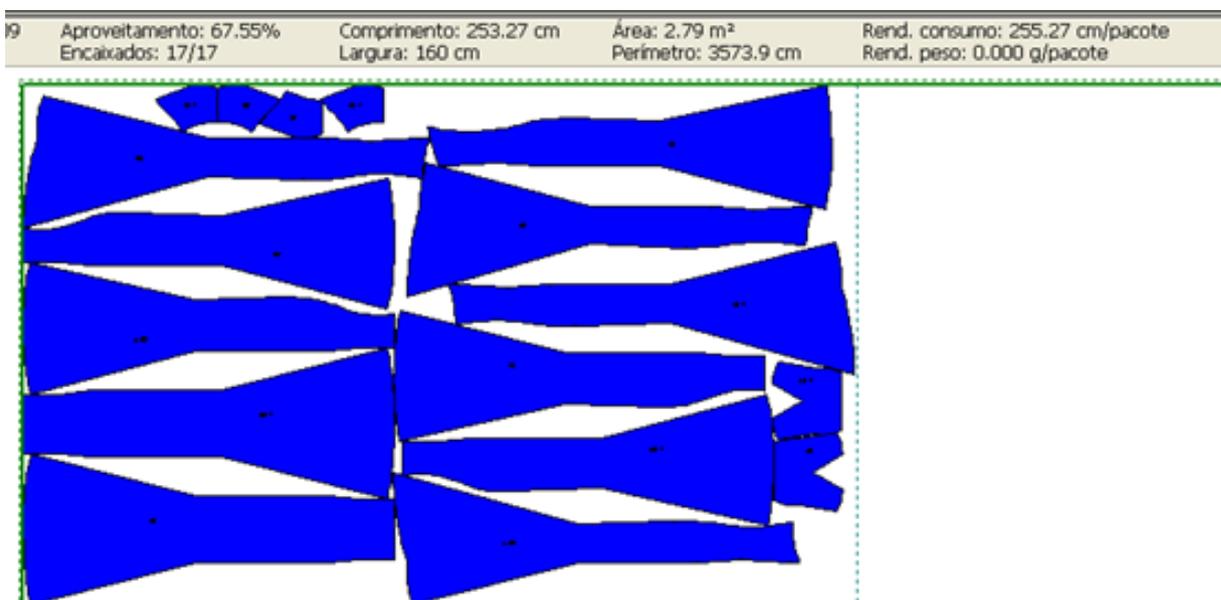
Figura 163 - Mapa da modelagem de um vestido de festa tamanho 40 Nominal



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 163, o aproveitamento foi de 67,10%, com área de 2,77 m², comprimento do mapa de 253,27 cm e consumo de 255,27 cm.

A Figura 164 apresenta o mapa da modelagem de um vestido de festa tamanho 40, baseado na metodologia *Zero Waste*.

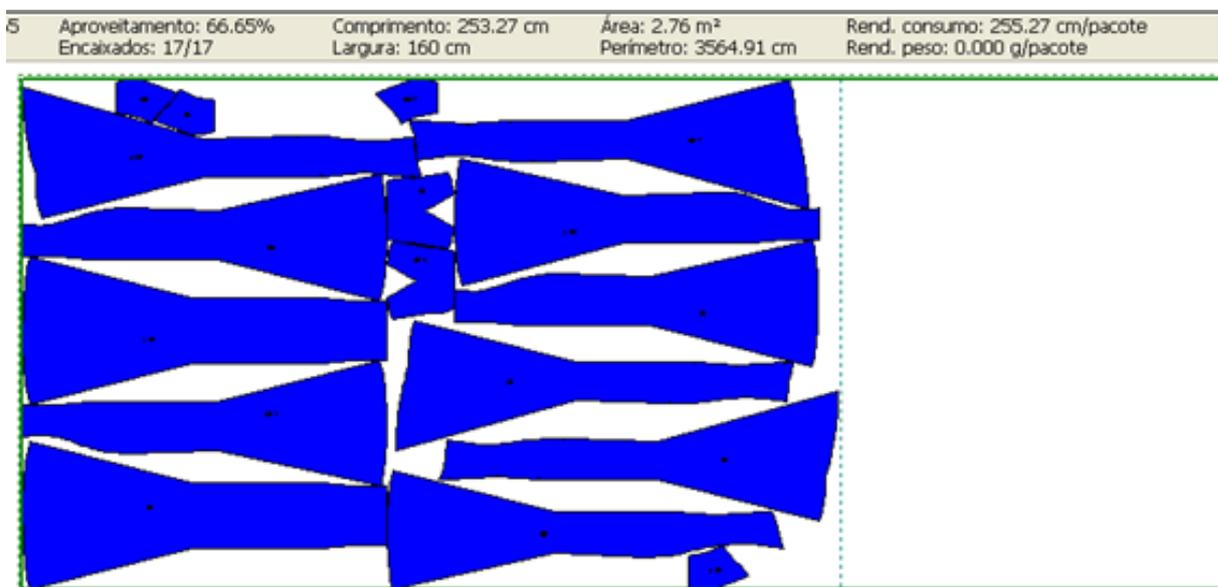
Figura 164 - Mapa da modelagem de um vestido de festa tamanho 40, baseado na metodologia *Zero Waste*

Fonte: Autor (2019).

Na Figura 164, o aproveitamento foi de 67,55 %, com área de 2,79 m², comprimento do mapa de 253,27 cm e consumo de 255,27 cm.

A Figura 165 apresenta o mapa da modelagem de um vestido de festa tamanho 40, baseado no Consumo.

Figura 165 - Mapa da modelagem de um vestido de festa tamanho 40, baseado no Consumo



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 165, o aproveitamento foi de 66,65%, com área de 2,76 m², comprimento do mapa de 253,27 cm e consumo de 255,27 cm. A Tabela 56 apresenta um comparativo entre os mapas das Figuras 163, 164 e 165.

Tabela 56 – Comparativo entre os mapas das Figuras 163, 164 e 165.

	Figura 163 Nominal	Figura 164 <i>Zero Waste</i>	Figura 165 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 164 e 165
Largura	160 cm	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	253,27 cm	253,27 cm	253,27 cm	0,00 cm
Aproveitamento	67,10%	67,55%	66,65%	0,9%
Consumo	255,27 cm	255,27 cm	255,27 cm	0,00 cm
Área	2,77 m ²	2,79 m ²	2,76 m ²	0,03 m ²

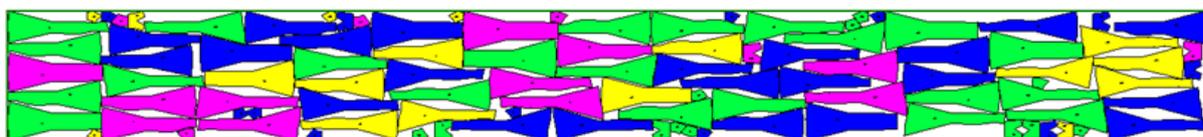
Fonte: Autor (2019).

Dos três mapas apresentados, o que teve o melhor aproveitamento foi o da Figura 164, com modelagem desenvolvida com a metodologia *Zero Waste*. E o pior aproveitamento foi o do mapa da Figura 165, desenvolvido com a metodologia do Consumo.

A Figura 166 apresenta o mapa da modelagem de um vestido de festa com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44.

Figura 166 - Mapa da modelagem de um vestido de festa com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44

9	Aproveitamento: 71,25% Encaixados: 102/102	Comprimento: 1479,12 cm Largura: 160 cm	Área: 17,1 m ² Perímetro: 21642,19 cm	Rend. consumo: 246,85 cm/pacote Rend. peso: 0,000 g/pacote
---	---	--	---	---



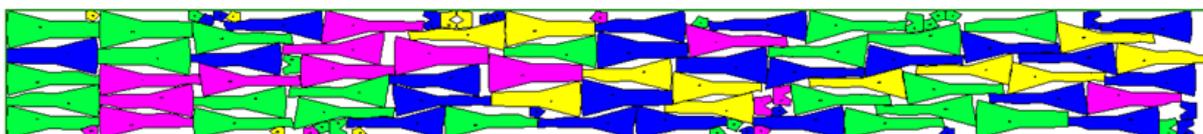
Fonte: Autor (2019).

Na Figura 166, o aproveitamento foi de 71,25%, com área de 17,1 m², comprimento do mapa de 1.479,12 cm e consumo de 246,85 cm.

A Figura 167 apresenta o mapa da modelagem de um vestido de festa com tamanhos baseados na metodologia *Zero Waste*.

Figura 167 - Mapa da modelagem de um vestido de festa com tamanhos baseados na metodologia *Zero Waste*

	Aproveitamento: 71,19% Encaixados: 102/102	Comprimento: 1490,2 cm Largura: 160 cm	Área: 17,21 m ² Perímetro: 21669,18 cm	Rend. consumo: 248,7 cm/pacote Rend. peso: 0,000 g/pacote
--	---	---	--	--

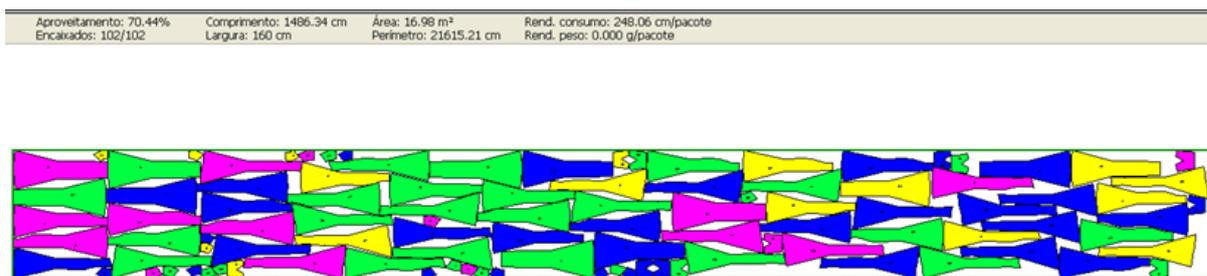


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 167, o aproveitamento foi de 71,19%, com área de 17,21 m², comprimento do mapa de 1.490,2 cm e consumo de 248,7 cm.

A Figura 168 apresenta o mapa da modelagem de um vestido de festa com tamanhos baseados no Consumo.

Figura 168 - Mapa da modelagem de um vestido de festa com tamanhos baseados no Consumo



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 168, o aproveitamento foi de 70,44%, com área de 16,98 m², comprimento do mapa de 1.486,34 cm e consumo de 248,06 cm. A Tabela 57 apresenta um comparativo entre os mapas das Figuras 166, 167 e 168.

Tabela 57 – Comparativo entre os mapas das Figuras 166, 167 e 168.

	Figura 166 Nominal	Figura 167 <i>Zero Waste</i>	Figura 168 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 167 e 168
Largura	160 cm	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	1.479,12 cm	1.490,2 cm	1.486,34 cm	3,86 cm
Aproveitamento	71,25%	71,19%	70,44%	0,75%
Consumo	246,85 cm	248,7 cm	248,06 cm	0,64 cm
Área	17,1 m ²	17,21 m ²	16,98 m ²	0,23 m ²

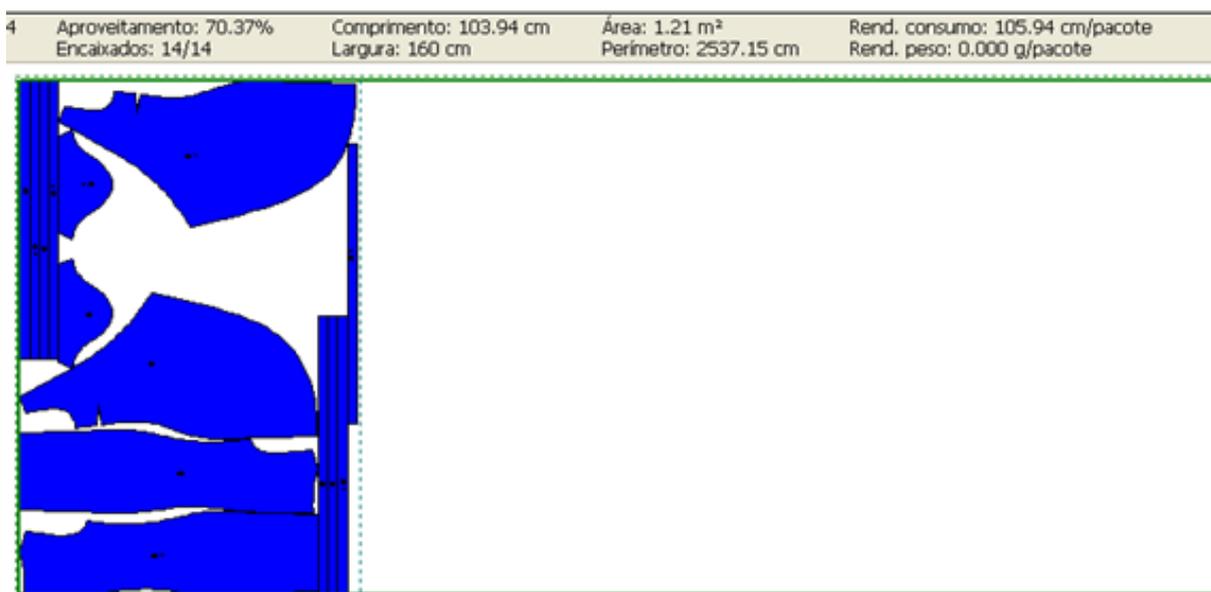
Fonte: Autor (2019).

Dos três mapas apresentados, o da Figura 168 teve o melhor consumo, tratando-se de uma produção em série, prática e com grade desenvolvida dentro das confecções. Na Figura 164, o mapa baseado na metodologia *Zero Waste* teve o melhor aproveitamento, mas, ao ser submetido às práticas da produção, obteve um aumento significativo de 3,86 cm por folha de tecido.

23. Vestido de envelope

A Figura 169 apresenta o mapa da modelagem de um vestido de envelope tamanho 40 Nominal.

Figura 169 - Mapa da modelagem de um vestido de envelope tamanho 40 Nominal

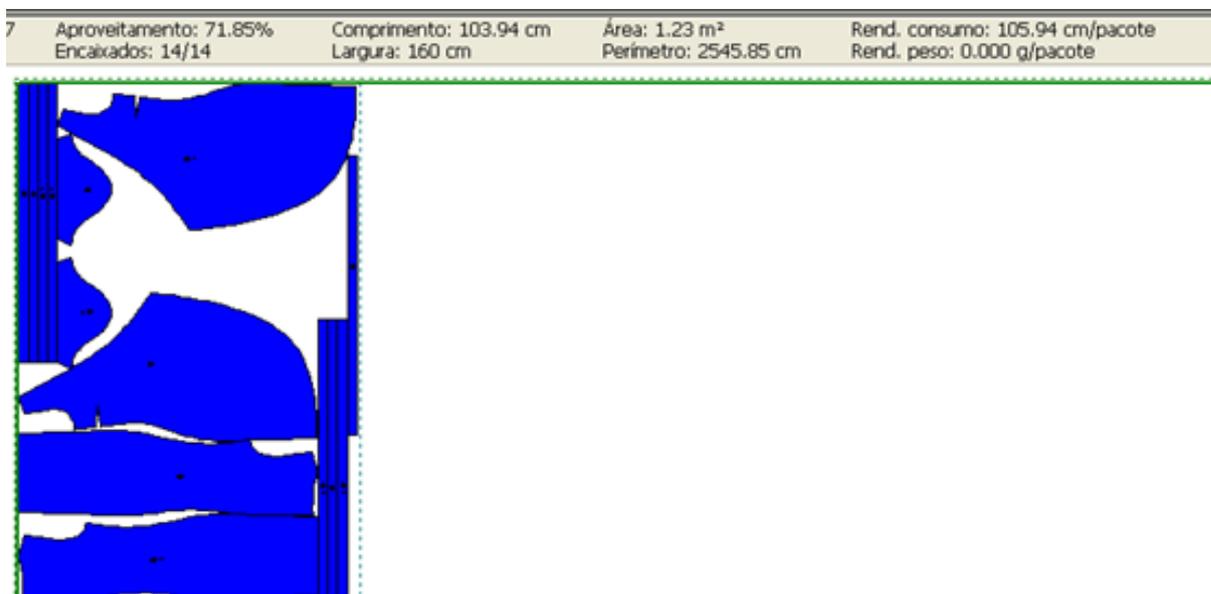


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 169, o aproveitamento foi de 70,37%, com área de 1,21 m², comprimento do mapa de 103,94 cm e consumo de 105,94 cm.

A Figura 170 apresenta o mapa da modelagem de um vestido de envelope tamanho 40, baseado na metodologia *Zero Waste*.

Figura 170 - Mapa da modelagem de um vestido de envelope tamanho 40, baseado na metodologia *Zero Waste*

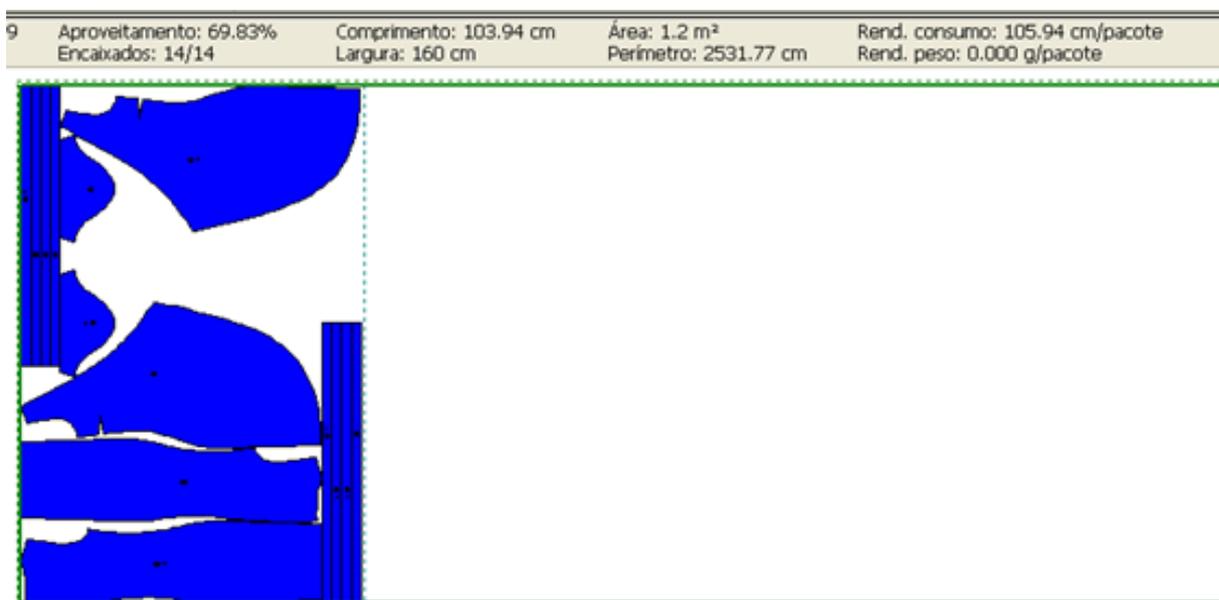


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 170, o aproveitamento foi de 71,85%, com área de 1,23 m², comprimento do mapa de 103,94 cm e consumo de 105,94 cm.

A Figura 171 apresenta o mapa da modelagem de um vestido de envelope tamanho 40, baseado no Consumo.

Figura 171 - Mapa da modelagem de um vestido de envelope tamanho 40, baseado no Consumo



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 171, o aproveitamento foi de 69,83%, com área de 1,2 m², comprimento do mapa de 103,94 cm e consumo de 105,94 cm. A Tabela 58 apresenta um comparativo entre os mapas das Figuras 169, 170 e 171.

Tabela 58 – Comparativo entre os mapas das Figuras 169, 170 e 171.

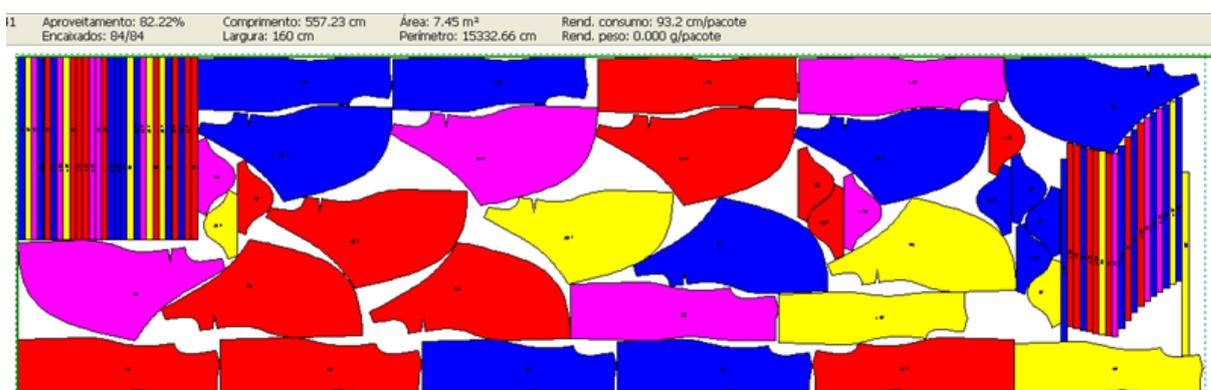
	Figura 169 Nominal	Figura 170 <i>Zero Waste</i>	Figura 171 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 170 e 171
Largura	160 cm	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	103,94 cm	103,94 cm	103,94 cm	0,00 cm
Aproveitamento	70,37%	71,85%	69,83%	2,02%
Consumo	105,94 cm	105,94 cm	105,94 cm	0,00 cm
Área	1,21 m ²	1,23 m ²	1,2 m ²	0,03 m ²

Fonte: Autor (2019).

Dos três mapas apresentados, o que teve o melhor aproveitamento foi o da Figura 170, com modelagem desenvolvida com a metodologia *Zero Waste*. E o pior aproveitamento foi o do mapa da Figura 171, desenvolvido com a metodologia do Consumo.

A Figura 172 apresenta o mapa da modelagem de um vestido de envelope com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44.

Figura 172 - Mapa da modelagem de um vestido de envelope com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44

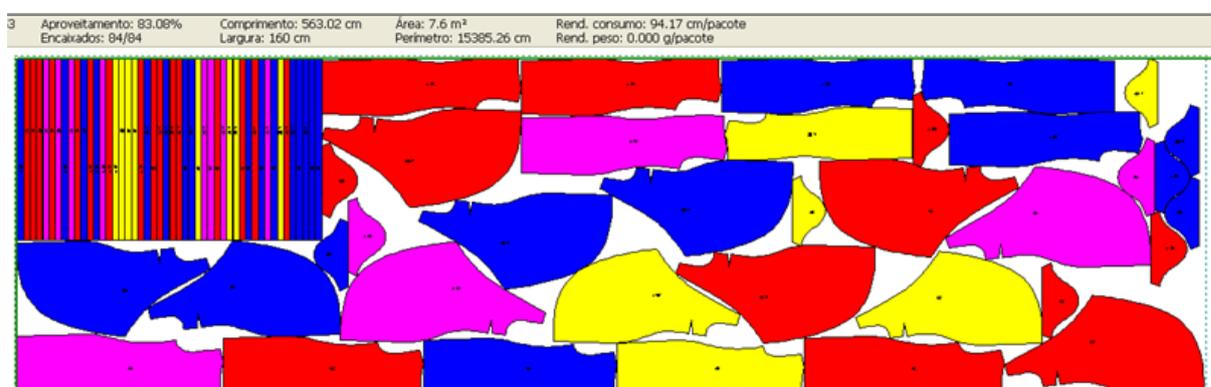


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 172, o aproveitamento foi de 82,22%, com área de 7,45 m², comprimento do mapa de 557,23 cm e consumo de 93,2 cm.

A Figura 173 apresenta o mapa da modelagem de um vestido de envelope com tamanhos baseados na metodologia *Zero Waste*.

Figura 173 - Mapa da modelagem de um vestido de envelope com tamanhos baseados na metodologia *Zero Waste*

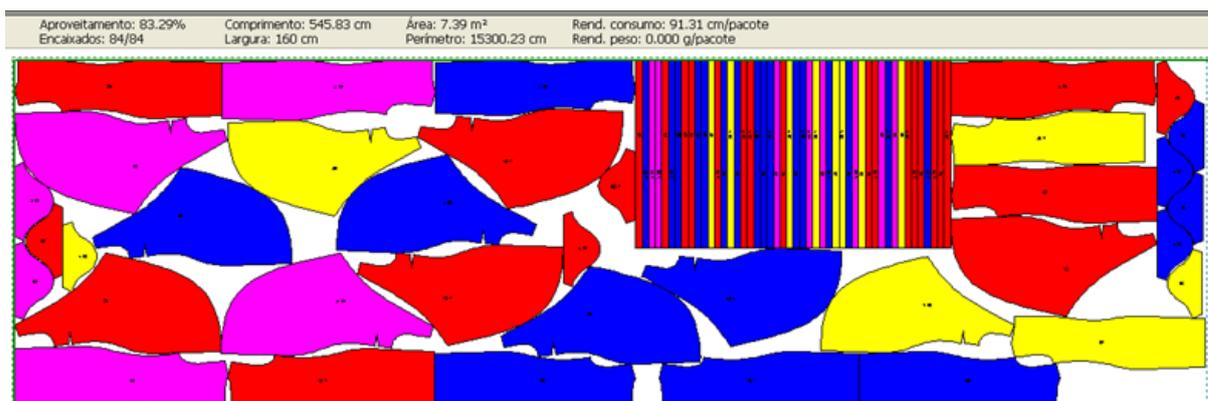


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 173, o aproveitamento foi de 83,08%, com área de 7,6 m², comprimento do mapa de 563,02 cm e consumo de 94,17 cm.

A Figura 174 apresenta o mapa da modelagem de um vestido de envelope com tamanhos baseados no Consumo.

Figura 174 - Mapa da modelagem de um vestido de envelope com tamanhos baseados no Consumo



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 174, o aproveitamento foi de 83,29%, com área de 7,39 m², comprimento do mapa de 545,83 cm e consumo de 91,31 cm. A Tabela 59 apresenta um comparativo entre os mapas das Figuras 172, 173 e 174.

Tabela 59 – Comparativo entre os mapas das Figuras 172, 173 e 174.

	Figura 172 Nominal	Figura 173 <i>Zero Waste</i>	Figura 174 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 173 e 174
Largura	160 cm	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	557,23 cm	563,02 cm	545,83 cm	17,19 cm
Aproveitamento	82,22%	83,08%	83,29%	- 0,21%
Consumo	93,2 cm	94,17 cm	91,31 cm	2,86 cm
Área	7,45 m ²	7,6 m ²	7,39 m ²	0,21 m ²

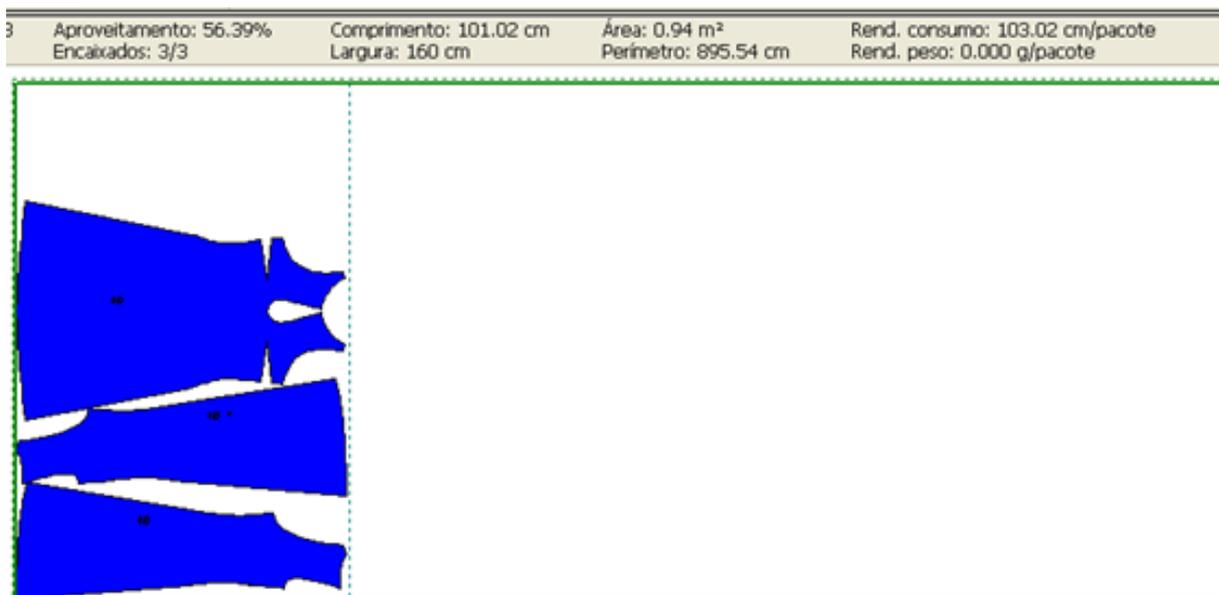
Fonte: Autor (2019).

Dos três mapas apresentados, o da Figura 178 teve o melhor consumo, tratando-se de uma produção em série, prática e com grade desenvolvida dentro das confecções. Na Figura 174, o mapa baseado na metodologia *Zero Waste* teve o melhor aproveitamento, mas, ao ser submetido às práticas da produção, obteve um aumento significativo de 17,19 cm por folha de tecido.

24. Vestido de evasê

A Figura 175 apresenta o mapa da modelagem de um vestido de evasê tamanho 40 Nominal.

Figura 175 - Mapa da modelagem de um vestido de evasê tamanho 40 Nominal

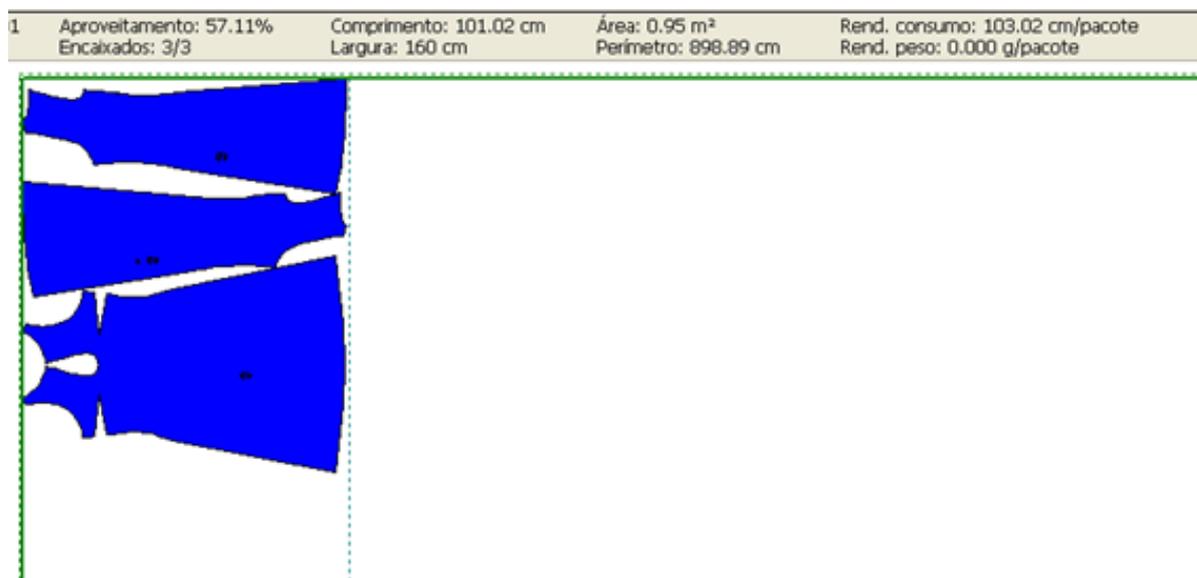


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 175, o aproveitamento foi de 56,39%, com área de 0,94 m², comprimento do mapa de 101,02 cm e consumo de 103,02 cm.

A Figura 176 apresenta o mapa da modelagem de um vestido de evasê tamanho 40, baseado na metodologia *Zero Waste*

Figura 176 - Mapa da modelagem de um vestido de evasê tamanho 40, baseado na metodologia *Zero Waste*

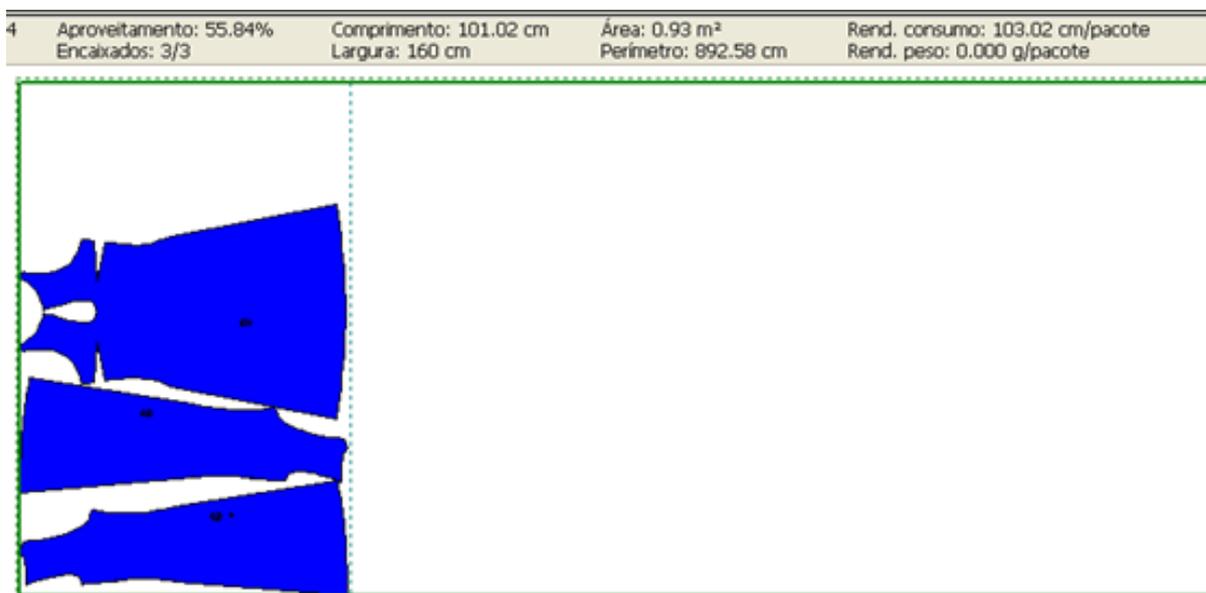


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 176, o aproveitamento foi de 57,11%, com área de 0,95 m², comprimento do mapa de 101,02 cm e consumo de 103,02 cm.

A Figura 177 apresenta o mapa da modelagem de um vestido de evasê tamanho 40, baseado no Consumo.

Figura 177 - Mapa da modelagem de um vestido de evasê tamanho 40, baseado no Consumo



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 177, o aproveitamento foi de 55,84%, com área de 0,93 m², comprimento do mapa de 101,02 cm e consumo de 103,02 cm. A Tabela 60 apresenta um comparativo entre os mapas das Figuras 175, 176 e 177.

Tabela 60 – Comparativo entre os mapas das Figuras 175, 176 e 177.

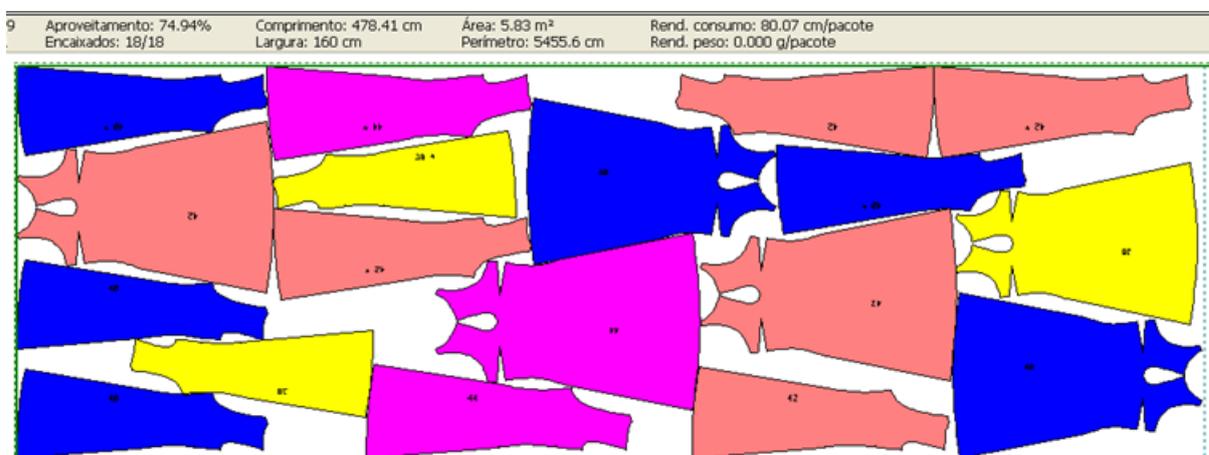
	Figura 175 Nominal	Figura 176 <i>Zero Waste</i>	Figura 177 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 176 e 177
Largura	160 cm	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	101,02 cm	101,02 cm	101,02 cm	0,00 cm
Aproveitamento	56,39%	57,11%	55,84%	1,27%
Consumo	103,02 cm	103,02 cm	103,02 cm	0,00 cm
Área	0,94 m ²	0,95 m ²	0,93 m ²	0,02 m ²

Fonte: Autor (2019).

Dos três mapas apresentados, o que teve o melhor aproveitamento foi o da Figura 176, com modelagem desenvolvida com a metodologia *Zero Waste*. E o pior aproveitamento foi o do mapa da Figura 177, desenvolvido com a metodologia do Consumo.

A Figura 178 apresenta o mapa da modelagem de um vestido de evasê com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44.

Figura 178 - Mapa da modelagem de um vestido de evasê com os tamanhos e a frequência 1/38, 2/40, 2/42 e 1/44

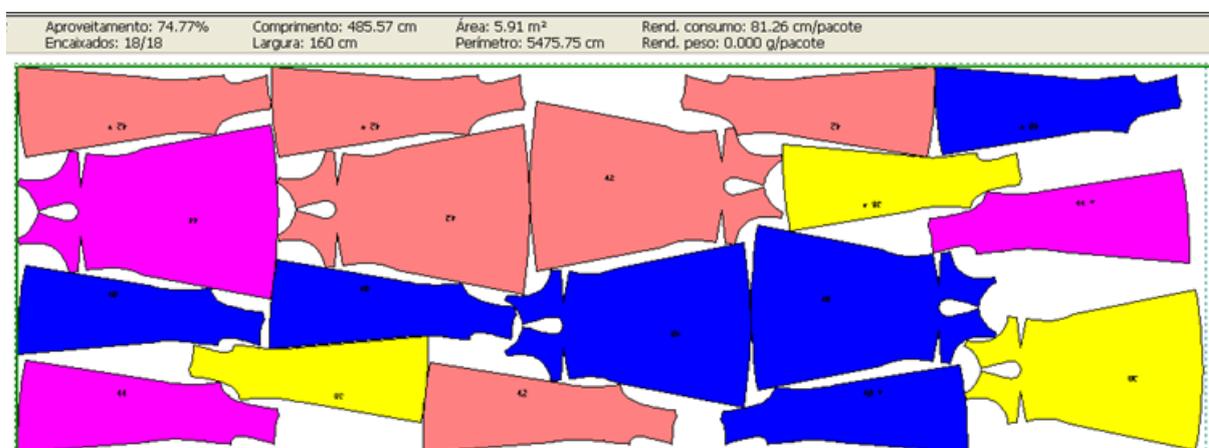


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 178, o aproveitamento foi de 74,94%, com área de 5,83 m², comprimento do mapa de 478,41 cm e consumo de 80,07 cm.

A Figura 179 apresenta o mapa da modelagem de um vestido de evasê com tamanhos baseados na metodologia *Zero Waste*.

Figura 179 - Mapa da modelagem de um vestido de evasê com tamanhos baseados na metodologia *Zero Waste*

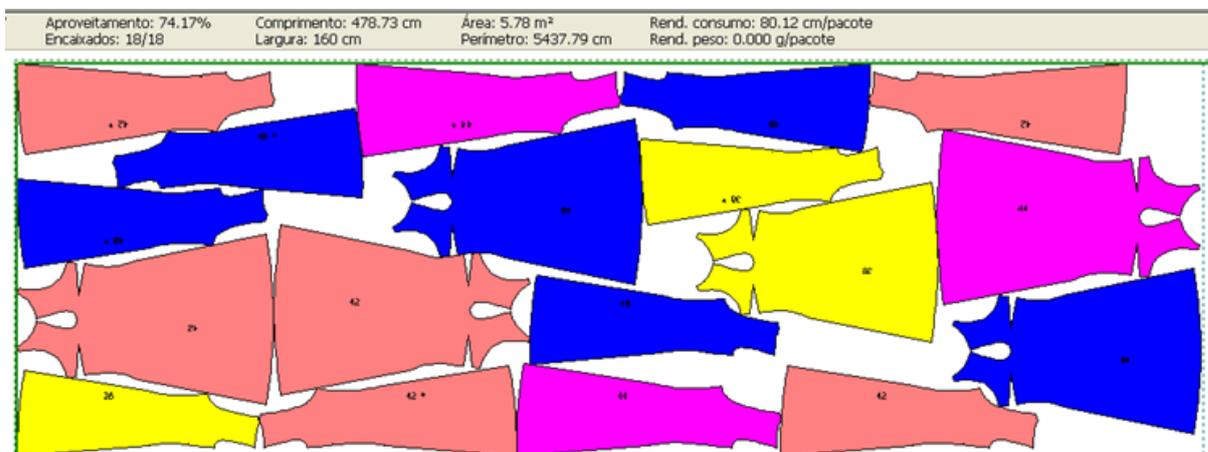


Fonte: Autor (2019).

Na Figura 179, o aproveitamento foi de 74,77%, com área de 5,91 m², comprimento do mapa de 485,57 cm e consumo de 81,26 cm.

A Figura 180 apresenta o mapa da modelagem de um vestido de evasê com tamanhos baseados no Consumo.

Figura 180 - Mapa da modelagem de um vestido de evasê com tamanhos baseados no Consumo



Fonte: Autor (2019).

Na Figura 180, o aproveitamento foi de 74,17%, com área de 5,78 m², comprimento do mapa de 478,73 cm e consumo de 80,12 cm. A Tabela 61 apresenta um comparativo entre os mapas das Figuras 178, 179 e 180.

Tabela 61 – Comparativo entre os mapas das Figuras 178, 179 e 180.

	Figura 178 Nominal	Figura 179 <i>Zero Waste</i>	Figura 180 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 179 e 180
Largura	160 cm	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	478,41 cm	485,57 cm	478,73 cm	6,84 cm
Aproveitamento	74,94%	74,77%	74,17%	0,60%
Consumo	80,07 cm	81,26 cm	80,12 cm	1,14 cm
Área	5,83 m ²	5,91 m ²	5,78 m ²	0,13 m ²

Fonte: Autor (2019).

Dos três mapas apresentados, o da Figura 180 teve o melhor consumo, tratando-se de uma produção em série, prática e com grade desenvolvida dentro das confecções. Na Figura 176, o mapa baseado na metodologia *Zero Waste* teve o melhor aproveitamento, mas, ao ser submetido às práticas da produção, obteve um aumento significativo de 6,84 cm por folha de tecido.

A Tabela 62 apresenta os resultados dos mapas e uma média geral dos comprimentos do corte que foram aplicados com a metodologia do *Zero Waste* e do Consumo.

Tabela 62 – Resultados dos mapas com uma média geral de desperdício (excesso) de tecido ao aplicar as metodologias do *Zero Waste* e do Consumo.

Modelos	Consumo mapa tamanho Nominal (cm)	Consumo mapa <i>Zero Waste</i> (cm)	Consumo mapa Consumo (cm)	Diferença/mapas <i>Zero Waste</i> e Consumo (cm)
Blusa de malha	288,28	290,13	282,34	7,79
Calça jeans feminina	624,76	635,72	619,61	16,11
Calça jeans feminina skinny	567,72	577,32	560,62	16,70
Calça social feminina	634,4	651,23	629,64	21,59
Calça social feminina skinny	579,1	594,13	572,45	21,68
Calcinha	77,24	78,82	77,19	1,63
Colete	279,54	280,33	276,91	3,42
Jaqueta	605,12	609,66	596,91	13,05
Paletó	566,28	572,28	564,09	8,10
Saia de babado	777,36	789,75	770,09	19,66
Saia envelope	468,72	473,7	472,03	1,67
Saia evasê	397,06	414,23	388,76	25,47
Saia godê duplo curta	771,53	783,8	757,84	25,96
Saia godê simples	530,29	551,56	521,83	29,73
Saia jeans	289,77	299,52	287,11	12,41
Saia de nesga	864,84	885,96	874,91	11,05
Saia reta	286,1	282,35	266,51	15,84
Short jeans	253,74	254,49	250,49	4,00
Top	166,23	170,06	165,65	4,41
Tubinho	455,59	456,48	454,53	1,95
Vestido de alça	503,39	505,05	499,54	5,51
Vestido de festa	1.479,12	1.490,2	1.486,34	3,86
Vestido envelope	557,23	563,02	545,83	17,19
Vestido evasê	478,41	485,57	478,73	6,84
Total				295,62
Média por peça				12,31

Fonte: Autor (2019).

Ao fazer um comparativo entre os mapas, estabeleceram-se os resultados do desperdício (excesso). Ao adicionar as diferenças das metragens dos mapas e dividi-las pelas 24 modelagens, tem-se uma média de 12,3175 cm por mapa. Isto significa que, ao cortar 600 peças e ao fazer um enfiesto com 100 folhas, encontra-se, no final, uma economia de 12,3175 m por corte.

A Tabela 63 apresenta as áreas dos moldes ocupados dentro do mapa com a metodologia do *Zero Waste* e do Consumo.

Tabela 63 – Área total dos moldes.

Comparativo entre os mapas das Figuras 38 e 39 (referente à Tabela 14)			
	Figura 38 <i>Zero Waste</i>	Figura 39 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 38 e 39
Largura	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	61,38 cm	61,38 cm	0,00 cm
Aproveitamento	58,13%	57,07%	1,06%
Consumo	63,38 cm	63,38 cm	0,00 cm
Área	0,6 m ²	0,59 m ²	0,01 m ²

Comparativo entre os mapas das Figuras 44 e 45 (referente à Tabela 16)			
	Figura 44 <i>Zero Waste</i>	Figura 45 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 44 e 45
Largura	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	109,97 cm	109,97 cm	0,00 cm
Aproveitamento	78,52%	76,29%	2,23%
Consumo	111,97 cm	111,97 cm	0,00 cm
Área	1,42 m ²	1,38 m ²	0,04 m ²

Comparativo entre os mapas das Figuras 54 e 55 (referente à Tabela 18)			
	Figura 50 <i>Zero Waste</i>	Figura 51 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 50 e 51
Largura	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	102,97 cm	102,97 cm	0,00 cm
Aproveitamento	76,15%	73,96%	2,19%
Consumo	104,97 cm	104,97 cm	0,00 cm
Área	1,29 m ²	1,26 m ²	0,03 m ²

Comparativo entre os mapas das Figuras 56 e 57 (referente à Tabela 20)			
	Figura 56 <i>Zero Waste</i>	Figura 57 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 56 e 57
Largura	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	115,29 cm	115,29 cm	0,00 cm
Aproveitamento	77,37%	74,93%	2,44%
Consumo	117,29 cm	117,29 cm	0,00 cm
Área	1,47 m ²	1,42 m ²	0,05 m ²

Comparativo entre os mapas das Figuras 62 e 63 (referente à Tabela 22)			
	Figura 62 <i>Zero Waste</i>	Figura 63 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 62 e 63
Largura	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	108,29 cm	108,29 cm	0,00 cm
Aproveitamento	75,10%	72,59%	2,51%
Consumo	110,29 cm	110,29 cm	0,00 cm
Área	1,34 m ²	1,3 m ²	0,04 m ²

Continua

Tabela 63 – Área total dos moldes – Continuação.

Comparativo entre os mapas das Figuras 68 e 69 (referente à Tabela 24)

	Figura 68 <i>Zero Waste</i>	Figura 69 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 68 e 69
Largura	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	22,63 cm	22,63 cm	0,00 cm
Aproveitamento	18,20%	16,49%	1,71%
Consumo	24,63 cm	24,63 cm	0,01 cm
Área	0,07 m ²	0,07 m ²	0,00 m ²

Comparativo entre os mapas das Figuras 74 e 75 (referente à Tabela 26)

	Figura 74 <i>Zero Waste</i>	Figura 75 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 74 e 75
Largura	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	55,01 cm	55,01 cm	0,00 cm
Aproveitamento	63,24%	62,47%	0,77%
Consumo	57,01 cm	57,01 cm	0,00 cm
Área	0,58 m ²	0,58 m ²	0,00 m ²

Comparativo entre os mapas das Figuras 80 e 81 (referente à Tabela 28)

	Figura 80 <i>Zero Waste</i>	Figura 81 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 80 e 81
Largura	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	108,18 cm	108,18 cm	0,00 cm
Aproveitamento	77,62%	76,52%	1,10%
Consumo	110,18 cm	110,18 cm	0,00 cm
Área	1,39 m ²	1,37 m ²	0,02 m ²

Comparativo entre os mapas das Figuras 86 e 87 (referente à Tabela 30)

	Figura 86 <i>Zero Waste</i>	Figura 87 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 86 e 87
Largura	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	116,5 cm	116,5 cm	0,00 cm
Aproveitamento	60,72%	59,61%	1,11%
Consumo	118,5 cm	118,5 cm	0,00 cm
Área	1,17 m ²	1,14 m ²	0,03 m ²

Comparativo entre os mapas das Figuras 92 e 93 (referente à Tabela 32)

	Figura 92 <i>Zero Waste</i>	Figura 93 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 92 e 93
Largura	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	134,09 cm	134,09 cm	0,00 cm
Aproveitamento	69,50%	68,59%	0,91%
Consumo	136,09 cm	136,09 cm	0,00 cm
Área	1,53 m ²	1,51 m ²	0,02 m ²

Continua

Tabela 63 – Área total dos moldes – Continuação.

Comparativo entre os mapas das Figuras 98 e 99 (referente à Tabela 34)

	Figura 98 <i>Zero Waste</i>	Figura 99 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 98 e 99
Largura	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	86,48 cm	86,48 cm	0,00 cm
Aproveitamento	65,48%	64,57%	0,91%
Consumo	88,48 cm	88,48 cm	0,00 cm
Área	0,94 m ²	0,93 m ²	0,01 m ²

Comparativo entre os mapas das Figuras 104 e 105 (referente à Tabela 36)

	Figura 104 <i>Zero Waste</i>	Figura 105 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 104 e 105
Largura	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	75,32 cm	75,32 cm	0,00 cm
Aproveitamento	68,06%	65,42%	2,64%
Consumo	77,32 cm	77,32 cm	0,00 cm
Área	0,85 m ²	0,82 m ²	0,03 m ²

Comparativo entre os mapas das Figuras 110 e 111 (referente à Tabela 38)

	Figura 110 <i>Zero Waste</i>	Figura 111 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 110 e 111
Largura	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	126,7 cm	126,7 cm	0,00 cm
Aproveitamento	64,25%	61,73%	2,52%
Consumo	128,7 cm	128,7 cm	0,00 cm
Área	1,34 m ²	1,29 m ²	0,05 m ²

Comparativo entre os mapas das Figuras 116 e 117 (referente à Tabela 40)

	Figura 116 <i>Zero Waste</i>	Figura 117 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 116 e 117
Largura	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	99,17 cm	99,17 cm	0,00 cm
Aproveitamento	53,84%	52,09%	1,75%
Consumo	101,17 cm	101,17 cm	0,00 cm
Área	0,88 m ²	0,85 m ²	0,03 m ²

Comparativo entre os mapas das Figuras 122 e 123 (referente à Tabela 42)

	Figura 122 <i>Zero Waste</i>	Figura 123 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 122 e 123
Largura	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	80 cm	80 cm	0,00 cm
Aproveitamento	49,24%	47,68%	1,56%
Consumo	82 cm	82 cm	0,00 cm
Área	0,65 m ²	0,63 m ²	0,02 m ²

Continua

Tabela 63 – Área total dos moldes – Continuação.

Comparativo entre os mapas das Figuras 128 e 129 (referente à Tabela 44)

	Figura 128 <i>Zero Waste</i>	Figura 129 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 128 e 129
Largura	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	160,61 cm	160,61 cm	0,00 cm
Aproveitamento	62,14%	61,17%	0,97%
Consumo	162,61 cm	162,61 cm	0,00 cm
Área	1,64 m ²	1,61 m ²	0,03 m ²

Comparativo entre os mapas das Figuras 134 e 135 (referente à Tabela 46)

	Figura 134 <i>Zero Waste</i>	Figura 135 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 134 e 135
Largura	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	63,32 cm	63,32 cm	0,00 cm
Aproveitamento	56,10%	54,85%	1,25%
Consumo	65,32 cm	65,32 cm	0,00 cm
Área	0,59 m ²	0,58 m ²	0,01 m ²

Comparativo entre os mapas das Figuras 140 e 141 (referente à Tabela 48)

	Figura 140 <i>Zero Waste</i>	Figura 141 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 140 e 141
Largura	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	90,01 cm	90,01 cm	0,00 cm
Aproveitamento	38,47%	37,83%	0,64%
Consumo	92,01 cm	92,01 cm	0,00 cm
Área	0,57 m ²	0,56 m ²	0,01 m ²

Comparativo entre os mapas das Figuras 146 e 147 (referente à Tabela 50)

	Figura 146 <i>Zero Waste</i>	Figura 147 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 146 e 147
Largura	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	40,37 cm	40,37 cm	0,00 cm
Aproveitamento	49,90%	48,64%	1,26%
Consumo	42,37 cm	42,37 cm	0,00 cm
Área	0,34 m ²	0,33 m ²	0,01 m ²

Comparativo entre os mapas das Figuras 152 e 153 (referente à Tabela 52)

	Figura 152 <i>Zero Waste</i>	Figura 153 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 152 e 153
Largura	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	94,46 cm	94,46 cm	0,00 cm
Aproveitamento	58,21%	57,05%	1,16%
Consumo	96,46 cm	96,46 cm	0,00 cm
Área	0,91 m ²	0,89 m ²	0,02 m ²

Continua

Tabela 63 – Área total dos moldes – Continuação.

Comparativo entre os mapas das Figuras 158 e 159 (referente à Tabela 54)

	Figura 158 <i>Zero Waste</i>	Figura 159 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 158 e 159
Largura	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	98,17 cm	98,17 cm	0,00 cm
Aproveitamento	63,98%	62,84%	1,14%
Consumo	100,17 cm	100,17 cm	0,00 cm
Área	1,04 m ²	1,02 m ²	0,02 m ²

Comparativo entre os mapas das Figuras 164 e 165 (referente à Tabela 56)

	Figura 164 <i>Zero Waste</i>	Figura 165 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 164 e 165
Largura	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	253,27 cm	253,27 cm	0,00 cm
Aproveitamento	67,55%	66,65%	0,9%
Consumo	255,27 cm	255,27 cm	0,00 cm
Área	2,79 m ²	2,76 m ²	0,03 m ²

Comparativo entre os mapas das Figuras 170 e 171 (referente à Tabela 58)

	Figura 170 <i>Zero Waste</i>	Figura 171 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 170 e 171
Largura	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	103,94 cm	103,94 cm	0,00 cm
Aproveitamento	71,85%	69,83%	2,02%
Consumo	105,94 cm	105,94 cm	0,00 cm
Área	1,23 m ²	1,2 m ²	0,03 m ²

Comparativo entre os mapas das Figuras 176 e 177 (referente à Tabela 60)

	Figura 176 <i>Zero Waste</i>	Figura 177 Consumo	Resultados da diferença entre as Figuras 176 e 177
Largura	160 cm	160 cm	0,00 cm
Comprimento	101,02 cm	101,02 cm	0,00 cm
Aproveitamento	57,11%	55,84%	1,27%
Consumo	103,02 cm	103,02 cm	0,00 cm
Área	0,95 m ²	0,93 m ²	0,02 m ²
Área total			0,56 m ²
Média da área			0,023 m ²

Fonte: Autor (2019).

É relevante salientar que alguns resultados referentes às áreas da Tabela 63 aparecem com resultado de 0,00. Isso ocorre pela tolerância de ordem decimal usada para fazer os cálculos. Nos cálculos de área apresentados na Tabela 63, ao comparar as modelagens com base na metodologia *Zero Waste* frente à metodologia do Consumo, os moldes apresentam um

aumento de $0,56 \text{ m}^2$. Ao estabelecer uma média entre os modelos, chega-se ao resultado de aproximadamente $0,023 \text{ m}^2$ por modelo.

6 CONCLUSÕES

Após todo o caminho percorrido na pesquisa, conclui-se que:

– Ao realizar um levantamento do consumo das modelagens e dos mapas, utilizando como premissa a aplicação do aproveitamento, alinhado à metodologia do *Zero Waste* na modelagem, em curto, médio e longo prazos, observa-se que ele potencializa o desperdício (excesso) de matéria-prima;

– Ao utilizar o consumo como base para as modelagens e mapas e como premissa, o consumo aplicado no setor de corte teve um resultado positivo na redução do gasto da matéria-prima utilizada na confecção frente à metodologia baseada no *Zero Waste*;

– No comparativo dos mapas de corte, as modelagens baseadas no *Zero Waste* aumentaram o consumo e o gasto do tecido e, ao pensar uma modelagem baseada no Consumo, apresentou-se como uma melhor alternativa na redução dos resíduos sólidos;

– A utilização do CAD apresentou um impacto significativo no que tange aos mapas de corte, e as hipóteses foram comprovadas nos mapas. Mas, para justificar a tese, utilizaram-se a área dos moldes e o cálculo de área em m² fornecido pelo *software*. Junto a isso, foi executado um cálculo utilizando a média entre as áreas dos moldes. O que se concluiu é que, quanto maior a área de um molde, maior será o aproveitamento, impactando no comprimento e em mais quilos de tecidos para a confecção de cada peça ou de sua produção em série;

– Ao comparar se a prática do *Zero Waste* na modelagem é mais sustentável do que o consumo no setor de corte, em relação a uma redução na geração do desperdício e dos resíduos, conclui-se que a ideia de se pensar o *Zero Waste* como modelagem que visa à sustentabilidade, não gerando resíduos ou desperdício (excesso), torna-se frágil frente aos resultados obtidos pelo uso e pela prática do Consumo como possível cerne para o desenvolvimento das modelagens.

Em todos os testes apresentados, o aumento da área do molde melhorou o aproveitamento de uma peça, mas potencializou a sua “perda anormal”, impactando, de forma significativa, na produção em série, e ampliando o desperdício em curto, médio e longo prazos.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Certa vez, o autor deste trabalho ouviu de um professor de História que a tragédia humana enquanto espécie ocorre no momento em que o Homem deixa de ser nômade e fixa sua residência. Neste contexto, ele desenvolve a agricultura, o escambo, a moeda, as relações de vassalagem e de suserano, a propriedade privada e a divisão do trabalho. Todas estas etapas são norteadas pela acumulação de produtos como forma de apropriação do poder.

Ao que parece, a partir do momento em que consegue desenvolver a tecnologia, o Homem insere, como contrapartida, a produção e a acumulação como base para as suas relações que se estabelecem pelo consumo. Desta forma, consomem-se Deus, a fé, as relações familiares, as amizades, a política, as relações sociais, o trabalho, os estudos e o discurso ecológico do consumo e das relações de consumo, que se transvestem de sustentabilidade e refletem esta modernidade.

O Prof. Dr. Felipe Raslan (*in memoriam*), do Cefet-MG, em uma aula que ministrou no Mestrado em Desenvolvimento Regional da Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) Divinópolis, pediu para que os alunos refletissem e pensassem numa sociedade para além do capital. Os alunos não conseguiram executar tal exercício, haja vista que qualquer atitude ou movimento, seja ele o mais nobre, esbarra numa cadeia de relações que está alicerçada na aquisição e no valor das coisas. Neste contexto, quanto mais *likes*, curtidas ou fotos de viagens forem postadas no Instagram, estas se apresentam como movimentos que causam impacto direto no posicionamento social, estabelecendo uma ascensão na cadeia de valor, que ocorre através dos produtos que se consome. O frustrante é que, num sistema de acumulação, pedir para que ele não acumule é trazer à tona a parábola do “sapo e do escorpião”. Desta forma, o consumo se apresenta como o escorpião e a sustentabilidade se personifica como o sapo. Neste contexto, para qualquer lugar que se olhe, está explícita a produção, e a tal tragédia está embasada no valor abstrato das coisas, sejam elas quais forem. Assim, a fé, o lazer, a saúde, a ciência, o trabalho, a natureza, a educação e artigos de cama, mesa, banho e científicos estão pautados pela cadeia da produção e do consumo. Ora em alguns momentos demandados pela produção, ora em outros demandados pelo consumo.

Por incrível que pareça, tudo isso se encontra bem amarrado e definido por um discurso de boas práticas meritocráticas, administrativas, dinâmicas e liberais, fortalecido pela ideia de que a pessoa ganha o que produz e, se não ganha, é porque “é uma preguiçosa”. Mas, dentro deste “consenso”, é salutar questionar: como ser verdadeiramente sustentável nesta

sociedade? Infelizmente, para que um ganhe, outro tem de perder. É simples: “quando tudo for privado, seremos privados de tudo”. E é disso que se tratam as relações dentro da sociedade de propriedade privada e da divisão do trabalho, de sair na frente, de ser o melhor, o inovador e, talvez, sustentável, mas sem se esquecer de delinear seu território através de um registro.

A partir do entendimento de uma sustentabilidade que está alicerçada num consumo ou na produção de bens, o autor desta tese traz, como reflexão, a ideia de se pensar a redução. O autor propõe a redução da quantidade de matéria-prima utilizada dentro da confecção do vestuário e estabelece o consumo que é aplicado no setor de corte de confecção como metodologia mais eficaz frente ao discurso de *design* empregado pelo *Zero Waste* na modelagem de vestuário.

No setor de corte, o Consumo é o resultado referente à quantidade de moldes cortados em uma área. Desta forma, quanto maior o número de moldes colocados em uma área, melhores e menores serão o custo e o consumo do vestuário.

Mas, cheio de boas intenções, ao conseguir reduzir a quantidade de tecido na confecção do vestuário, o autor estabelece um efeito cascata, impactando na redução da compra dos tecidos por parte das confecções e reduzindo a produção de tecidos nas tecelagens, a área de terra utilizada na agricultura e o gasto de água, tanto na produção do tecido, que tem como base a lavoura, quanto no uso de produtos químicos e na produção de fibras, fios e tecidos naturais, artificiais e sintéticos, corroborando para que haja uma menor produção em toda a cadeia da tecelagem e contribuindo para o ambiente.

Mas toda ação positiva pautada nas relações de consumo, em que há a redução do gasto de matéria-prima, em especial na confecção do vestuário, que é o objeto deste estudo, apresenta, proporcionalmente, uma diminuição na compra dos tecidos e de sua produção em toda a cadeia da tecelagem, gerando um efeito colateral. Neste contexto, toda essa cadeia irá empregar um número menor de funcionários ou será obrigada a demitir o excedente de trabalhadores, deixando-os sem ocupação e contribuindo para o impacto social negativo.

Neste contexto, o autor estabelece outro problema: quem vai pagar esta conta? Pois a sustentabilidade tem um preço e um custo altíssimo e, pelo que se tem acompanhado, ninguém quer pagar o preço em ser sustentável, mas a sustentabilidade é um discurso que todos ou que quase todos têm empregado, pois é a palavra da moda.

No tocante a isto, é necessário questionar: o que será feito destes trabalhadores? Entendendo que eles também devem ser afetados pela tal sustentabilidade.

Infelizmente, dentro do recorte estabelecido pela tese, o autor não conseguiu responder e se sente impotente pela abrangência do conhecimento empírico e científico ao entender as ramificações dos resultados desta pesquisa.

Este emaranhado de novos problemas e suas ramificações dão margem para que novos estudos sejam empregados acerca da perspectiva desta tese ou até mesmo para a sua refutação, como sinaliza Popper (1972). Mas, na perspectiva d’“O *Zero Waste* frente à pragmática do consumo no setor de corte da confecção do vestuário: a falácia do aproveitamento na modelagem com foco na redução do resíduo”, o autor tem a tranquilidade de dizer que conseguiu dissecar e desmistificar o uso do *Zero Waste* no que diz respeito à redução do resíduo ou desperdício (aproveitamento), através da proposição de uma modelagem que seja empregada na confecção do vestuário com este fim.

É importante salientar que, num primeiro momento, na discussão da tese, da qual fizeram parte os artigos “A aplicação do *Zero Waste* dentro do CAD de confecção – Um comparativo e uso do encaixe automático para avaliar a eficácia do *software* Audaces na geração de mapas com zero resíduo sólido” e “A aplicação do *Zero Waste* dentro do CAD de confecção – Um comparativo e uso do encaixe automático para avaliar a eficácia do *software* Gerber na geração de mapas com zero resíduo sólido”, o autor foi direcionado para que se buscasse outro referencial para validar os resultados, dentro da proposição de que o aproveitamento não mensura e não se apresenta como dado relevante para avaliar o consumo de um molde e de que o aproveitamento de 100% do molde sobre o tecido não implicaria na melhoria ou na redução de resíduos sólidos em curto, médio e longo prazos.

Apesar de o autor ter dissecado o fetiche e o determinismo acerca da tecnologia no Mestrado, em primeiro momento, foi pego pela mesma euforia tecnológica que nos cerca. Ao caminhar com a tese, se viu numa encruzilhada, que lhe deu a oportunidade de questionar novamente a tecnologia. Desta forma, o respectivo artigo que aborda o uso do CAD nos mapas de corte desmistificou novamente este determinismo empregado acerca do uso do *software* como alternativa eficaz para o desenvolvimento dos mapas. Em primeiro momento, o autor acreditava que o CAD utilizado na pesquisa desenvolveria os mapas de forma igual ou superior aos resultados apresentados por Holly McQuillan (2018) e Timo Rissanen (2013), entre outros *designers* que estão desenvolvendo seus projetos dentro da perspectiva do *Zero Waste*.

Ao traçar os moldes e enviá-los para o programa de encaixe automático do *software*, ficou latente que o autor não poderia utilizar somente o CAD como alternativa para validar

seus testes. Diante disso, para justificar e validar os resultados da tese, ele utilizou os cálculos de área fornecidos pelo *software* e, por meio destes dados, estabeleceu a média como parâmetro para comprovação dos resultados.

Ao avaliar a eficácia da modelagem de vestuário baseada no *Zero Waste* frente ao Consumo, técnica de custo empregada no setor de corte da confecção, segundo os testes apresentados durante a tese, conclui-se que:

– A hipótese levantada pela tese é verdadeira, pois os testes apresentados sinalizam que um maior aproveitamento da modelagem baseada no *Zero Waste* potencializa o desperdício (excesso) do tecido em curto, médio e longo prazos. O referencial bibliográfico sinaliza que a túnica da Grécia Antiga e o quimono japonês eram painéis de linhas simples que faziam com que a peça pudesse ser cortada no tecido com pouquíssimo desperdício (retalho). Esta visão de que se emprega pouquíssimo desperdício (aproveitamento), na verdade, potencializa o desperdício (excesso). O referencial teórico sinaliza que as linhas retas propiciam que os moldes utilizem uma menor área e se encaixem na melhor forma, ocupando um menor espaço do tecido e tornando os mapas de corte mais eficientes. Mas, segundo a pesquisa, as curvaturas dos moldes e as modelagens mais ajustadas proporcionam espaços negativos que, dentro da produção em série das confecções, aliados às grades de tamanhos e às demandas do setor e utilizados pelas micro e pequenas, médias e grandes empresas, dão a oportunidade de inserir outras partes do mesmo molde ou de outros modelos, além de outros tamanhos, reduzindo o consumo e a quantidade de tecido a ser utilizado na produção, pois o consumo é dado pela quantidade de moldes ou modelos que se consegue colocar dentro de uma área. Ou seja, quanto menor for área de um molde, menor será o seu aproveitamento, propiciando a oportunidade de inserir mais modelos;

– É relevante salientar que, além de gerar uma menor área utilizada por cada molde, ou menos kg por peça, as modelagens mais ajustadas e as grades de tamanhos implicam num fracionamento da quantidade de resíduo gerado do “berço ao túmulo”;

– O segundo entrave, que na verdade se apresenta como o primeiro na produção no que se diz respeito à aplicação do *Zero Waste* na modelagem pelas confecções, se dá pela largura dos tecidos, pois esta pode variar de empresa para empresa ou dentro de uma mesma empresa, respaldado por ABNTs que não atribuem um padrão obrigatório nas larguras do tecido, dificultando a aplicação da modelagem *Zero Waste* ou baseada no *Zero Waste*.

As modelagens apresentadas na tese, todas as que primaram pelo aproveitamento, tiveram o pior consumo ao serem submetidas aos mapas de corte, aumentando o gasto de matéria-prima. Neste contexto, o Consumo aplica-se como uma prática mais sustentável, em curto, médio e longo prazos, entendendo que não se justifica a inserção de mais tecido na peça a partir da discussão de que isso reduzirá o impacto ambiental. Muito pelo contrário, imagine que alguém vá a uma costureira e peça para que ela confeccione uma calça. Ela irá pedir 1 m de tecido, o consumo da peça será de 1 m e, se o metro do tecido custar R\$ 10,00, tem-se um custo final de matéria-prima de R\$ 10,00, independentemente do aproveitamento do tecido. Supõe-se que a calça teve um aproveitamento de 50% da área do tecido. Isso implica que os outros 50% de desperdício (excesso) já foram pagos pelo cliente. O restante do tecido poderá ser usado por ela em outros modelos ou em outras partes, como aviamentos, reforços, forro, etc., reduzindo o custo e o consumo das próximas peças. Mas, se a costureira resolver cortar duas calças, o custo e o consumo da peça, que eram de 1 m, ou R\$ 10,00, poderão passar para 0,50 m, ou R\$ 5,00 por peça.

Esta relação já é utilizada nos mapas de corte. Desta forma, julga-se inadmissível acrescentar mais tecido em um modelo através do discurso do *Zero Waste* enquanto redução de resíduos sólidos, pois a metodologia do *Zero Waste* implica negativamente na produção de uma peça ou em uma produção em série, num contexto em que o resultado final da vida útil de um produto será o túmulo e no qual o *Cradle to Cradle* no contexto da confecção se apresenta como uma realidade distante.

A partir dos dados da CNI/ABIT (2017), estima-se que há, no Brasil, uma produção de 6,71 bilhões de peças por ano. Ao analisar o pior resultado dos mapas apresentados na Tabela 62, que estabelece uma relação da pragmática do Consumo sobre o *Zero Waste*, tem-se uma economia de 1,63 cm de tecido no mapa, com seis peças, ou 0,27 cm por peça. Já ao analisar o melhor resultado dos mapas apresentados, encontra-se uma economia de 29,73 cm de tecido no mapa, com seis peças, ou 4,95 cm por peça.

Ao multiplicar 6,71 bilhões de peças por 0,27 cm, tem-se o resultado aproximado de 18 mil km, na pior das hipóteses. Na melhor das hipóteses, ao multiplicar por 4,95 cm, chegaria a, aproximadamente, 332 mil km, o que representaria uma faixa de tecido com largura de 1,60 m, que poderia contornar a Terra cerca de oito vezes. Ao multiplicar 6,71 bilhões de peças pela média do total dos mapas por peça da Tabela 62, o que equivale a 12,31 cm de tecido no mapa, com seis peças, ou 2,05 cm por peça, e estabelecer o resultado em km, está se falando de 138 mil km, ou 138 milhões de metros, que, ao serem multiplicados por

1,60 m (largura do tecido), tem-se o resultado final de 221 milhões de m², que representam 221 km².

Ao se fazer uma análise deste resultado, que se refere aos mapas, e se estabelecer uma média utilizando um tecido *denim* 13 oz com armação sarja, 100% algodão e com gramatura de 432,0 g/m², e um tecido para camisaria 4,0 oz com armação tela, 51% algodão e 49% poliéster e com gramatura de 135,0 g/m², tem-se o resultado médio de 283,5 g/m². Ao multiplicar a média de 283,5 g/m² pelos 221 milhões de m², tem-se um resultado dos mapas na ordem de 63 mil toneladas por ano, o que representaria, aproximadamente, 170 toneladas por dia.

Ao avaliar os resultados da Tabela 63, na qual houve a aplicação da metodologia baseada no *Zero Waste* em relação ao Consumo, observa-se um aumento nas áreas dos moldes na ordem de 0,023 m² por molde.

Ao fazer uma média utilizando um tecido *denim* 13 oz com armação sarja, 100% algodão e com gramatura de 432,0 g/m², e um tecido para camisaria 4,0 oz com armação tela, 51% algodão e 49% poliéster e com gramatura de 135,0 g/m², tem-se o resultado médio de 283,5 g/m². Ao multiplicar este resultado médio de 283,5 g/m² por 0,023 m² (resultado da aplicação do *Zero Waste*), encontram-se 6,6 g. Ao multiplicar pelas 6,71 bilhões de peças produzidas no Brasil, têm-se, aproximadamente, 44 mil toneladas de resíduo sólido gerado por ano ou 120 toneladas de resíduo dia. Há um consenso de que, em nível Brasil, cada pessoa pode gerar cerca de 800 g a 1.000 g de resíduo por dia. Desta forma, a aplicação do *Zero Waste* equivaleria à geração de resíduo de 150 mil a 120 mil pessoas.

Os resultados das áreas dos moldes em toneladas divergem dos resultados dos mapas em toneladas. Isso ocorreu pelo fato de que a avaliação dos moldes se deu através das suas áreas. Já os mapas se estabelecem por meio do comprimento, que sofre influência das formas dos moldes, do resíduo gerado no mapa, da largura do tecido e da qualidade do algoritmo de encaixe do *software*, o que configurou um aumento aproximado de 40%.

É relevante salientar que estes dados sinalizam a quantidade de peças consumidas e produzidas em nível Brasil, mas, se os mesmos resultados forem aplicados em nível mundial, devem-se ter números ainda mais alarmantes.

8 SUGESTÕES DE PESQUISAS FUTURAS

Há alguns pontos no decorrer da tese e da pesquisa que suscitam e dão margem para que novos trabalhos possam ser propostos, pensados e repensados sobre o tema *Zero Waste* dentro da modelagem da confecção, no desenvolvimento do produto e na própria utilização do CAD, oportunizando uma nova reflexão sobre a pesquisa e a proposição de novos produtos.

O primeiro ponto ocorre em relação à utilização do CAD no que tange aos mapas de corte. Ao desenvolver as modelagens no método *Zero Waste* e enviar os moldes para os sistemas de encaixe, o *software* utilizado não encontrou o melhor encaixe na busca automática, não apresentando um resultado igual ou superior ao encaixe manual. Isso mostra que a solução retornada por ele não é a melhor possível. Assim, uma alternativa seria trabalhar na melhoria dos algoritmos de encaixe. Apesar de ter realizado testes em dois *softwares*, sendo um nacional e outro americano, seria interessante estabelecer os mesmos testes em outros *softwares* para avaliar se estes retornam as mesmas soluções.

No segundo ponto, ao apresentar os resultados retornados pelo *software* ao professor de Matemática Bruno Rosa, do Cefet-MG, este sinalizou que o *software* provavelmente utiliza uma metodologia de natureza estocástica, baseada na probabilidade. É importante salientar que os testes feitos nos mapas da tese e apresentados ao professor foram submetidos a uma versão 7 e 10 do *software* e o artigo foi desenvolvido na versão 15 - 15.00.02.40.

O terceiro ponto mostra que, por meio das pesquisas de campo e da revisão de literatura, não foi possível visualizar um referencial no processo de desenvolvimento das peças-piloto, uma análise metodológica por parte do *designer*/estilista e uma avaliação ou o uso de uma metodologia que fosse empregada no desenvolvimento do produto com foco na redução do aproveitamento do molde, com o intuito de impactar no custo, no consumo e na redução de resíduos sólidos.

O quarto ponto seria a proposição de um método de modelagem baseado em um menor aproveitamento possível do molde sobre o tecido. Uma metodologia em que o *designer*/estilista teria, em seu *checklist*, ao avaliar as peças-piloto, a possibilidade de redução das medidas das peças com foco no menor aproveitamento, o que impactaria na redução da área do molde e, conseqüentemente, na redução do consumo, no comprimento do mapa, no custo e na redução do resíduo sólido gerado em curto, médio e longo prazos.

O quinto ponto foi a proposição de um método de modelagem baseado em um menor aproveitamento possível do tecido, que está sendo desenvolvido pela doutoranda Patrícia

Aparecida Monteiro, da UNAERP. Uma metodologia em que o *designer*/estilista, junto com o modelista, a pilotista e o cortador, estabeleceria alterações na peça-piloto com o propósito de reduzir o tamanho e a área do molde, sem perder o foco na ergonomia, na qualidade e na estética do produto.

O sexto ponto seria um estudo para avaliar o impacto da modelagem *Zero Waste* no processo de produção do vestuário, pois, devido à alta complexidade dos modelos e dos moldes, seria de extrema relevância avaliar o tempo e o custo da produção e o impacto desta metodologia dentro das confecções brasileiras, estabelecendo, junto a esta análise, o valor agregado percebido através do discurso capitalista estabelecido pelo *design*.

O sétimo ponto seria a proposição de estudos de caso para avaliar a hipótese da tese e seu impacto por meio dos segmentos da confecção do vestuário e mensurar estes resultados na indústria de jeans, *fitness* e moda praia e festa, entre outros da confecção.

O oitavo ponto traz uma ideia, uma reflexão muito ambiciosa e muito particular de que, nesta sociedade de consumo, está-se pensando a sustentabilidade a partir das coisas materiais e não das pessoas. Um exemplo direto é que o trânsito das mercadorias é globalizado, mas o de pessoas não. Então, propõem-se estudos de casos, pesquisas, dissertações e teses para diagnosticar as anomalias ou os efeitos colaterais dos estudos pautados na sustentabilidade que ocorre por meio da produção de coisas e, neste mesmo contexto, inserir as pessoas como foco na sustentabilidade e avaliar se as pesquisas são verdadeiramente sustentáveis nos âmbitos social, ambiental e econômico.

O nono ponto perpassa por uma avaliação mais criteriosa sobre o uso do conceito desperdício, no sentido da perda anormal, pois, diante dos referenciais teóricos oriundos da confecção, existe um equívoco ou uma confusão sobre o uso do termo e seu conceito. A pesquisa apresenta que o termo desperdício tem abrangido o conceito de perdas normais e perdas anormais. Desta forma, seria salutar levantar e mensurar o que realmente é o desperdício enquanto perdas normais e perdas anormais, pois, ao partir deste referencial, pode-se chegar a uma conclusão de que talvez nos mapas de corte não haja desperdício no sentido de perda anormal, o que torna falacioso também falar que há desperdício no corte.

O décimo e último ponto seria um estudo mais abrangente do impacto e do efeito cascata no que tange à sustentabilidade e à ramificação dos resultados desta tese, que ocorrem por meio da hipótese da redução do gasto do tecido pelas confecções e do seu impacto na cadeia de têxtil.

REFERÊNCIAS

- ANICET, Anne; BESSA, Pedro; BROEGA, Ana Cristina. Ações na área da moda em busca de um *design* sustentável. **RepositirUM**, Universidade do Minho, 11 set. 2011. Disponível em:
<<http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/14959/1/GT89897%20A%C3%A7%C3%B5es%20na%20C3%A1rea%20da%20moda%20em%20busca%20de%20um%20design%20sustent%C3%A1vel.pdf>>. Acesso em: 16 dez. 2018.
- ANICET, Anne; RÜTHSCHILLING, Evelise. Contextura: processos produtivos sob abordagem *Zero Waste*. **Moda Palavra**, Florianópolis, v. 6, n. 12, p. 18-36, jul./dez. 2013. Disponível em: <<http://www.revistas.udesc.br/index.php/modapalavra/article/viewFile/3473/2488>>. Acesso em: 08 out. 2018.
- ANICET, Anne; RÜTHSCHILLING, Evelise. *Substraction cutting*: análise do método de modelagem para linha de produção. 10º Colóquio de Moda – 7ª edição internacional – 1º Congresso Brasileiro de Iniciação Científica em *Design* e Moda. **Anais...** 2014. Disponível em: <<http://www.coloquiomoda.com.br/anais/Coloquio%20de%20Moda%20-%202014/ARTIGOS-DE-GT/GT04-DESIGN-E-PROCESSOS-DE-PRODUCAO-EM-MODA/GT-4-SUBTRACTION-CUTTING.pdf>>. Acesso em: 16 nov. 2018.
- ANTUNES, Ricardo. **Os sentidos do trabalho. Ensaio sobre a afirmação e a negação do trabalho**. 1. ed. São Paulo: Boitempo, 2007.
- ARADEFE MALHAS. **Manual do cliente**. Brusque, 2018. Disponível em: <<https://aradefe.com.br/manual/>>. Acesso em: 17 mai. 2018.
- ARTE FRANCE – TELEVISIÓN ESPANHOLA – TELEVISIÓN DE CATALUNYA. **Obsolescência programada – The light bulb conspiracy**. Espanha, 52 min 17 seg, 2011. Disponível em: <<https://www.bing.com/videos/search?q=a+historia+da+obsolecencia+prograada&&view=detail&mid=16B5AC8F224E73ADA8BB16B5AC8F224E73ADA8BB&&FORM=VRD GAR>>. Acesso em: 19 out. 2018.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO – ABIT. **Perfil do setor**. 2018. Disponível em: <<http://www.abit.org.br/cont/perfil-do-setor>>. Acesso em: 15 nov. 2018.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **ABNT NBR 9925:2009 – Tecido plano – Determinação do esgarçamento em uma costura padrão**. Rio de Janeiro, 2009a.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **ABNT NBR 10.004:2004 – Resíduos sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro, 2004a.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **ABNT NBR 10.005:2004 – Procedimento para obtenção de extrato lixiviado de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro, 2004b.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **ABNT NBR 10.007:2004 – Amostragem de resíduos sólidos**. Rio de Janeiro, 2004c.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **ABNT NBR 10588:2015 – Tecidos Planos – Determinação da densidade de fios.** Rio de Janeiro, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **ABNT NBR 10589:2006 – Materiais têxteis – Determinação da largura de não tecidos e tecidos planos.** Rio de Janeiro, 2006.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **ABNT NBR 10591:2008 – Materiais têxteis – Determinação da gramatura de superfícies têxteis.** Rio de Janeiro, 2008.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **ABNT NBR 11174 – Armazenamento de resíduos classes II – não inertes e III – inerte.** Rio de Janeiro, 1990.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **ABNT NBR 11912:2016 – Materiais têxteis – Determinação da resistência à tração e alongamento de tecidos planos (tira) em dinamômetro tipo CRT.** Rio de Janeiro, 2016a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **ABNT NBR 12005:1992 – Materiais têxteis – Determinação do comprimento de tecidos – Método de ensaio.** Rio de Janeiro, 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **ABNT NBR 12071:2002 – Artigos confeccionados para vestuário – Determinação das dimensões.** Rio de Janeiro, 2002.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **ABNT NBR 12546:2017 – Materiais têxteis – Ligamentos fundamentais de tecidos planos – Terminologia.** Rio de Janeiro, 2017a.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **ABNT NBR 12960:1993 – Tecido de malha – Determinação da elasticidade e alongamento – Método de ensaio.** Rio de Janeiro, 1993.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **ABNT NBR 13370:2017 – Não tecido – Terminologia.** Rio de Janeiro, 2017b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **ABNT NBR 13371:2005 – Materiais têxteis – Determinação da espessura.** Rio de Janeiro, 2005.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **ABNT NBR 13377:1995 – Medidas do corpo humano para vestuário – Padrões referenciais.** Rio de Janeiro, 1995.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **ABNT NBR 16060:2012 – Vestuário – Referenciais de medidas do corpo humano – Vestibilidade para homens corpo tipo normal, atlético e especial.** Rio de Janeiro, 2012.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **ABNT NBR ISO 12945-2000 – Textile determination of fabrics propensity to surface fuzzing and to pilling part 2: modified martindale method.** Rio de Janeiro, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **ISO 105-X12:2016 – Têxteis – Ensaio de solidez da cor – Parte X12: Solidez à fricção.** Rio de Janeiro, 2016b.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. **Projeto 17:700-02-008. Vestuário – Referenciais de medidas do corpo humano – Vestibilidade infantil e adolescente.** Rio de Janeiro, nov. 2009b.

AUDACES. **Manual como ampliar moldes de roupas.** 2018. Disponível em: <<https://www.audaces.com/graduacao-manual-como-ampliar-moldes-de-roupas/>>. Acesso em: 17 dez. 2018.

BAXTER, Mike. **Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos.** 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1998.

BONSIEPE, Gui. **A tecnologia da tecnologia.** São Paulo: Blucher, 1983.

BONSIEPE, Gui. **Design, cultura e sociedade.** São Paulo: Blucher, 2011.

BRASIL. Banco Central do Brasil. **Resolução nº 4.327/2014.** Dispõe sobre as diretrizes que devem ser observadas no estabelecimento e na implementação da Política de Responsabilidade Socioambiental pelas instituições financeiras e demais instituições autorizadas a funcionar pelo Banco Central do Brasil. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/2014/pdf/res_4327_v1_O.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2018.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Projeto de Lei nº 203,** de 1991. Dispõe sobre o acondicionamento, a coleta, o tratamento, o transporte e a destinação final dos resíduos de serviços de saúde. Disponível em: <<https://www.camara.leg.br/sileg/integras/411047.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2018.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Campanha saco é um saco é lançada no Rio.** 2009. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/informma/item/5640-campanha-saco-e-um-saco-e-lancada-no-rio.html>>. Acesso em: 23 abr. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **O tamanho do problema.** 2018. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/producao-e-consumo-sustentavel/saco-e-um-saco/saiba-mais>>. Acesso em: 17 jan. 2018.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Decreto nº 4.074,** de 4 de janeiro de 2002. Regulamenta a Lei nº 7.802, de 11 de julho de 1989, que dispõe sobre a pesquisa, a experimentação, a produção, a embalagem e rotulagem, o transporte, o armazenamento, a comercialização, a propaganda comercial, a utilização, a importação, a exportação, o destino final dos resíduos e embalagens, o registro, a classificação, o controle, a inspeção e a fiscalização de agrotóxicos, seus componentes e afins, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4074.htm>. Acesso em: 17 jan. 2018.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Decreto nº 7.404**, de 23 de dezembro de 2010a. Regulamenta a Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, cria o Comitê Interministerial da Política Nacional de Resíduos Sólidos e o Comitê Orientador para a Implantação dos Sistemas de Logística Reversa, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7404.htm>. Acesso em: 23 fev. 2019.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei nº 6.938**, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/Ccivil_03/Leis/L6938.htm>. Acesso em: 17 jan. 2018.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei nº 9.605**, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9605.htm>. Acesso em: 24 jan. 2019.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei nº 10.165**, de 27 de dezembro de 2000. Altera a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L10165.htm>. Acesso em: 23 jan. 2019.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei nº 11.445**, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico, cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico, altera a Lei nº 6.766, de 19 de dezembro de 1979, a Lei nº 8.036, de 11 de maio de 1990, a Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, e a Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, e revoga a Lei nº 6.528, de 11 de maio de 1978. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11445.htm>. Acesso em: 17 jan. 2018.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei nº 12.305**, de 2 de agosto de 2010b. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/12305.htm>. Acesso em: 18 jan. 2018.

BRASIL. Senado Federal. **Projeto de Lei nº 354/1989**. Dispõe sobre o acondicionamento, a coleta, o tratamento, o transporte e a destinação final dos resíduos de serviços de saúde. Disponível em: <<https://www.lexml.gov.br/urn/urn:lex:br:senado.federal:projeto.lei;pls:1989;354>>. Acesso em: 18 jan. 2018.

BRUNO, Flavio da Silveira. **A quarta revolução industrial do setor têxtil e de confecção: a visão de futuro para 2030**. 1. ed. São Paulo: Estação das Letras e das Cores, 2016.

CARDOSO, Rafael. **Uma introdução à história do design**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2004.

CAZELLI, Franco. 5 lições do dia a dia para melhorar o controle de produção para confecções. **Innet Soluções Inteligentes**, Linhares, 2018. Disponível em: <<https://www.innetsolucoes.com.br/5-licoes-do-dia-a-dia-para-melhorar-o-controle-de-producao-para-confeccoes/>>. Acesso em: 22 dez. 2018.

CEDRO TÊXTIL. **Catálogo de tecidos**. Belo Horizonte, 2018.

CIRO SINCERO. Ciro alerta sobre a competição internacional em mega escala, a massiva produção da China e de como é necessário o Brasil se apurar ou iremos nos ferrar.

Facebook, 20 abr. 2019. Disponível em:

<<https://www.facebook.com/watch/?v=580625585747376>>. Acesso em: 25 abr. 2019.

CISCATI, Rafael. Michael Braungart: “Sustentabilidade é um conceito ultrapassado”. **Época**, São Paulo, 07 jun. 2016. Disponível em: <<https://epoca.globo.com/colunas-e-blogs/blog-do-planeta/noticia/2016/06/michael-braungart-sustentabilidade-e-um-conceito-ultrapassado.html>>. Acesso em: 16 dez. 2017.

COMITÊ DE TECIDOS PARA DECORAÇÃO DA ABIT (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO). **Cartilha de costurabilidade, uso e conservação de tecidos para decoração**. 2. ed. 2011. Disponível em: <<http://abnt.org.br/paginampe/biblioteca/files/upload/anexos/pdf/8cc6045e6c1c8f8b77266cd5a70025c4.pdf>>. Acesso em: 17 jan. 2018.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA – CNI/ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA TÊXTIL E DE CONFECÇÃO – ABIT. **O setor têxtil e de confecção e os desafios da sustentabilidade**. Brasília, 2017.

DESERTI, Alessandro. **Do know-how ao know-why, premissas e metodologias para consultoria em design**. Projeto Senai *Design Futures. Poli. Design Consorzio Del Politecnico di Milano*. 23 nov. 2010.

DICIONÁRIO DO AURÉLIO. Qual é o significado de moda? 2018. Disponível em: <<https://dicionariodoaurelio.com/moda>>. Acesso em: 15 dez. 2018.

DICIONÁRIO MICHAELIS. Significado da palavra desperdício. 2020. Disponível em: <<https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/desperd%C3%ADcio>>. Acesso em: 18 jan. 2020.

DICIONÁRIO ONLINE DE PORTUGUÊS. Conceito de sustentabilidade. 2020. Disponível em: <<https://www.dicio.com.br/sustentabilidade/>>. Acesso em: 22 jan. 2020.

ECYCLE. Estimativa revela que a quantidade de lixo produzido no mundo será 70% maior em 2030. 2019. Disponível em: <<https://www.ecycle.com.br/component/content/article/9-no-mundo/1157-estimativa-revela-que-quantidade-de-lixo-produzida-no-mundo-sera-quase-70-maior-em-2030.html>>. Acesso em: 19 abr. 2020.

FARIA, Rafael. Entrevista a Denis Geraldo Fortunato Fraga. 10 dez. 2018.

FARIA, Rafael. Entrevista a Denis Geraldo Fortunato Fraga. 07 fev. 2019.

FISCHER, Anette. **Fundamentos de design de moda**: construção de vestuário. Porto Alegre: Bookman, 2010.

FLETCHER, Kate; GROSE, Lynda. **Moda e sustentabilidade, design para mudança**. São Paulo: Editora Senac, 2011.

FRAGA, Denis Geraldo Fortunato. **Fetichismo tecnológico**: o uso do CAD pelas confecções de vestuário de Divinópolis. 2016. Dissertação (Mestrado Profissional em Desenvolvimento Regional). Instituto de Ensino Superior e Pesquisa, Divinópolis, 2016.

FRAGA, Denis Geraldo Fortunato. **O pulo do gato**: modelagem industrial feminina, método de planificação do corpo e desenvolvimento de bases. Muriaé: Casaoito, 2012.

FREITAS, Ranielder Fábio de; COUTINHO, Solange Galvão; WAECHTER, Hans da Nóbrega. Análise de metodologias em *design*: a informação tratada por diferentes olhares. **Estudos em Design**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 1, 2013. Disponível em: <<https://estudosemdesign.emnuvens.com.br/design/article/view/111/108>>. Acesso em: 19 out. 2018.

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS (FGV). **Educação a distância**. Verbetes “Acordo Multifibras”. 2020. Disponível em: <http://ead2.fgv.br/ls5/centro_rec/pag/verbetes/acordo_multifibras.htm>. Acesso em: 14 abr. 2020.

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS – FGV. Escola de Administração de Empresas de São Paulo – EAESP. Centro de Tecnologia de Informação Aplicada. Mercado brasileiro de TI e uso nas empresas. **30ª Pesquisa Anual do FGV da FGV/EAESP**. 2019. Disponível em: <https://eaesp.fgv.br/sites/eaesp.fgv.br/files/noticias2019fgvcia_2019.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2020.

FUNVERDE. Conceitos – *Recycling, downcycling e upcycling*. Maringá, 22 jul. 2011. Disponível em: <<https://www.funverde.org.br/blog/conceitos-recycling-downcycling-e-upcycling/>>. Acesso em: 13 jan. 2019.

GOMES, Maria de Lourdes Barreto. **Um modelo de nivelamento da produção à demanda para a indústria de confecção do vestuário segundo os novos paradigmas da melhoria dos fluxos de processos**. 2002. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/84245/192995.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 22 jan. 2019.

GOULART, Marselle; ROSA, Luciano. O tratamento contábil das perdas ocorridas no processo produtivo como elemento de qualidade. XI Congresso Brasileiro de Custos. **Anais...** Porto Seguro, 27 a 30 out. 2004. Disponível em: <<https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/2411>>. Acesso em: 21 jan. 2018.

HEIRICH, Daiane Pietsch. **Modelagem**: ferramenta competitiva para a indústria da moda. Porto Alegre: Sebrae RS/Feevale, 2007.

IDEIA CIRCULAR. Foi ele que disse – Entrevista com Michael Braungart. 4 ago. 2020. Disponível em: <<https://www.ideiacircular.com/foi-ele-que-disse-entrevista-com-michael-braungart/>>. Acesso em: 10 ago. 2020.

IDEIA CIRCULAR. O que é *Cradle to Cradle*? 2018. Disponível em: <<https://www.ideiacircular.com/o-que-e-cradle-to-cradle/>>. Acesso em: 17 dez. 2018.

IIDA, Itiro. **Ergonomia:** projeto e produção. São Paulo: Blucher, 2005.

IO, Vanessa Mayumi. Entrevista a Denis Geraldo Fortunato Fraga. 13 nov. 2018.

IO, Vanessa Mayumi. Entrevista a Denis Geraldo Fortunato Fraga. 29 jan. 2019.

ITAÚ CULTURAL. **João Braga – Ocupação Zuzu.** Parte 6/6, 7 min 12 seg, 2014. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=mAtwjrMj3SQ>>. Acesso em: 11 dez. 2018.

LIDÓRIO, Cristiane Ferreira. **Tecnologia da confecção.** Curso Técnico de Moda e Estilo. Módulo I. Apostila. Araranguá, 2008. Disponível em: <https://wiki.ifsc.edu.br/mediawiki/images/7/73/Apostila_tecnologia_cris.pdf>. Acesso em: 27 set. 2018.

MANCEBO, Deise et al. Consumo e subjetividade: trajetórias teóricas. **Estudos de Psicologia**, Natal, n. 7(2), p. 325-332, 2002. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/0D/epsic/v7n2/a13v07n2.pdf>>. Acesso em: 17 jan. 2018.

MATIAS, Iraldo Alberto Alves. **Projeto e revolução:** do fetichismo à gestão, uma crítica à teoria do *design*. 2014. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Sociologia. Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. Universidade Estadual de Campinas, Campinas: 2014.

MAXIMUSTECIDOS. Estrutura dos tecidos: tudo que a costureira precisa saber. 2018. Disponível em: <<https://blog.maximustecidos.com.br/estruturas-dos-tecidos-tudo-que-a-costureira-precisa-saber/>>. Acesso em: 17 dez. 2018.

MCQUILLAN, Holly. 2018. Disponível em: <<https://hollymcquillan.com/>>. Acesso em: 17 jan. 2018.

MEDEIROS, Maria de Jesus Farias. **Produto de moda:** modelagem industrial com aspectos do *design* e da ergonomia. Palermo (Itália), Universidade de Palermo, 2007.

MOLINA, Caroline Cristina; RESENDE, João Batista. Atividades do planejamento e controle da produção (PCP). **Revista Científica de Administração**, Garça, n. 11, ano VI, dez. 2006. Disponível em: <http://www.faeff.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/TyyzX44jUxWOkcK_2013-4-29-10-37-13.pdf>. Acesso em: 27 set. 2018.

MONTEIRO, Patrícia Aparecida. Entrevista a Denis Geraldo Fortunato Fraga. 09 out. 2018.

MONTEIRO, Patrícia Aparecida. Entrevista a Denis Geraldo Fortunato Fraga. 20 fev. 2019.

NASCIMENTO, Érika Jeisiane Santiago do. A importância da peça-piloto na indústria de confecção do vestuário. In: 14º Colóquio de Moda. **Anais...** Curitiba, 2010. Disponível em: <http://www.coloquiomoda.com.br/anais/Coloquio%20de%20Moda%20-%202010/69344_A_importancia_da_peca_piloto_na_industria_de_confecao.pdf>. Acesso em: 17 dez. 2018.

NOGUEIRA, Maria de Lourdes Couto. **Sustentabilidade e a questão urbana ambiental: o setor confeccionista de Divinópolis**. 2016. Tese (Doutorado em Ciências Sociais). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2016. Disponível em: <<https://tede2.pucsp.br/bitstream/handle/19019/2/Maria%20de%20Lourdes%20Couto%20No%20gueira.pdf>>. Acesso em: 21 jan. 2019.

NORDÅS, Hildegunn Kyvik. **The global textile and clothing industry**. Suíça, 2004. (*Discussion Paper*, 5). Disponível em: <http://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/discussion_papers5_e.pdf>. Acesso em: 3 abr. 2006.

OLIVEIRA, Raquel Pizzolato Cunha de. A modelagem como processo de concepção criativa do produto de moda. **Prezi**, 22 ago. 2014. Disponível em: <<https://prezi.com/y1xem7s6rubl/o-uso-da-modelagem-tridimensional-moulage-esta-fortemente-li/>>. Acesso em: 17 nov. 2018.

PAIVA, Fernando. Brasileiro troca de celular a cada 1 ano e 1 mês, em média. **Exame**, São Paulo, 30 jan. 2015. Disponível em: <<https://exame.com/tecnologia/brasileiro-troca-de-celular-a-cada-1-ano-e-1-mes-em-media/>>. Acesso em: 18 jan. 2018.

PALOMINO, Erica. **A moda**. São Paulo: Publifolha, 2003.

PEDROSA, Célia Maria. **Limites e potencialidades do desenvolvimento local: a indústria da confecção de Divinópolis**. 2005. Dissertação (Mestrado). Ciências Sociais – Gestão das Cidades. Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2005.

PEREZ, Ilana Uliana; MARTINS, Suzana Barreto. Desenvolvimento de produtos de moda masculina com redução de retrazos têxteis. In: Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em *Design*. **Anais...** São Luís, 10, 2012. CD-ROM.

PEZZOLO, Dinah Bueno. **Tecidos: história, tramas, tipos e usos**. 2. ed. São Paulo: Editora Senac, 2009.

PHILLIPS, Peter L. **Briefing: a gestão do projeto de design**. Trad. de Itiro Iida. Rev. téc. de Whang Pontes Teixeira. São Paulo: Blucher, 2007.

POPPER, Karl R. **A lógica da pesquisa científica**. São Paulo: Cultrix, 1972.

PORTAL DO SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS – SEBRAE. *Branding* – O que significa e qual sua importância. 11 jun. 2019. Disponível em: <<https://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ufs/pb/artigos/branding-o-que-significa-e-qual-sua-importancia,79cd6fcf8e24b610VgnVCM1000004c00210aRCRD>>. Acesso em: 14 dez. 2019.

PORTAL TRATAMENTO DE ÁGUA. A importância do reaproveitamento de resíduos têxteis em São Paulo. 15 jun. 2018. Disponível em: <<https://www.tratamentodeagua.com.br/artigo/reaproveitamento-residuos-texteis-sp/>>. Acesso em: 15 dez. 2018.

QUARTIM, Elisa. *Recycling, downcycling e upcycling*. **Embalagensustentável.com**, 11 fev. 2011. Disponível em: <<http://embalagensustentavel.com.br/2011/02/17/recycling-downcycling-upcycling/>>. Acesso em: 16 dez. 2018.

RENFREW, Elinor; RENFREW, Colin. **Desenvolvendo uma coleção**. Porto Alegre: Bookman, 2010.

RISSANEN, Timo. *Zero-waste fashion design: a study at the intersection of cloth, fashion design and pattern cutting*. 2013. Tese *Doctor of Philosophy – Design*. University of Technology, Sydney, 2013. Disponível em: <<https://opus.lib.uts.edu.au/bitstream/>>. Acesso em: 17 jan. 2018.

RIZZI, Suelen; ANICET, Anne; MEURER, Heli. Alternativas inovadoras e sustentáveis para o desenvolvimento de produtos de moda, com ênfase nas técnicas de ideação e modelagem focadas no *Zero Waste*: uma abordagem *slow fashion*. In: 5º Congresso Científico Têxtil Moda – Comtexmod. **Anais...** São Paulo, 2017.

RODRIGUES, Juliano Alves. Entrevista a Denis Geraldo Fortunato Fraga. 13 dez. 2018.

RODRIGUES, Juliano Alves. Entrevista a Denis Geraldo Fortunato Fraga. 14 fev. 2019.

ROSSO DESCARTÁVEIS E EMBALAGENS. Sacolas 30 x 40. 2016. Disponível em: <<http://www.embalagensrosso.com.br/produtos/sacolas-plasticas/sacola-1linha-30x40/>>. Acesso em: 17 jan. 2018.

RÜTHSCHILLING, Evelise Anicet; SANTOS, Aguinaldo dos. *Design para consumo sustentável de roupas*. In: *I International Fashion and Design Congress*. **Anais...** Universidade do Minho, Guimarães (Portugal), 2012.

SABRÁ, Flávio. **Modelagem, tecnologia em produção de vestuário**. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2009.

SANTANA, Edilson Hélio. Entrevista a Denis Geraldo Fortunato Fraga. 20 fev. 2019.

SANTANENSE. **Catálogo de tecidos Santanense inverno**. Itaúna, 2003.

SANTISTA. **Catálogo de modelos. Roupas profissionais**. São Paulo, s.d.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL – SENAI. **Corte de industrial**. Departamento Regional de Minas Gerais. Centro de Formação Profissional Anielo Greco. Divinópolis, 2008.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL – SENAI. **Processo de corte industrial do vestuário**. Departamento Nacional. Centro de Tecnologia da Indústria Química e Têxtil. Brasília, 2016a.

SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL – SENAI. **Sistemas de CAD na confecção**. Departamento Nacional. Departamento Regional do Rio de Janeiro – CETIQT. Brasília, 2016b.

SOARES, Thais. Conheça o conceito *Cradle to Cradle*. **Audaces**, 2015. Disponível em: <<https://www.audaces.com/conheca-o-conceito-cradle-to-cradle/>>. Acesso em: 16 dez. 2017.

SORGER, Richard; UDALE, Jenny. **Princípios básicos del diseño de moda**. Barcelona: G. Gili, 2007.

SOUZA, Ludmila. Brasil gera 79 milhões de toneladas de resíduos sólidos por ano. **Agência Brasil**, 09 nov. 2019. Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2019-11/brasil-gera-79-milhoes-de-toneladas-de-residuos-solidos-por-ano#:~:text=No%20Brasil%2C%20em%202018%2C%20foram,pouco%20maior%20que%20a%20gera%C3%A7%C3%A3o>>. Acesso em: 18 abr. 2020.

SPAINE, Patrícia Aparecida de Almeida. **Diretrizes para o ensino e construção da modelagem**: um processo híbrido. 2016. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em *Design*. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação. Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2016. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/148626>>. Acesso em: 24 jan. 2019.

SUBTRACTION CUTTING BY JULIAN ROBERTS. Facebook. Inglaterra, 2018.

Disponível em:

<<https://www.facebook.com/subtractioncutting/photos/rpp.515535835200072/1966638476756460/?type=3&theater>>. Acesso em: 25 jan. 2019.

TEAR TÊXTIL. **Manual de normas técnicas**. Belo Horizonte, 2018. Disponível em: <<http://www.teartextil.com.br/files/manual-normas-tecnicas-teartextil.pdf>>. Acesso em: 17 jan. 2018.

TECNOLOGIA TÊXTIL. O que é tecido. 2018. Disponível em:

<<https://pt.scribd.com/doc/70907687/Tecnologia-Textil-Parte-2>>. Acesso em: 16 dez. 2018.

TEIXEIRA, Jussara Aparecida. **Diagnóstico do gerenciamento dos resíduos sólidos gerado na atividade do corte nas confecções do vestuário do município de Passos, MG**. 2015. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Ambiental. Centro de Ciências Exatas, Naturais e Tecnológica. Universidade de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, 2015. Disponível em: <<https://www.unaerp.br/documentos/1815-teixeira-jussara-aparecida-mestrado-tecnologia-ambiental/file>>. Acesso em: 17 jan. 2018.

TERA AMBIENTAL. **4 leis sobre tratamento de resíduos que grandes empresas precisam saber**. 15 dez. 2016. Disponível em: <<https://www.teraambiental.com.br/blog-da-tera-ambiental/4-leis-sobre-tratamento-de-residuos-que-grandes-empresas-precisam-saber>>. Acesso em: 11 dez. 2018.

TRONCOSO, Samira. Modelagem plana e tridimensional. **Audaces**, 11 set. 2013. Disponível em: <<https://www.audaces.com/modelagem-plana-e-tridimensional/>>. Acesso em: 17 mai. 2018.

TREPTOW, Doris. **Inventando moda**: planejamento de coleção. 4. ed. Brusque: edição da autora, 2007.

TREPTOW, Doris. **Inventando moda**: planejamento de coleção. 5. ed. São Paulo: edição da autora, 2013.

VARELLA, Drauzio. Ministério da Justiça discute redução da tributação de cigarros. **YouTube**. Coluna 108. 2019. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=UNW8TFZeJGQ>>. Acesso em: 17 jan. 2020.