



---

**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE AMERICANA "MINISTRO RALPH BIASI"**  
**Curso Superior de Tecnologia em Produção Têxtil**

**Jéssica do Nascimento Jesus**

**EVOLUÇÃO DOS TECIDOS DE RASCHEL PARA CALÇADOS ESPORTIVOS**

**Americana, SP**

**2022**

---

**FACULDADE DE TECNOLOGIA DE AMERICANA “MINISTRO RALPH BIASI”  
Curso Superior de Tecnologia em Produção Têxtil**

**Jessica do Nascimento Jesus**

**EVOLUÇÃO DOS TECIDOS DE RASCHEL PARA CALÇADOS ESPORTIVOS**

Trabalho de Conclusão de Curso desenvolvido em cumprimento à exigência curricular do Curso Superior de Tecnologia em Produção Têxtil, sob a orientação do Prof.<sup>(a)</sup> Alex Paulo Siqueira Silva.

**Área de concentração:** Materiais têxteis.

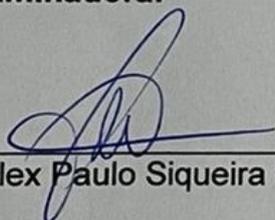
**Jéssica do Nascimento Jesus**

**EVOLUÇÃO DOS TECIDOS DE RASCHEL PARA CALÇADOS ESPOTIVOS**

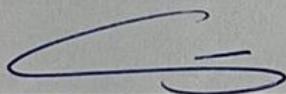
Trabalho de graduação apresentado como exigência parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Curso Superior de Tecnologia em Produção Têxtil pelo Centro Paulo Souza – FATEC Faculdade de Tecnologia de Americana – Ralph Biasi.  
**Área de concentração:** materiais têxteis.

Americana, 20 de junho de 2022.

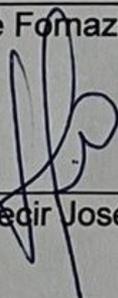
**Banca Examinadora:**



Prof. Me. Alex Paulo Siqueira Silva (Presidente)



Prof. Me. José Fornazier Camargo Sampaio (Membro)



Prof. Me. Valdecir José Tralli (Membro)

*A Deus, minha família e todos os meus professores.*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus em primeiro lugar por me dar forças nessa jornada, a minha família por me apoiar, acreditar e investir em mim, em especial a minha tia Helena e meus tios Raimundo e Antônio que já se foram mais deixaram de legado seus ensinamentos e exemplos de determinação e força que para sempre vou carregar comigo, ao meu orientador Alex, á todos os professores do curso que foram essenciais na minha vida acadêmica e todos aqueles que de alguma forma estiveram presentes e estão próximos de mim me apoiando nessa jornada.

## RESUMO

Esse trabalho tem como objetivo apresentar a evolução de tecidos *raschel* para calçados esportivos, apresentando conceitos, avanços tecnológicos e exemplos de materiais. O calçado esportivo é um calçado fechado que se caracteriza principalmente por conciliar conforto, resistência e flexibilidade. Esses tipos de calçados foram os que tiveram o maior avanço tecnológico no que se refere aos sistemas de fabricação e quanto ao desenvolvimento de materiais. Por sua vez, os tecidos dos calçados esportivos requerem maior performance, em estrutura, materiais e tecnologia. À medida que o complexo têxtil enfrenta uma concorrência cada vez maior, a inovação e a especialização têm sido empregadas por muitos fabricantes de máquinas e produtos para criar um nicho no mercado. O presente trabalho deve basear-se em pesquisas bibliográficas além de informações e fotos cedidas por uma empresa especializada na produção de tecidos para calçados. Com enfoque no avanço da tecnologia *raschel*, este trabalho apresenta conceito, benefícios e fotos de tecidos produzidos na máquina *raschel*, *raschel* dupla frontura, *raschel jacquard*, *raschel* dupla frontura *jacquard* e *raschel* dupla frontura *double jacquard*.

**Palavras-chave:** Evolução; Calçados esportivos; *Raschel*.

## **ABSTRACT**

This work aims to present the evolution of fabrics for sports shoes, presenting concepts, technological advances and examples of materials. Sports shoes are closed shoes that are mainly characterized by combining resistance and flexibility. These types of shoes were the ones that had the greatest technological advance in terms of manufacturing systems and material development. On the Other hand, the fabrics of sports shoes require greater performance requirements in terms of structure, materials and technology. As the textile complex faces the ever-increasing market, innovation and specialization have been employed by many machine and product manufacturers to create a market. The present work is based on bibliographic research in addition to information and photos provided by a company that must be specialized in the production of fabrics for shoes. Focusing on advancing raschel technology, this work presents concept, benefits and photos of fabrics produced in raschel machine, raschel sandwich mesh, raschel jacquard, raschel sandwich mesh jacquard, raschel sandwithch mesh double jacquard.

**Keywords:** Evolution; sports shoes, raschel.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - A cadeia têxtil.....	14
<b>Figura 2</b> - Fios de trama, urdume e ourela. ....	16
<b>Figura 3</b> - Tipos de tecido de malha .....	17
<b>Figura 4</b> - Ilustração da laçada .....	17
<b>Figura 5</b> - Exemplo formação de malha em malharia por urdume.....	19
<b>Figura 6</b> - Ilustração dos componentes do calçado esportivo e de alguns elementos envolvidos na construção.....	26
<b>Figura 7</b> - Tecido raschel.e visão frente e verso dele pela lupa.....	30
<b>Figura 8</b> - Tênis Everlast Range.....	30
<b>Figura 9</b> - Tecido raschel com elastano/ visão pela lupa.....	31
<b>Figura 10</b> - Tênis Adidas Deerupt Runner Masculino .....	31
<b>Figura 11</b> - Tecido raschel/ visto pela lupa. ....	32
<b>Figura 12</b> - Tênis Havaianas TNS Colors .....	32
<b>Figura 13</b> - Tecido raschel bicolor/ visão pela lupa.....	33
<b>Figura 14</b> - Chuteira Penalty Futsal Max 500 VII .....	33
<b>Figura 15</b> - Tecido raschel dupla frontura/ visão pela lupa frente, verso e enchimento. ....	36
<b>Figura 16</b> - Tênis Rainha Fly .....	36
<b>Figura 17</b> - Tecido rachel dupla frontura de poliéster (preto) com viscose (Prata). ..	37
<b>Figura 18</b> - Tênis com dupla frontura de poliéster e viscose. ....	37
<b>Figura 19</b> - Tecido rachel dupla frontura bicolor/ visão pela lupa. ....	38
<b>Figura 20</b> - Tênis Mizuno.....	38
<b>Figura 21</b> - Tecido raschel dupla frontura com monofilamento/ visto pela lupa.....	39
<b>Figura 22</b> - Tênis Adidas.....	39
<b>Figura 23</b> - Tecido raschel dupla frontura bicolor vazado dos dois lados. ....	40
<b>Figura 24</b> - Tênis Adidas.....	40
<b>Figura 25</b> - Tecido rachel dupla frontura/ foto pela lupa. ....	41
<b>Figura 26</b> - Tênis masculino Basket Spawn 3.....	41
<b>Figura 27</b> - Gáspea localizada raschel jacquard.....	43
<b>Figura 28</b> - Tênis Olympikus modelo Challenger.....	43
<b>Figura 29</b> - Gáspea localizada produzida em uma máquina raschel.....	44
<b>Figura 30</b> - Tênis Olympikus Advance.....	44

<b>Figura 31</b> - Gáspea localizada com monofilamento produzida em uma máquina raschel jacquard. ....	45
<b>Figura 32</b> - Tênis Nike .....	45
<b>Figura 33</b> - Tecido rachel jacquard. ....	46
<b>Figura 34</b> - Tênis Under Armour basquete feminino W HOVR Havoc 3. ....	46
<b>Figura 35</b> - Máquina RDJ5/1 Karl Mayer .....	48
<b>Figura 36</b> - Tecido rachel dupla frontura jacquard. ....	49
<b>Figura 37</b> - Tecido raschel dupla frontura jacquard visto pela lupa o enchimento. ...	49
<b>Figura 38</b> - Tênis Olympikus Invictus. ....	50
<b>Figura 39</b> - Tecido raschel dupla frontura jacquard bicolor visto pela lupa o enchimento. ....	50
<b>Figura 40</b> - Tecido rachel dupla frontura jacquard bicolor. ....	51
<b>Figura 41</b> - Tênis Adidas Stormpacer .....	51
<b>Figura 42</b> - Tecido rachel dupla frontura jacquard diagonal. ....	52
<b>Figura 43</b> - Tecido raschel dupla frontura jacquard diagonal visto com foco no enchimento. ....	52
<b>Figura 44</b> - Tênis Nike modelo Air Max 27C .....	53
<b>Figura 45</b> - Tecido raschel dupla frontura jacquard / visto pela lupa o enchimento. .	53
<b>Figura 46</b> - Tênis Mizuno. ....	54
<b>Figura 47</b> - Tecido raschel dupla frontura jacquard/ visão pela lupa o enchimento. .	54
<b>Figura 48</b> - Tênis Asics .....	55
<b>Figura 49</b> - Máquina Karl Mayer RDPJ 6/2 EL .....	57
<b>Figura 50</b> - Tecido raschel dupla frontura double jacquard visto com foco no enchimento pela lupa. ....	57
<b>Figura 51</b> - Tecido rachel dupla frontura double jacquard. ....	58
<b>Figura 52</b> - Tênis Asics Gel-Cumulus 24 .....	58
<b>Figura 53</b> - Gáspea localizada com monofilamento .....	59
<b>Figura 54</b> - Tênis Mizuno Wave Prophecy 11 .....	59
<b>Figura 55</b> - Gáspea localizada com monofilamento produzida em uma máquina dupla frontura double jacquard. ....	60
<b>Figura 56</b> - Tênis Fila Float Maxx. ....	60

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>12</b>
<b>2 METODOLOGIA</b> .....	<b>13</b>
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>14</b>
<b>3.1 Cadeia têxtil</b> .....	<b>14</b>
<b>3.2 Tipos de tecido</b> .....	<b>15</b>
<b>3.3 Tecido plano e a tecnologia da tecelagem</b> .....	<b>15</b>
<b>3.4 Tecidos de malha</b> .....	<b>16</b>
3.4.1 Tecidos de malha e a tecnologia de malharia por trama .....	17
3.4.2 Tecidos de malha e a tecnologia de malharia por urdume .....	18
<b>3.5 Jacquard</b> .....	<b>19</b>
<b>4 MERCADO CALÇADISTA</b> .....	<b>21</b>
<b>5 ESTRUTURA DO CALÇADO</b> .....	<b>22</b>
<b>6 TECIDOS NOS CALÇADOS</b> .....	<b>24</b>
<b>7 CALÇADOS ESPORTIVOS</b> .....	<b>26</b>
<b>8 RASCHEL E SUAS TECNOLOGIAS PARA FABRICAÇÃO DE TECIDOS PARA CALÇADOS</b> .....	<b>28</b>
<b>9 RASCHEL</b> .....	<b>29</b>
9.1 Tecidos raschel para calçados .....	30
<b>10 RASCHEL DUPLA FRONTURA</b> .....	<b>34</b>
10.1 Tecidos raschel dupla frontura para calçados .....	35
<b>11 RASCHEL JACQUARD</b> .....	<b>42</b>
11.1 Tecidos raschel jacquard para calçados .....	42
<b>12 RASCHEL DUPLA FRONTURA JACQUARD</b> .....	<b>47</b>
12.1 Tecidos dupla frontura jacquard para calçados .....	49
<b>13 RASCHEL DULPA FRONTURA DOUBLE JACQUARD</b> .....	<b>56</b>

<b>13.1 Tecidos raschel dupla frontura double jacquard para calçados.....</b>	<b>57</b>
<b>14 CONSIDERAÇÕES FINAIS -----</b>	<b>61</b>
<b>REFERÊNCIAS -----</b>	<b>62</b>

## 1 INTRODUÇÃO

À medida que o complexo têxtil enfrenta uma concorrência cada vez maior, a inovação e a especialização têm sido empregadas por muitos fabricantes de máquinas e produtos para criar um nicho no mercado. Em um esforço para competir e atrair o mercado de uso final, foram desenvolvidos produtos que vão além da faixa atual de desempenho e estilo (BRUER; POWELL; SMITH. 2005).

O controle do complexo têxtil foi transferido para o consumidor, que cada vez estão mais exigentes, sendo assim os fabricantes foram confrontados com demandas maiores e mais especializadas.

Uma das tecnologias mais utilizadas para fabricar tecidos para tênis esportivo é a *raschel*, devido se tratar de uma tecnologia que produz materiais resistentes. Em razão disso a maior fabricante de máquinas dessa tecnologia, Karl Mayer, buscou inovar desenvolvendo novas máquinas já pensando na produção de tecidos específicos para esse segmento.

Considerando a crescente exigência de inovação de produtos calçadista por parte do consumidor, tornou-se extremamente importante a inovação tecnológica, com novos maquinários e novos materiais com visuais e composições diferentes. Diante disso fica a pergunta, quais avanço a tecnologia *raschel* teve? Quais são os novos maquinários? Que tipo de tecidos para calçados esportivos essas máquinas fabricam? Quais os seus benefícios?

Tendo em vista esse cenário, esse trabalho tem como objetivo principal mostrar a evolução dos tecidos *raschel* para calçados esportivo e como objetivo específico demonstrar as novas tecnologias que produz artigos para esse segmento, seus benefícios e exemplos desses tecidos aplicados no calçado.

Para isso esse trabalho apresenta uma revisão de literatura sobre a cadeia têxtil, tecelagem, malharia por trama e malharia por urdume e o que é *jacquard*. Além de apresentar uma visão sobre o mercado calçadista e a definição e estrutura do calçado esportivo, este trabalho também explica o que é *raschel*, que tipo de material que fabrica e os seus benefícios e na sequência apresenta a sua evolução, mostrando os avanços tecnológicos, o que faz, benefícios e imagens de tecidos calçadistas produzidos em máquinas *raschel* dupla frontura, *raschel jacquard*, *raschel* dupla frontura *jacquard* e *raschel* dupla frontura *double jacquard*.

## 2 METODOLOGIA

Foi utilizado o método de pesquisa descritiva com a finalidade de demonstrar a evolução de tecidos *raschel* para calçados. O estudo se sustentou em fontes de pesquisas primárias como relatórios técnicos, dissertação e artigos e na pesquisa bibliográfica de fontes secundárias, como livros, periódicos, feiras e exposições e sites relacionados a área. Também foi utilizado imagens e informações de uma empresa especializada na área de produção de tecidos para calçados esportivos.

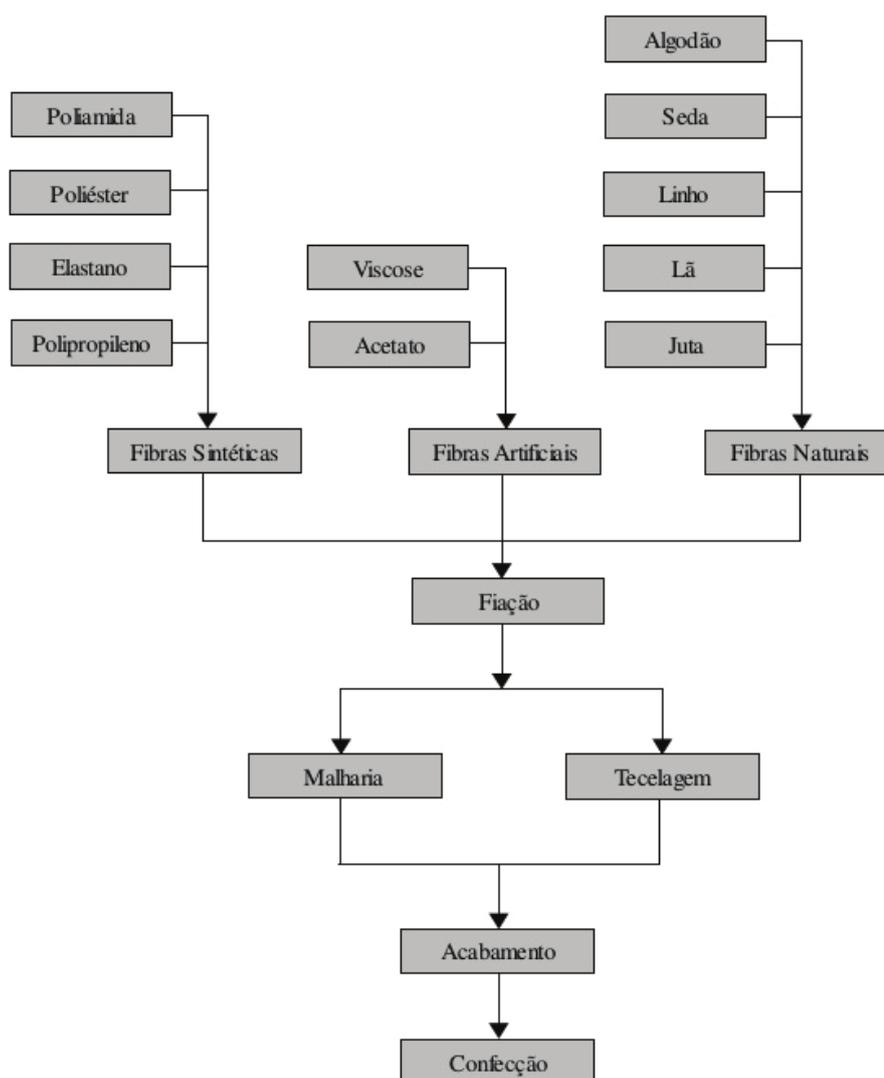
### 3 REVISÃO DE LITERATURA

Para melhor entendimento sobre o presente trabalho é necessário que haja uma contextualização sobre o assunto estudado, cujos temas relevantes são: cadeia têxtil, tipos de tecido, tecido plano, tecido de malha e *jacquard*.

#### 3.1 Cadeia têxtil

Segundo Gislaíne Souza (2009), a definição da cadeia produtiva têxtil tem seus contornos básicos definidos na figura abaixo:

**Figura 1- A cadeia têxtil**



Fonte: Curso têxtil em malharia e confecção módulo 2 - introdução à tecnologia têxtil.

A cadeia produtiva têxtil, conforme a figura acima, integra a produção de fibras (sintéticas, artificiais e naturais), fiação, tecelagem e malharia, estamparia, acabamento/beneficiamento abastecendo as indústrias do setor de confecções.

A indústria têxtil é constituída dos segmentos de fiação, tecelagem e acabamento de fios e tecidos, sendo que o segmento de tecelagem se subdivide, por sua vez, em tecelagem plana e malharia. Cada um destes segmentos pode oferecer ao mercado um produto acabado e pode na prática, estar desconectado dos demais. As atividades produtivas do segmento têxtil são atividades interdependentes, porém com relativa independência dentro do processo produtivo, o que permite a coexistência de empresas especializadas e com diferentes graus de atualização tecnológica. O resultado de cada etapa de produção pode alimentar a etapa seguinte, independentemente de fatores como escala e tecnologia de produção. Desta forma, existem indústrias têxteis que possuem somente o subsetor de fiação, atuando como fornecedor para as indústrias que atuam nos subsetores de malharia e tecelagem plana, assim como existem indústrias totalmente verticalizadas, onde atuam em todos os subsetores produtivos têxteis como fornecedores para as indústrias de confecção e vestuário (PEREIRA, GISLAINE, [s.i.]).

### **3.2 Tipos de tecido**

O tecido é um material à base de fios de fibra natural, artificial ou sintética, que compostos de diversas formas tornam-se coberturas de diversos tipos formando roupas e outras vestimentas e coberturas de diversos usos, como cobertura para o frio, cobertura de mesa, limpeza, uso medicinal (como faixas e curativos), entre outros. Pode ser dividido nos seguintes grupos de acordo com a sua tecnologia: Tecelagem e Malharia (PEREIRA, GISLAINE. 2009).

### **3.3 Tecido plano e a tecnologia da tecelagem**

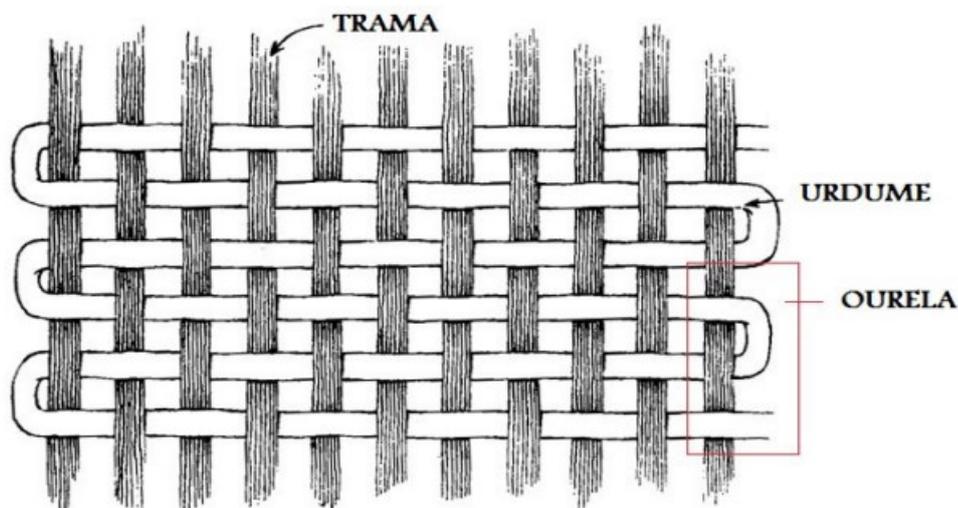
O tecido plano é obtido pelo entrelaçamento de conjuntos de fios em ângulos retos, ou seja, fios no sentido longitudinal (chamados de URDUME) e fios no sentido transversal (chamados de TRAMA), realizados por um equipamento chamado tear. De acordo com a DuPont (1991):

*Os fios no sentido do comprimento são conhecidos como fios de urdume,*

*enquanto que os fios na direção da largura são conhecidos por fios de trama. As bordas do tecido no comprimento são as orelas, que são facilmente distinguíveis do resto do material.*

Segue abaixo imagem exemplificando a formação do tecido plano:

**Figura 2** - Fios de trama, urdume e orela.



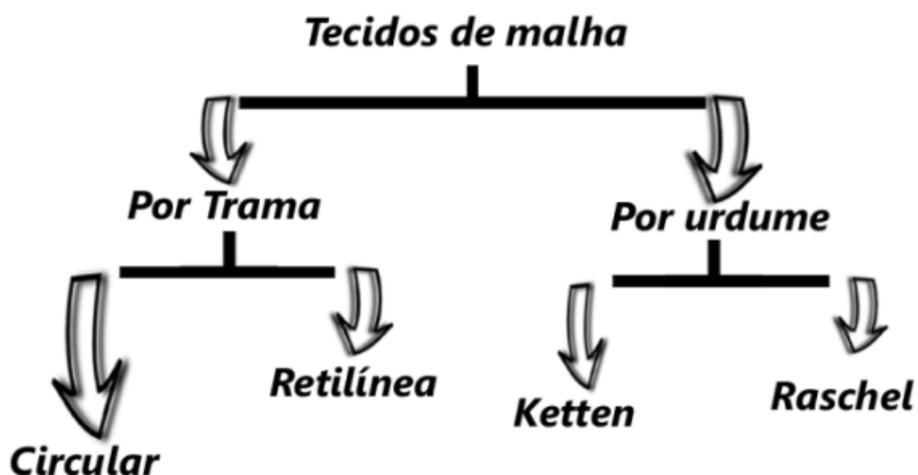
Fonte: *Materiais e Processos Têxteis*.

Antes que os fios sejam entrelaçados nos teares, é necessária a realização de operações preliminares de preparação destes fios para sua utilização no processo de tecelagem, tanto para os fios de urdume quanto para os fios de trama, por métodos adequados, tais como o processo de urdimento e o processo de engomagem oriundos ao setor de preparação à tecelagem. O entrelaçamento é o fato de passar uma ou vários fios de urdume por cima ou por baixo de um ou vários fios de trama. O entrelaçamento mais simples entre estas duas direções de fios é a tela ou tafetá. A evolução dos fios de urdume poderá ser feita nas mais diversas formas obtendo-se assim, os mais complicados tipos de ligamentos (PEREIRA, GISLAINE, [s.i.]).

### 3.4 Tecidos de malha

O Processo de obtenção dos tecidos de malha ocorre de duas formas: por trama e urdume. Segue abaixo esquema exemplificando os tipos de tecidos de malha:

**Figura 3** - Tipos de tecido de malha



Fonte: Site grupo NS.

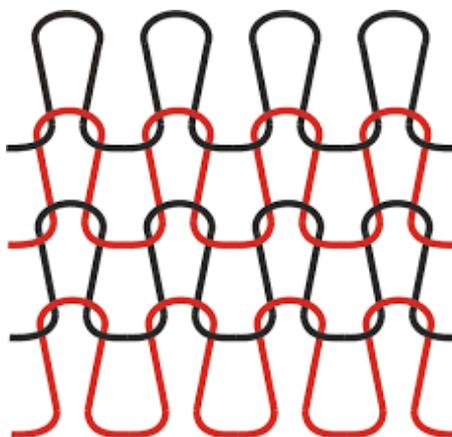
### 3.4.1 Tecidos de malha e a tecnologia de malharia por trama

Chama-se malha de trama a todo o tecido produzido por processos de fabricação dos quais pelo menos um fio de trama é transformado em malha.

A laçada é o elemento fundamental deste tipo de tecido, constitui-se de uma cabeça, duas pernas e dois pés. A carreira de malhas é a sucessão de laçadas consecutivas no sentido da largura do tecido. Já a coluna de malha é a sucessão de laçadas consecutivas no sentido do comprimento do tecido (PEREIRA, GISLAINE, [s.i.]).

Segue abaixo ilustração da laçada:

**Figura 4** - Ilustração da laçada



Fonte: Introdução a tecnologia têxtil.

Os tecidos de malha de trama são obtidos a partir de um único fio que faz evoluções em diversas agulhas formando uma carreira de sucessivas laçadas que irão se entrelaçar com as laçadas da carreira seguinte. Assim, um tecido de malha de trama, seja feito à mão ou em máquinas industriais, é constituído através do entrelaçamento de uma série de laçadas. Nesse processo é utilizado apenas um tipo de fio, denominado fio de malharia, que é mais fino e tem maior resistência mecânica. Os equipamentos empregados para a realização desse trabalho denominam-se teares circulares ou retilíneos. Os teares circulares são responsáveis pela produção da parte principal das malhas, enquanto os teares retilíneos produzem as partes acessórias, como golas e punhos, dentre outras (PEREIRA, GISLAINE; 2009).

Segundo o *site* do grupo NS, os teares circulares são máquinas de altíssimo rendimento, que produzem tecidos de forma tubular. O grupo é formado pelas de grande diâmetro, que incluem as monofrontura e são voltadas para a produção de *jerseys* ou meia-malha – uma característica nesse tipo de tear é que as agulhas estão dispostas apenas no sentido vertical. Temos também as circulares de dupla frontura, com agulhas dispostas nos dois sentidos, possibilitando assim, a construção de tecidos diferenciados. Dentro do grupo de máquina circular podemos incluir as de pequeno e médio diâmetro, destinadas a produção de meias e *seamless*.

Seguindo no segmento de malharia por trama, nós temos as máquinas de retilíneas, que são equipamentos semelhantes as antigas máquinas manuais de uso doméstico, porém muito mais avançadas tecnologicamente. São geralmente automáticas e capazes de produzir tecidos de alta qualidade.

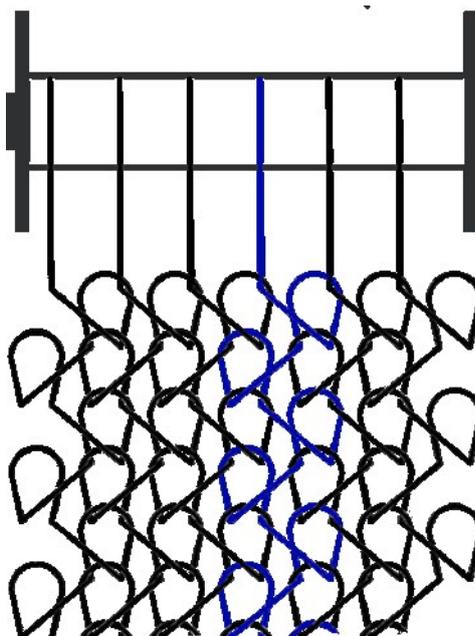
### **3.4.2 Tecidos de malha e a tecnologia de malharia por urdume**

Chama-se malha de urdume a todo o tecido produzido por processos de fabricação dos quais os fios provenientes de pelo menos um urdume são transformados em tecido de malha. Durante o processo de tricotagem cada um dos fios do urdume é frisado de maneira a formar uma linha vertical ou diagonal de laçadas a que se dá o nome de coluna. Cada coluna interlaça-se com outras colunas adjacentes para formar o tecido. A diferença fundamental entre a malharia por trama e a malharia por urdume é que para produzir malha de urdume, cada uma das agulhas do tear é alimentada pelo seu próprio fio (pelo menos um) enquanto que para produzir

malha de trama basta um só fio para alimentar todas as agulhas do tear (Tecnologia de Malharia -EEP, [s.i]).

Nesse sistema, os fios são entrelaçados no sentido vertical, e cada agulha é alimentada por pelo menos um fio. Segue abaixo ilustração com exemplo da formação de malha em malharia por urdume.

**Figura 5** - Exemplo formação de malha em malharia por urdume.



Fonte: grupo NS.

Dentro deste segmento nós temos os teares *ketten*, que normalmente são utilizados para fabricação de tecidos lisos, e os teares *raschel*, utilizados para fabricação de tecidos mais elaborados, como por exemplo, rendas e lingerie (Grupo NS).

### 3.5 Jacquard

Segundo o site *Stringfixer*, *jacquard* é um dispositivo encaixado em um tear que simplifica o processo de fabricação de tecidos com padrões complexos. O conjunto resultante do tear e da máquina *jacquard* é então chamado de tear *jacquard*. A máquina foi inventada por Joseph Marie Jacquard em 1804, com base em invenções anteriores dos franceses Basile Bouchon (1725), Jean Baptiste Falcon (1728) e Jacques Vaucanson (1740). A máquina era controlada por uma "cadeia de cartelas"; vários cartões perfurados atados juntos em uma sequência contínua. Várias linhas de

orifícios foram perfuradas em cada cartela, com um cartão completo correspondendo a uma linha do desenho.

As máquinas *jacquard* modernas são controladas por computadores no lugar dos cartões perfurados originais e podem ter milhares de ganchos. O enfiamento de uma máquina *jacquard* é tão trabalhoso que muitos teares são enfiados apenas uma vez. As urdiduras subsequentes são então amarradas à urdidura existente com a ajuda de um robô de nós que amarra cada novo fio individualmente. Mesmo para um pequeno tear com apenas alguns milhares de fios de dobra, o processo de refazer a rosca pode levar dias.

Tanto o processo *jacquard* quanto o acessório de tear necessário têm o nome de seu inventor. Este mecanismo é provavelmente uma das invenções de tecelagem mais importantes, pois o desprendimento de *jacquard* tornou possível a produção automática de variedades ilimitadas de tecelagem de padrões. O termo "*Jacquard*" não é específico ou limitado a qualquer tear em particular, mas refere-se ao mecanismo de controle adicionado que automatiza a padronização. O processo também pode ser usado em outras máquinas, como por exemplo circular *jacquard* e *raschel jacquard*.

#### 4 MERCADO CALÇADISTA

De acordo com o Relatório Setorial Indústria de Calçados da Abicalçados (2020), o setor calçadista tem grande importância econômica e social, por meio da geração de emprego e de dividendos para o Poder Público. Os principais polos produtivos do setor estão no Ceará, Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Paraíba, São Paulo, Bahia, Pernambuco e Santa Catarina.

Segundo a Abicalçados, em 2019, o setor calçadista possuía 5,6 mil empresas, e em 2020 gerou mais de 247 mil empregos diretos, produzindo em torno de 720 milhões de pares de calçados, com uma produção no valor estimado de R\$22,4 bilhões, sendo 93 milhões de pares exportados para mais de 170 países, gerando uma receita estimada de US\$ 658 milhões de exportação.

Entre os dez maiores produtores mundiais de calçados em 2018, as três primeiras colocações são de países localizados na região asiática, os quais representam 72,1% da produção calçadista no referido ano. O Brasil ocupa a quarta colocação no ranking, com 4,1% de *market share*. Segue abaixo quadro com os principais países produtores de calçados em 2018 segundo o Relatório setorial da Abicalçados (2020):

**Quadro 1** - Principais países produtores de calçados em 2018 – participação em milhões de pares.

PAÍS	2016	2017	2018
CHINA	11.116	11.410	11.545
ÍNDIA	2.797	2.868	2.943
VIETNÃ	1.171	1.255	1.427
BRASIL	938	903	904
INDONÉSIA	771	810	824
NIGÉRIA	415	429	434
MÉXICO	253	264	266
TAILÂNDIA	231	238	242
ITÁLIA	188	190	184
PAQUISTÃO	258	265	170
OUTROS	2.454	2.848	3.149
TOTAL	20.592	21.480	22.088

Fonte: Relatório setorial da Abicalçados (2020).

## 5 ESTRUTURA DO CALÇADO

Segundo Tiago Machado (2007), basicamente o sapato é constituído de uma parte superior, o cabedal, e de uma parte inferior, o solado. Cada uma dessas partes se subdivide em uma série de outras, com características e funções bem específicas, sendo:

- **CABEDAL** - Destina-se a cobrir e proteger a parte de cima do pé e divide-se em gáspea (parte da frente), traseiro e lateral. Normalmente, é constituído de várias peças e reforços, usados para dar mais firmeza e proteção à parte superior do pé ou, então, por questão de design. Entre os elementos de reforço estão o contraforte e a couraça.

O contraforte é um reforço colocado entre o cabedal e o forro, na região do calcanhar, destinado a dar forma a esta parte do calçado e a manter o calcanhar firme dentro do sapato. É um elemento importante no calce e no conforto. Alguns tipos de calçados, como sapatilhas muito flexíveis ou sapatos tipo canil (abertos atrás), não utilizam o contraforte.

A couraça é um reforço colocado no bico do calçado, também entre o cabedal e o forro, destinado a proteger os dedos e, ao mesmo tempo, dar firmeza e boa apresentação ao bico, mantendo inalterada, mesmo durante o uso, a sua forma original. É muito importante em calçados infantis e nos calçados de segurança (nesse caso específico é feita de aço), para evitar danos aos dedos. Dependendo do modelo do calçado, o cabedal pode ainda apresentar algumas outras partes, como biqueira (peça que recobre o bico do sapato, geralmente com função decorativa) e lingueta (parte saliente sobre o peito do pé, utilizada em calçados de cadarço, destinada a proteger o dorso do pé).

- **SOLADO** - É o conjunto de partes/peças que formam a parte inferior do calçado e que se interpõem entre o pé e o solo. É constituído de várias peças, como veremos a seguir.

A palmilha de montagem - lâmina que tem a função de dar firmeza ao caminhar e pode ser de aço, madeira, arame ou plástico rígido - é cortada no mesmo tamanho da planta da fôrma, sobre a qual é montado o cabedal e à qual é fixada a sola externa. Além de ser um dos elementos mais importantes do calçado, pois se constitui numa estrutura sobre a qual se alicerçam quase

todas as partes que constituem o modelo, é considerada uma terceira divisão do calçado, pois serve de ligação entre o cabedal e o solado. A palmilha de montagem é moldada exatamente de acordo com a fôrma sobre a qual o calçado foi montado (ANDRADE & CORRÊA, 2001).

A sola é a parte externa do solado, ou seja, aquela que está em contato direto com o solo, e dela dependem, em grande parte, a qualidade e a performance do calçado. O material do qual é fabricada e o seu perfil (desenho) determinam suas propriedades, durabilidade, flexibilidade, resistência à umidade, leveza, uniformidade, resistência ao deslizamento, entre outros fatores. Dependendo do calçado, duas outras peças podem fazer parte do solado: a entressola (uma camada intermediária colocada entre a palmilha de montagem e a sola, com função estética e de conforto), e a vira - uma tira estreita de material de solado (couro, borracha natural ou sintéticos), colada ou costurada em torno do calçado. Os elementos descritos acima são fundamentalmente as peças que constituem o calçado. Todavia, dependendo do modelo que se deseje produzir, outras peças podem ser agregadas. Os calçados esportivos, por exemplo, poderão ter ilhoses, forros especiais, dispositivos de amortecimento de impacto, entre outros.

## 6 TECIDOS NOS CALÇADOS

Os tecidos são aplicados nos calçados na parte externa, no forro e algumas partes inferiores que auxiliam na estruturação do calçado. Utilizam-se algumas variedades em materiais têxteis, mas os mais utilizados no calçado são de origem sintética, sobretudo o poliéster, devido ao baixo custo e por suas propriedades físicas como flexibilidade, leveza e rápida secagem principalmente. No ramo calçadista brasileiro, por muitos anos houve o predomínio do uso do couro animal bovino como principal matéria-prima, mas como a exportação se tornou mais rentável, que obrigou as empresas a modificarem as estratégias e investirem na substituição das matérias-primas (KOHAN, et al. 2018).

Os usos dos tecidos para calçados infantis e femininos seguem o circuito de moda no Brasil, seguindo a tendência dos desfiles europeus (TEIXEIRA et al., 2014). Assim variam as matérias-primas, cores, padronagens e estampas. Por sua vez, os tecidos dos calçados esportivos requerem maior performance, em estrutura, materiais e tecnologia e ampliou sua participação no mercado, ao realizar investimentos em biomecânica e ergonomia (LACERDA, 2009).

No âmbito das características do produto, este se apresenta ligado à moda, com modelos e estilos variados, confeccionado em diferentes materiais e atendendo a múltiplas finalidades de consumo. Assim, existem calçados sociais, esportivos, casuais e de segurança; calçados para homens, mulheres e crianças; fabricados em couro, em tecidos, em materiais sintéticos, entre outros (KOHAN, et al. 2018).

Em termos do mercado de tênis, segmento mais dinâmico atualmente no setor calçadista, três modalidades básicas de produtos podem ser identificadas:

- Tênis para prática esportiva: conhecidos no mercado como tênis de alta performance, é o que apresenta preços mais elevados, já que as características dos produtos exigem materiais e construções mais sofisticados. Embora sejam projetados para a prática esportiva, estatísticas mostram que cerca de 40% de seus consumidores não praticam nenhum esporte. Apesar de exigirem maiores gastos com marketing e vendas, proporcionam, no entanto, uma rentabilidade muito superior à dos sapatos de couro. Na verdade, as grandes empresas brasileiras concentram as produções em sua fabricação, respondendo por aproximadamente 90% da oferta nacional de calçados esportivos. Em termos nacionais, o tênis de alta performance Olimpikus,

produzido pela Azaléia, é a marca nacional campeã de vendas, com uma fatia da ordem de 35%. As grandes marcas mundiais iniciaram sua produção no mercado interno através da subcontratação de empresas conceituadas tecnologicamente, capazes de manter um elevado padrão de qualidade. São fabricados no país as marcas Nike, Reebok, Adidas, All Star, Fila etc. (Medeiros, Luiz; Oliveira, Maria. Panorama da indústria calçadista brasileira e segmento de tênis)

- Tênis casual são produtos fabricados em sua grande maioria de lona, destinados ao uso informal. Destacam-se os tênis All Star, Rainha, Adidas, entre outros. Com o boom dos tênis de alta performance, nesta última década, acreditava-se que os tênis casuais, principalmente na Europa, tenderiam a desaparecer. No entanto, o que se observa é o grande avanço deste segmento a partir de 1993, quando os estilos nostálgicos dos anos 60 e 70 entraram novamente em moda, apresentando um incremento substancial das vendas, sem o endosso das grandes celebridades e das grandes campanhas publicitárias. No ano passado, a Adidas pulou da oitava para a terceira posição no mercado americano com um estilo de tênis de 20 anos atrás (OLIVEIRA; MEDEIROS. 1995)

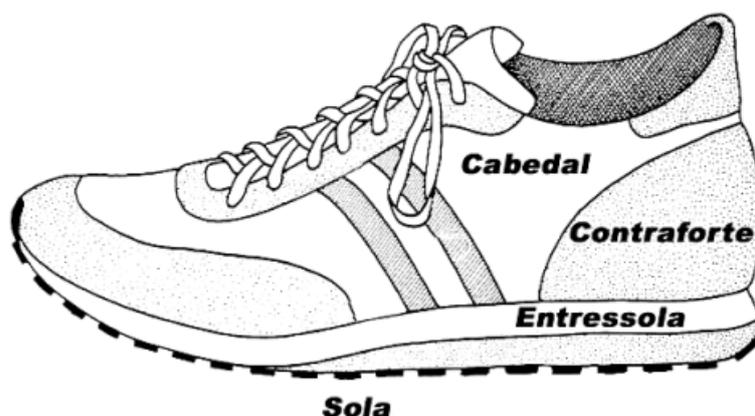
- Tênis infantil é o tênis com design infanto-juvenil nos tamanhos 14 a 39, com produtos e processos variados, divididos em alta performance e casual (OLIVEIRA; MEDEIROS. 1995).

## 7 CALÇADOS ESPORTIVOS

Tipo de calçado fechado que se caracteriza principalmente por conciliar conforto, resistência, e flexibilidade, permitindo desta forma uma boa movimentação do pé. São convencionalmente chamados de tênis. Esses tipos de calçados foram os que tiveram o maior avanço tecnológico no que se refere aos sistemas de fabricação e quanto ao desenvolvimento de materiais. (FEIJÓ, THATIANE. 2008).

Ao longo da história, o design do calçado esportivo sofreu alterações, com inclusão ou modificação de alguns de seus elementos constituintes, até o estágio atual. Segundo Kaye e Sheredd (1991), os principais componentes do calçado esportivo são: o cabedal, o contraforte, a entressola e a sola, conforme figura abaixo.

**Figura 6** - Ilustração dos componentes do calçado esportivo e de alguns elementos envolvidos na construção.



Fonte: *Disorders of foot and ankle*.

O cabedal é a estrutura que envolve o pé e mantém o mesmo preso ao calçado, mas também visa a estabilidade e a movimentação adequada do pé dentro do calçado (KAYE & SHEREFF, 1991). Recentemente, uma nova função vem sendo atribuída ao cabedal, o de controle de temperatura do pé que pode ser conseguido usando-se um tecido que promova uma adequada ventilação.

O cabedal encontra-se conectado a entressola, que apresenta em sua parte superior a palmilha e em sua parte inferior a sola. A palmilha é a estrutura que entra em contato com a planta do pé, geralmente é removível e pode apresentar ondulações na sua superfície de contato com o pé (BIANCO, ROBERTO. 2005).

A cada dia novos materiais e técnicas são empregados para a construção dos

calçados esportivos, o que dificulta generalizações das características de respostas e a comparação entre calçados de épocas diferentes. Frente as constantes e expressivas modificações nos arranjos das estruturas que compõem o calçado esportivo, nenhuma análise estrutural pode ser considerada completa ou definitiva (BIANCO, ROBERTO. 2005).

## 8 RASCHEL E SUAS TECNOLOGIAS PARA FABRICAÇÃO DE TECIDOS PARA CALÇADOS

À medida que o complexo têxtil enfrenta uma concorrência cada vez maior, a inovação e a especialização têm sido empregadas por muitos fabricantes de máquinas e produtos para criar um nicho no mercado. Em um esforço para competir e atrair o mercado de uso final, foram desenvolvidos produtos que vão além da faixa atual de desempenho e estilo (BRUER; POWELL; SMITH. 2005).

À medida que o controle do complexo têxtil foi transferido para o consumidor, os fabricantes foram confrontados com demandas maiores e mais especializadas. Para competir e atrair o mercado de uso final, é importante oferecer produtos que vão além da atual gama de ofertas de desempenho e estilo (BRUER; POWELL; SMITH. 2005).

Abaixo será apresentado o desenvolvimento dessa produção especializada por meio do uso de tecidos de *raschel*. Conceitos básicos serão introduzidos primeiro, tecnologias, vantagens e imagens de exemplos de materiais cedidos pela empresa que preferiu não se identificar então será mencionada como Alpha.

A empresa Alpha está a mais de 50 anos no mercado e é líder nacional na produção de tecidos para calçados, sendo a empresa brasileira com o parque fabril mais tecnológico para esse segmento. Responsável por fornecer para grandes marcas, todos os seus materiais são testados em laboratório para ver se estão de acordo com os padrões solicitados pelo cliente. Alguns dos principais testes exigidos pelas grandes marcas são: gramatura, espessuras, tração, alongamento, rasgo, abrasão, solidez, migração e flexão.

## 9 RASCHEL

O tecido *raschel* é um tipo de tricô de malha de urdume, produz um tecido aberto semelhante ao crochê. Mais volumoso e menos elástico do que alguns outros tipos de malha de urdidura, o tecido de malha *raschel* é frequentemente usado em roupas externas. As máquinas de tricotar *raschel* produzem uma ampla seleção de tecidos que vão desde sacos de malha e tecidos de rede, como mosquiteiros, roupas de fibra química e têxteis de rede técnica e médica até cortinas e orlas de renda, véus, fitas estreitas e cobertores. O tricô *raschel* é um processo de tricô industrial e não é feito à mão (BRAUN, Diane. [s.i]).

Os tecidos são semelhantes ao tricô, porém mais abertos e com textura mais grosseira. Os tecidos de malha de urdume têm maior estabilidade dimensional do que os materiais de malha de trama e são menos propensos a ceder, nem se desfazem com tanta facilidade. As máquinas de tricotar *raschel* usam uma grande variedade de fios, desde fios lisos e bem fiados até fios inovadores. Os tecidos resultantes variam muito de rendas leves a chenille pesado, de bordados sofisticados a texturas grosseiras. Eles tendem a ter pouco alongamento e manter suas formas bem (BRAUN, Diane. [s.i]).

Confeccionadas com fios mais pesados, as malhas *raschel* são utilizadas para a fabricação de tecidos versáteis e flexíveis. Estes são mais texturizados e podem ser usados para uma ampla gama de aplicações têxteis técnicas. Tais como têxteis automotivos, têxteis-lar, lingerie, mosquiteiros, substratos de revestimento leve, roupas esportivas/roupas de banho, tecidos de forro, roupas externas, etc (KIRON, Mazharul Islan. 2016).

De acordo com a apostila “*Fundamentos del tejido de punto raschel*”, a máquina *raschel* tem a reputação de ser a máquina mais versátil que existe, capaz de converter em tecido todos os tipos de fios disponíveis em uma ampla gama de finura. De fato, pode-se pesquisar na ampla esfera de equipamentos têxteis para encontrar uma máquina que possa se aproximar do *raschel* em sua amplitude e flexibilidade. Qualquer coisa, desde tramas intrincadas ou rendas de *nylon* e tule de fio fino ou impermeável até tecidos de algodão grosso ou redes de camuflagem, podem ser tecidas em máquinas *raschel* com facilidade e economia. A máquina em si, apesar de inúmeros acessórios e mecanismos aparentemente complicados, é basicamente uma máquina simples. No entanto, por mais simples que seja, produz as estruturas de

tecido mais complexas em todo o campo têxtil.

### 9.1 Tecidos raschel para calçados

Segue abaixo foto de um tecido *raschel* e o mesmo tecido aplicado no cabedal em um tênis da marca Everlast:

**Figura 7** - Tecido *raschel* e visão frente e verso dele pela lupa.



*Fonte: Arquivo empresa Alpha.*

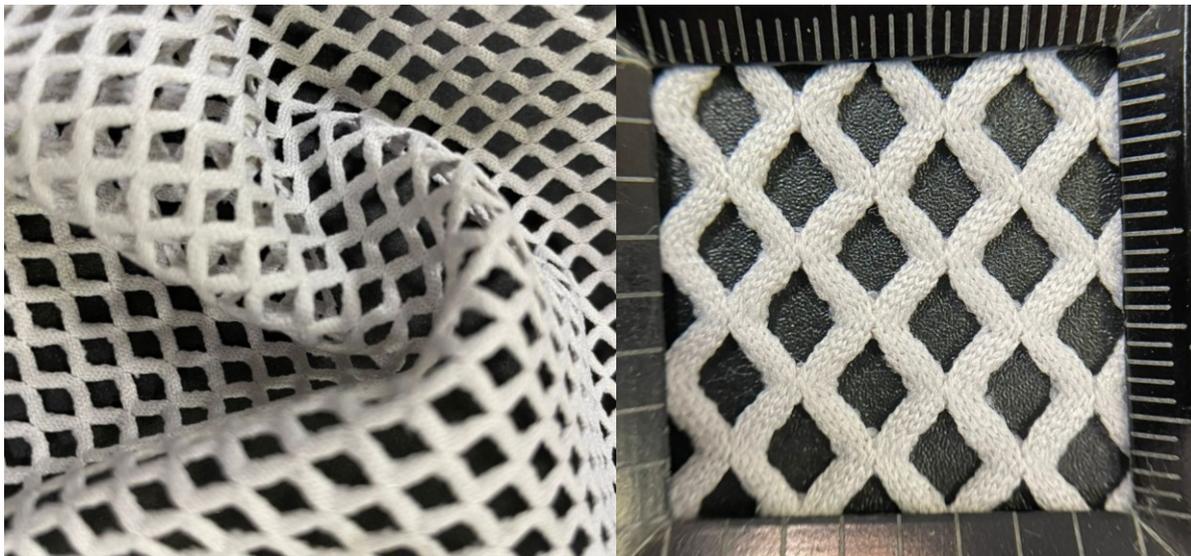
**Figura 8** - Tênis Everlast Range.



*Fonte: Site Netshoes.*

Segue abaixo foto de uma tela *raschel* vazada com elastano e o mesmo tecido aplicado no cabedal, lingueta e sola de um tênis da marca Adidas:

**Figura 9** - Tecido *raschel* com elastano/ visão pela lupa.



*Fonte: Arquivo empresa Alpha.*

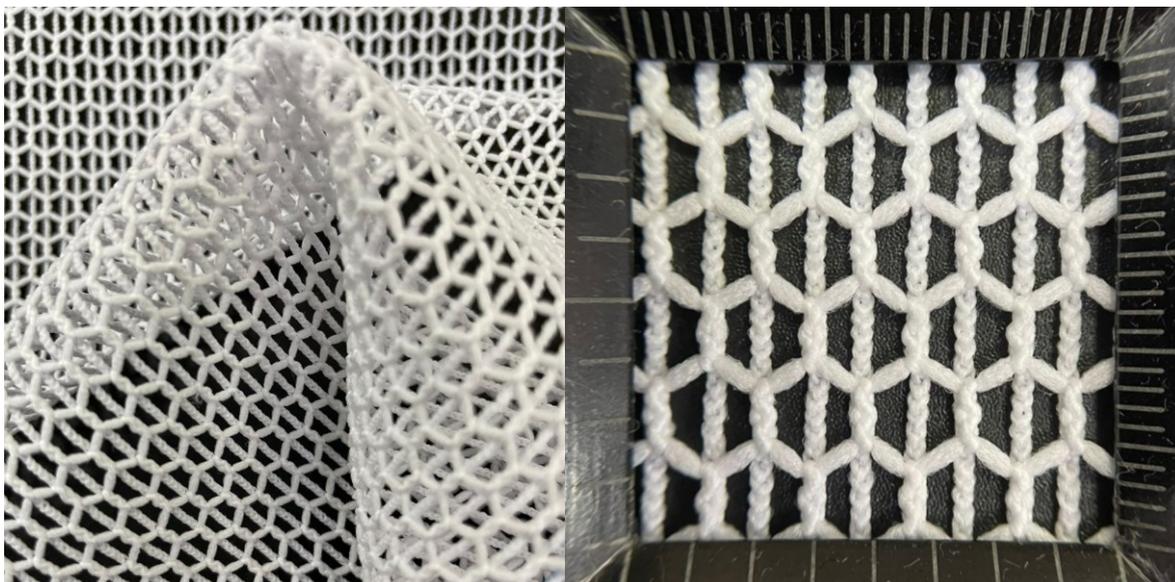
**Figura 10** - Tênis Adidas Deerupt Runner Masculino



*Fonte: Site Artwalk.*

Segue abaixo foto do tecido de um tecido *raschel* e o mesmo material aplicado em tênis:

**Figura 11** - Tecido *raschel* visto pela lupa.



*Fonte: Arquivo empresa Alpha.*

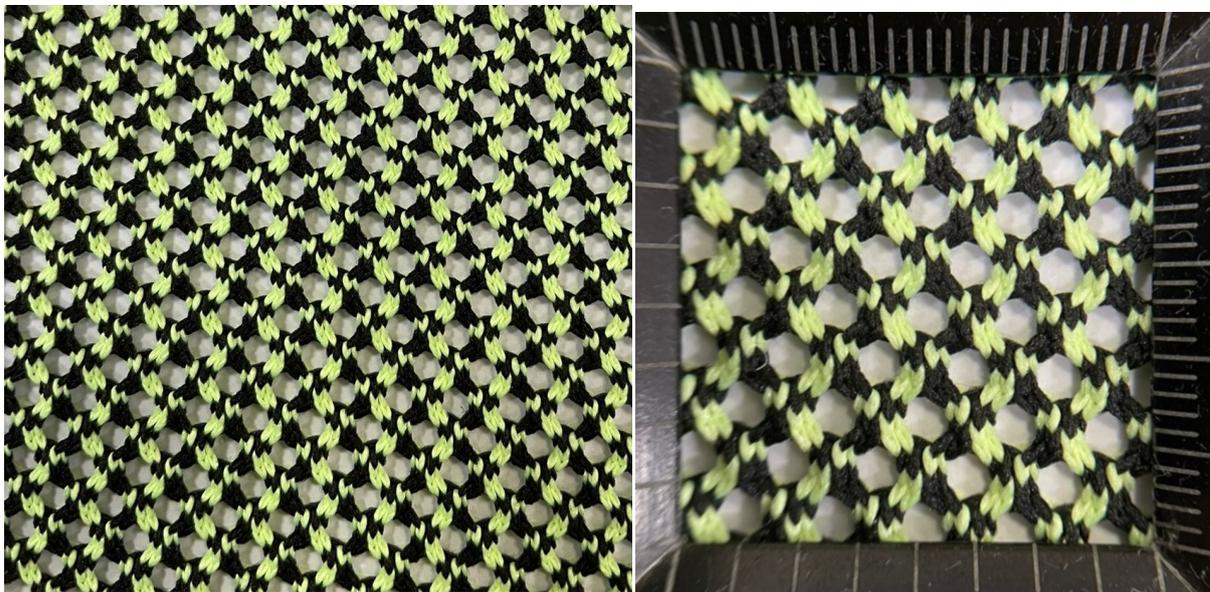
**Figura 12** - Tênis Havaianas TNS Colors



*Fonte: Site Havaianas.*

Segue abaixo foto do tecido de um tecido *raschel* bicolor e o mesmo material aplicado em uma chuteira:

**Figura 13** - Tecido *raschel* bicolor/ visão pela lupa.



*Fonte: Arquivo empresa Alpha.*

**Figura 14** - Chuteira Penalty Futsal Max 500 VII



*Fonte: Site Dafiti.*

## 10 RASCHEL DUPLA FRONTURA

Conhecido também como tecido de dupla frontura, *spacer* ou *sandwich mesh*. Entre os tecidos de malha talvez o desenvolvimento mais espetacular possa ser registrado no caso de tecidos dupla frontura. Este já é o produto do século XXI, seu desenvolvimento começou há apenas alguns anos, mas fez grandes progressos desde então. Embora o princípio da fabricação não seja novo, ele remonta à fabricação de tecidos de pelúcia na máquina *raschel*, a adaptação dessa tecnologia para fazer um tipo completamente novo de tecido é muito engenhosa (LAZAR, KAROLY. 2010).

Segundo o site da Karl Mayer, maior fabricante de máquinas de malharia por urdume, os tecidos *spacers* de malha de urdidura consistem em uma superfície superior, um lado inferior e uma camada de fio de enchimento no meio – três elementos que podem ser moldados na maioria das formas variáveis. Enquanto o desenho das faces da capa é determinado pela seleção das densidades de pontos apropriadas, o espaço no tecido é determinado pelo ângulo de colocação e pela densidade dos fios do enchimento. A notável variedade assim conseguida é decisiva não só para a aparência do artigo, mas também para as propriedades específicas dos tecidos *spacers* têxteis.

Um tecido dupla frontura é um tecido de duas faces tricotados em uma máquina de barra de agulha dupla. A distância entre as duas superfícies é mantida após a compressão pela resiliência dos fios do meio (geralmente monofilamento) que passa por elas (DÍAZ-GARCIA; et al. [s.i])

As duas camadas superficiais de tecidos dupla frontura são geralmente ligadas por monofilamentos relativamente espessos que tornam o tecido elástico quando pressionado na direção da espessura. Esta é a principal razão pela qual os tecidos de dupla frontura encontraram muitos campos de aplicação. Ele pode substituir a espuma em assentos ou camas, em dispositivos de suporte ortopédico, em sutiãs e sapatos. Pode servir em roupas inteligentes como isolamento térmico ou para formação de passagens de ventilação. Usando fios adequados ou com aplicação de tratamento especial, eles podem ser eletricamente condutores, retardantes de chama, antibacterianos, etc (LAZAR, KAROLY. 2010).

A maioria dos tecidos dupla frontura são feitos em máquinas *raschel* ou, nos últimos tempos, também em máquinas de circular. A distância da cama da agulha

nessas máquinas pode ser variada dentro de grande alcance e a espessura do tecido pode chegar até mesmo a 60 mm. Em máquinas circulares a distância da cama da agulha é muito mais limitada, apenas tecidos mais finos (espessura de alguns milímetros) podem ser feitos nelas. No entanto, essas variantes também são muito importantes e podem ser encontradas em muitos produtos (LAZAR, KAROLY. 2010).

A máquina possui pelo menos quatro barras, mas na maioria das vezes são utilizadas entre cinco e sete barras. A distância entre dois leitos de agulhas pode ser ajustada para produzir diferentes espessuras de acordo com os requisitos (R.H. GONG. 2011)

As barras da máquina podem produzir estruturas de orifício aberto em cada superfície e a circulação de ar pode ocorrer nos diferentes espaços milímetros entre as duas superfícies. Uma vantagem importante é o baixo peso em proporção ao grande volume (DÍAZ-GARCIA; et al. [s.i]).

O tecido *spacer* como componente é altamente respirável, criando assim um ambiente livre de umidade, o que por sua vez reduz as chances de maceração da pele. Estes levam a um maior nível de conforto quando comparados a materiais como espuma, *neoprene* e tecidos laminados. Os tecidos *spacers* são considerados materiais têxteis ecologicamente corretos (ao contrário da espuma de poliuretano), uma vez que podem ser reciclados (DÍAZ-GARCIA; et al. [s.i]).

Os tecidos *raschel* dupla frontura continuam a fazer progressos - respiráveis, resistentes e elegantes, eles estão cada vez mais assumindo o uso de tecidos planos no setor de tecidos para sapato (DÍAZ-GARCIA; et al. [s.i]).

Os fabricantes de calçados, em particular, estão cada vez mais interessados em tecidos *spacers* com sua ampla gama de designs diferentes. Eles estão criando uma demanda que levou os produtores têxteis a investir continuamente em máquinas de produção novas e inovadoras (DÍAZ-GARCIA; et al. [s.i]).

### **10.1 Tecidos *raschel* dupla frontura para calçados**

Segue abaixo foto de um tecido *raschel* dupla frontura e o mesmo material aplicado no cabedal do tênis da marca Rainha:

**Figura 15** - Tecido *raschel*/ dupla frontura/ visão pela lupa frente, verso e enchimento.



*Fonte: Arquivo empresa Alpha.*

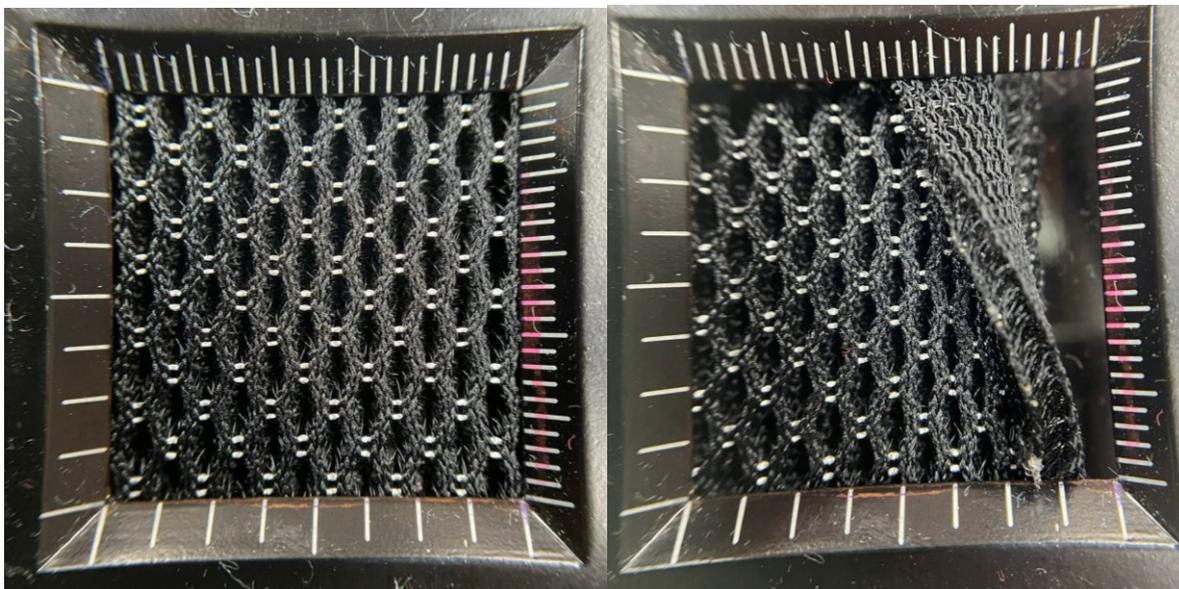
**Figura 16** - Tênis Rainha Fly



*Fonte: Site Netshoes.*

Segue abaixo foto do tecido de um tecido *raschel* dupla frontura de poliéster com viscose no detalhe e o mesmo material aplicado no cabedal do tênis:

**Figura 17** - Tecido *raschel* dupla frontura de poliéster (preto) com viscose (Prata).



*Fonte: Arquivo empresa Alpha.*

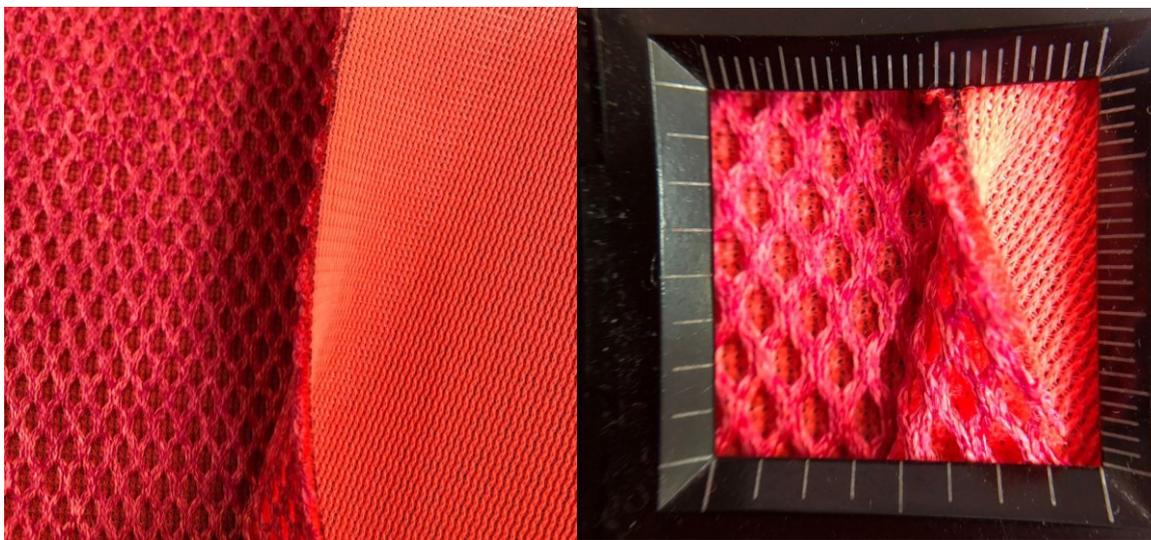
**Figura 18** - Tênis com dupla frontura de poliéster e viscose.



*Fonte: Arquivo empresa Alpha.*

Segue abaixo foto do tecido de um tecido *raschel* dupla frontura bicolor mesclado e o mesmo material aplicado no cabedal do tênis da marca Mizuno:

**Figura 19** - Tecido rachel dupla frontura bicolor/ visão pela lupa.



Fonte: Arquivo empresa Alpha.

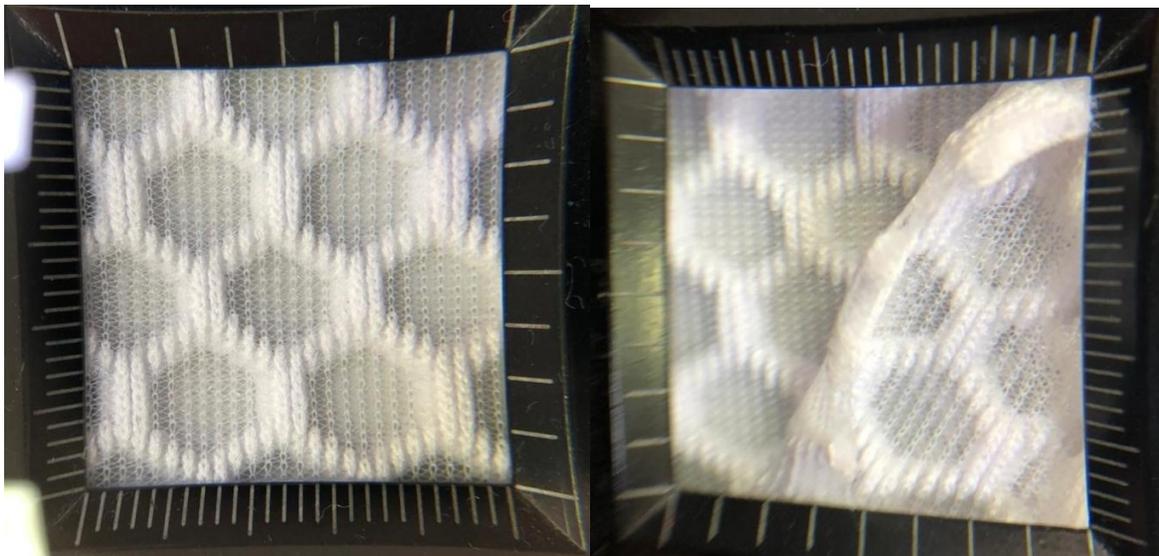
**Figura 20** - Tênis Mizuno.



Fonte: Arquivo empresa Alpha.

Segue abaixo foto do tecido de um tecido *raschel* dupla frontura no qual as faces são monofilamento e o enchimento é com fio texturizado, o qual faz um desenho de colméia e o mesmo material aplicado no cabedal do tênis da marca Adidas:

**Figura 21** - Tecido raschel dupla frontura com monofilamento/ visto pela lupa.



*Fonte: Arquivo empresa Alpha.*

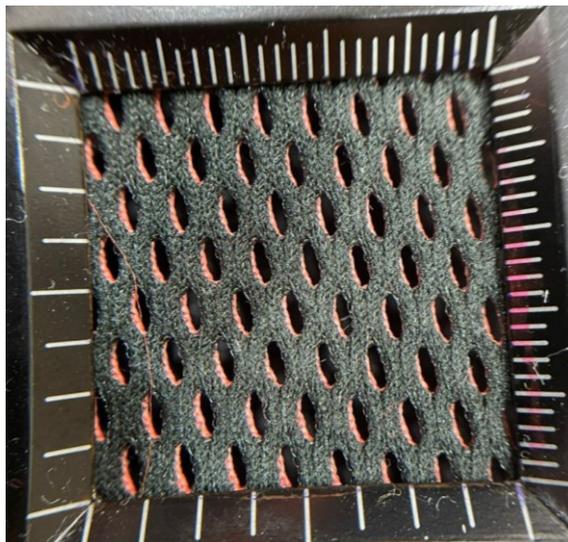
**Figura 22** - Tênis Adidas.



*Fonte: Arquivo empresa Alpha.*

Segue abaixo foto do tecido de um tecido *raschel* dupla frontura bicolor e com furos dos dois lados e o mesmo material aplicado no cabedal do tênis da marca Adidas:

**Figura 23** - Tecido *raschel* dupla frontura bicolor vazado dos dois lados.



*Fonte: Arquivo empresa Alpha.*

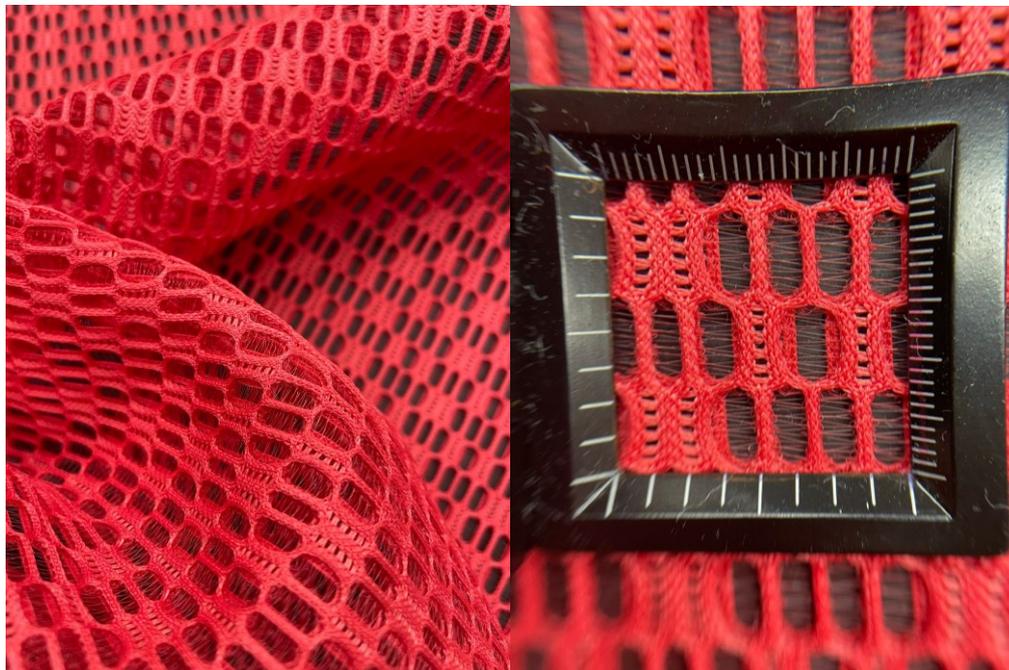
**Figura 24** - Tênis Adidas.



*Fonte: Arquivo empresa Alpha.*

Segue abaixo foto do tecido de um tecido *raschel* dupla frontura e o mesmo material aplicado no cabedal do tênis da marca Under Armour:

**Figura 25** - Tecido *raschel* dupla frontura/ foto pela lupa.



*Fonte: Arquivo empresa Alpha.*

**Figura 26** - Tênis masculino Basket Spawn 3.



*Fonte: Site Americanas.*

## 11 RASCHEL JACQUARD

Máquina *raschel* com a tecnologia *jacquard*. Segundo o site da Karl Mayer, uma grande variedade de tecidos versáteis pode ser produzida nessa máquina: lingerie elástica e rígida, corpete estampado, construções leves de rede ou tule “lace-like” e artigos esportivos funcionais elásticos e rígidas. O controle eletrônico da barra guia oferece a possibilidade de produzir estruturas de solo complexas e variáveis com repetições longas.

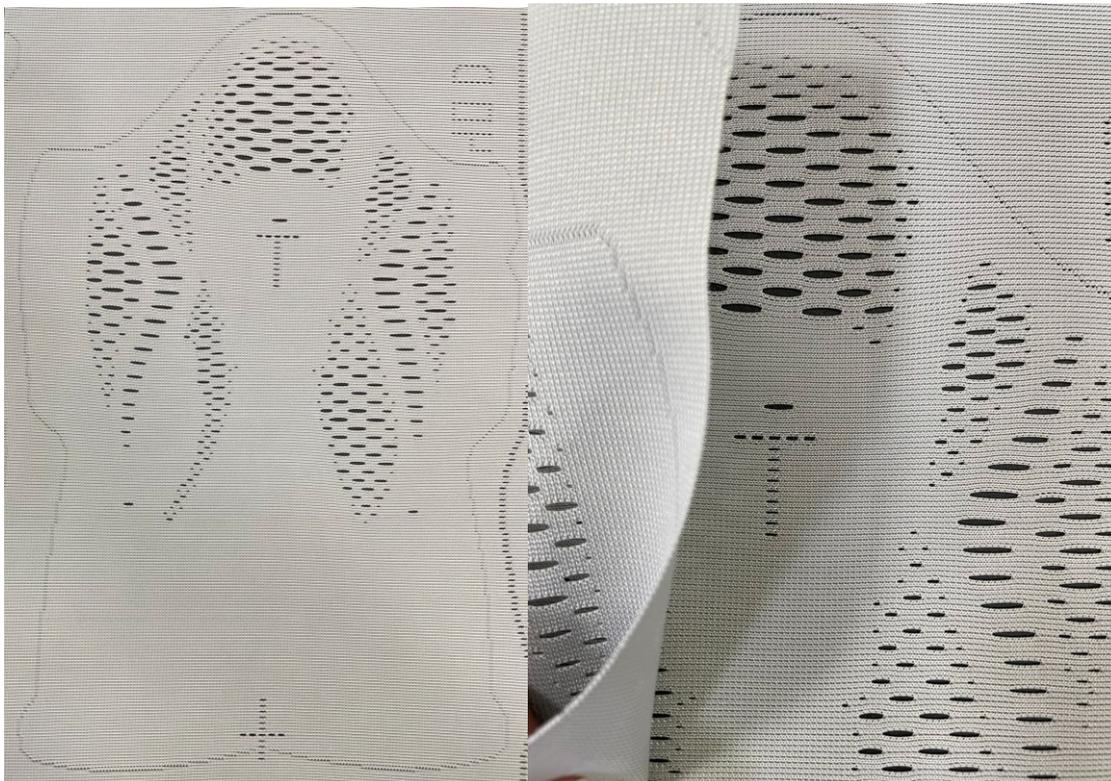
Segundo a empresa Alpha antigamente era utilizada máquinas *raschel jacquard* na qual os desenhos eram feitos através de cartelas perfuradas, mas era muito pouco utilizado para fazer artigos calçadistas devido à complexidade para desenvolvimentos de materiais novos, no qual era muito demorado para se criar ou fazer qualquer alteração. Agora com as máquinas da Karl Mayer com tecnologia *Piezo-Jacquard* esse problema foi resolvido. Facilitou muito o desenvolvimento de materiais novos já que não é necessário utilizar cartelas perfuradas, os desenhos são feitos no computador em um *software* específico para essa máquina e depois passa via *pen drive* para a máquina; além de poder produzir artigos mais estruturados e resistentes que é exigência para tecidos para calçados.

Os materiais calçadistas produzidos nessa tecnologia podem ser desde a gáspea já localizada para colocar sobreposta no cabedal como desenhos abstratos já que não tem limitação de *raport*.

### 11.1 Tecidos raschel jacquard para calçados

Segue abaixo foto do tecido de uma gáspea localizada produzido em uma máquina *raschel jacquard* e o mesmo material aplicado no cabedal do tênis da marca Olympikus:

**Figura 27** - Gáspea localizada raschel jacquard.



*Fonte: Arquivo empresa Alpha.*

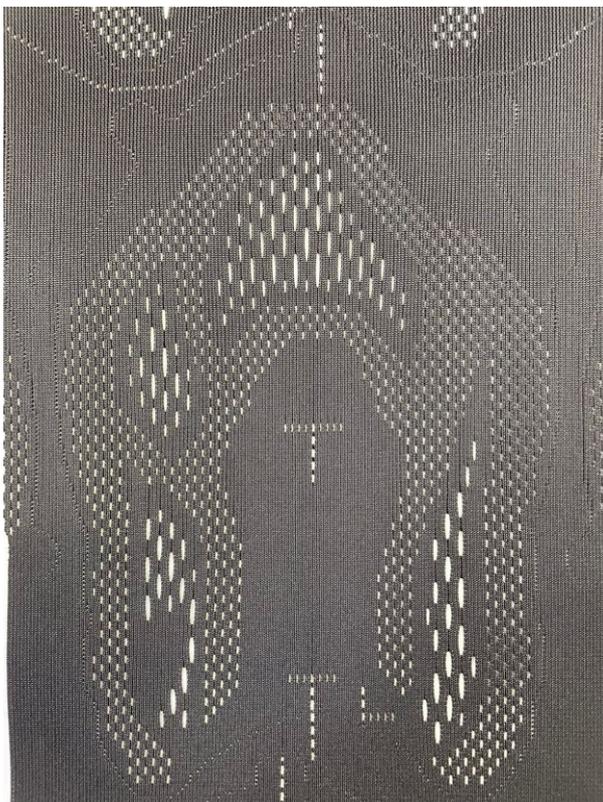
**Figura 28** - Tênis Olympikus modelo Challenger.



*Fonte: Site Olympikus.*

Segue abaixo foto do tecido de uma gáspea localizada produzido em uma máquina *raschel jacquard* e o mesmo material aplicado no cabedal do tênis da marca Olympikus:

**Figura 29** - Gáspea localizada produzida em uma máquina *raschel*.



Fonte: Arquivo empresa Alpha.

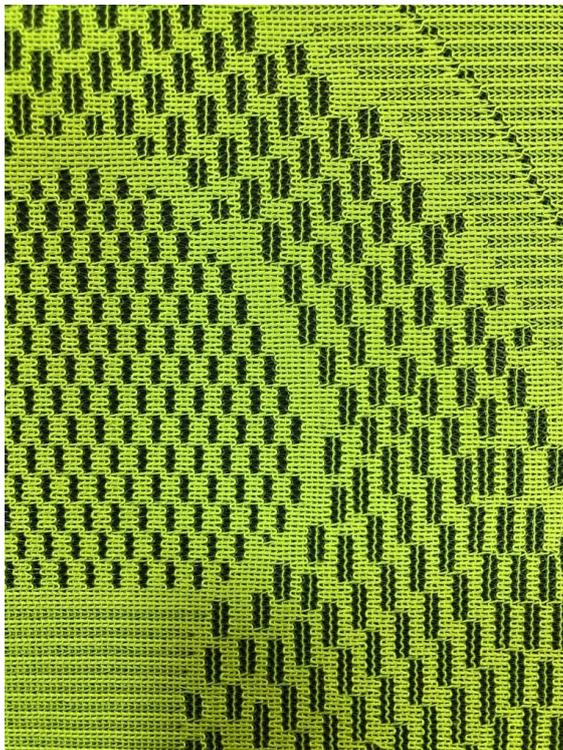
**Figura 30** - Tênis Olympikus Advance.



Fonte: Site Olympikus.

Segue abaixo foto do tecido de uma gáspea localizada com monofilamento produzida em uma máquina *raschel jacquard* e o tênis utilizado como inspiração para criação desse produto:

**Figura 31** - Gáspea localizada com monofilamento produzida em uma máquina *raschel jacquard*.



*Fonte: Arquivo empresa Alpha.*

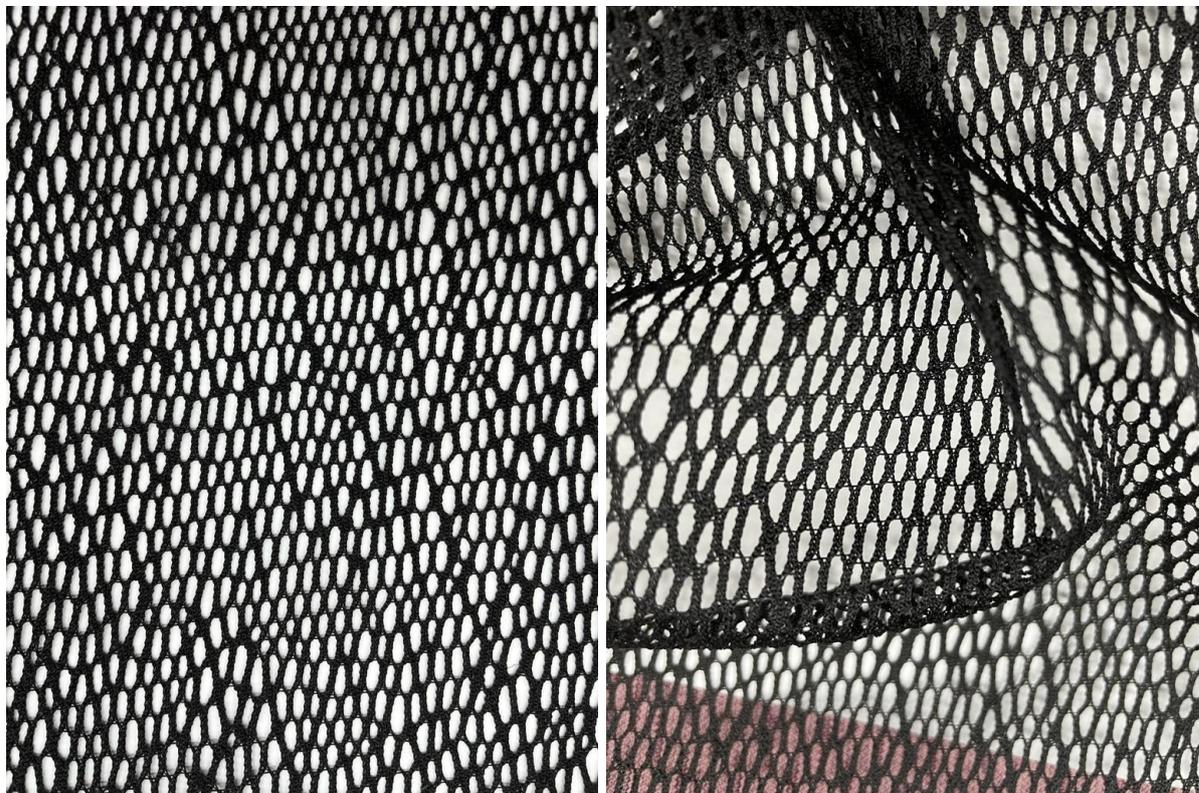
**Figura 32** - Tênis Nike



*Fonte: Arquivo empresa Alpha.*

Segue abaixo foto de um tecido produzido em uma máquina *raschel jacquard* e um tênis na qual utiliza esse material no solado:

**Figura 33** - Tecido *rachel jacquard*.



*Fonte: Arquivo empresa Alpha.*

**Figura 34** - Tênis Under Armour basquete feminino W HOVR Havoc 3.



*Fonte: Site Under Armour.*

## 12 RASCHEL DUPLA FRONTURA JACQUARD

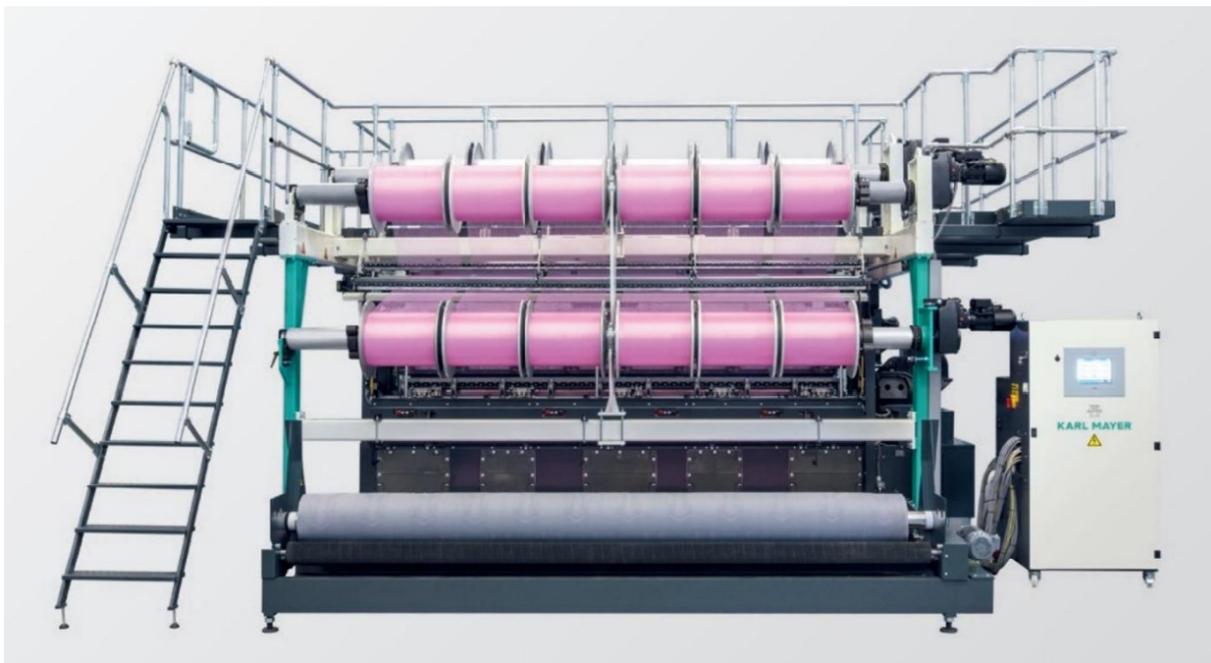
Hoje em dia, a indústria da moda é confrontada com as exigências do mercado em constante mudança e é forçada a oferecer novas coleções, não por estação, mas quase por semana. Para acompanhar essa tendência, designers e produtores devem apresentar uma enorme variedade de ideias então necessitam que o setor de máquina também inove.

Pensando nisso a empresa Karl Mayer desenvolveu máquinas *raschel* dupla frontura com o sistema *piezo-jacquard*, que usa os elementos piezoelétricos para controlar agulhas guia *jacquard*, uma forma independente, e, assim, a área do molde em direção da largura não é restrita. Todos os tipos de padrões florais, personagens, logotipos e variações de rede versáteis podem ser dispostos livremente na posição desejada.

Segundo a Karl Mayer, o tecido *spacer* com padrão *jacquard* também possui todas as propriedades específicas dos tecidos dupla frontura têxteis. Alta respirabilidade, umidade bem direcionada e gerenciamento de calor ou excelentes propriedades de preenchimento são apenas algumas delas, mas essas propriedades fornecem uma base perfeita para todas as necessidades - com um toque moderno de design *jacquard*.

Segundo o site *Direct Industry*, a máquina de dupla frontura *raschel* com tecnologia *piezo jacquard* é ideal para produzir tecidos para calçados, roupas de cama e *outerwear*. Uma das máquinas desse segmento mais utilizada para o segmento do calçado é a RDJ5/1 da Karl Mayer.

Segue abaixo imagem da máquina RDJ5/1 da Karl Mayer:

**Figura 35** - Máquina RDJ5/1 Karl Mayer

Fonte: Site Karl Mayer.

Segundo a Karl Mayer essa máquina preenche a lacuna entre os modelos estabelecidos com a tecnologia *piezo jacquard*, fornece uma maneira eficiente de produzir tecidos *raschel* com efeitos decorativos semelhantes a rendas para lingerie. Com sua excepcional relação custo-benefício, a RJ 5/1 é mais produtiva que produtos comparáveis. Além disso, a máquina possui um funcionamento altamente estável e muito preciso. Os têxteis produzidos nesta máquina impressionam pela sua excelente qualidade.

#### Benefícios da RDJ5/1

- Maior produtividade do que outras tecnologias comparáveis, com aparência de tecido semelhante;
- Requer menos peças para fazer um artigo, resultando em menos cortes e costuras, reduzindo o custo de produção.
- Liberdade de Design, a RJ 5/1 pode produzir diversos tipos de tecidos, para se adaptar às diversas situações de mercado.

## 12.1 Tecidos dupla frontura jacquard para calçados

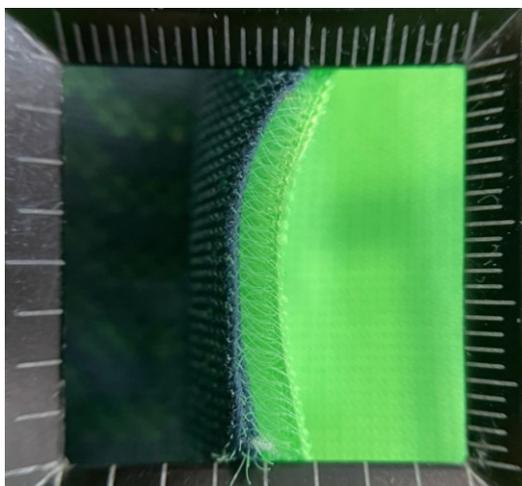
Segue abaixo foto de uma gáspea localizada bicolor produzida em uma máquina *raschel* dupla frontura *jacquard* e o mesmo material aplicado no cabedal do tênis da marca Olympikus:

**Figura 36** - Tecido *raschel* dupla frontura *jacquard*.



Fonte: Arquivo empresa Alpha.

**Figura 37** - Tecido *raschel* dupla frontura *jacquard* visto pela lupa o enchimento.



. Fonte: Arquivo empresa Alpha.

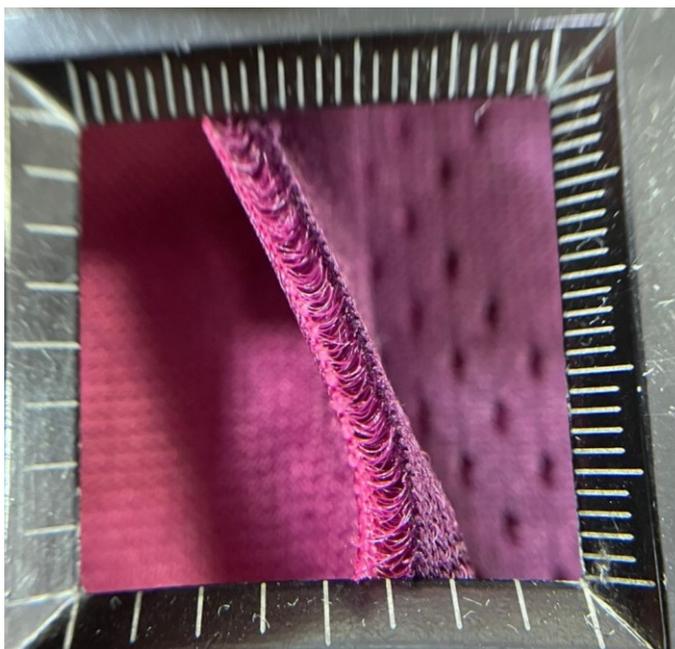
**Figura 38** - Tênis Olympikus Invictus.



*Fonte: Site Olympikus.*

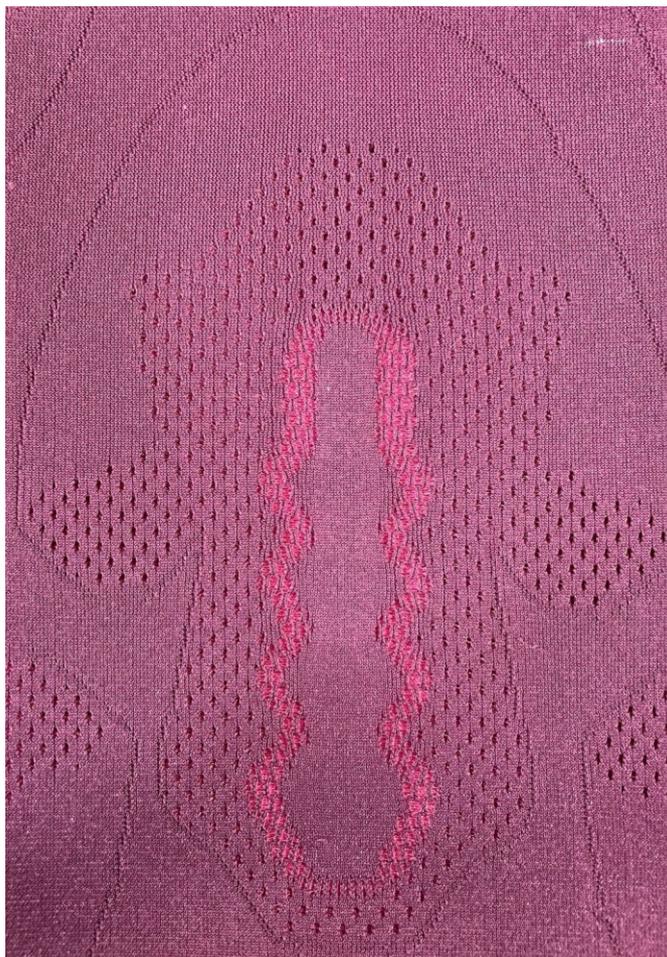
Segue abaixo foto de uma gáspea localizada bicolor produzida em uma máquina *raschel* dupla frontura *jacquard* e o mesmo material aplicado no cabedal do tênis da marca Adidas:

**Figura 39** - Tecido *raschel* dupla frontura *jacquard* bicolor visto pela lupa o enchimento.



*Fonte: Arquivo empresa Alpha.*

**Figura 40** - Tecido *rachel* dupla frontura *jacquard* bicolor.



*Fonte: Arquivo empresa Alpha.*

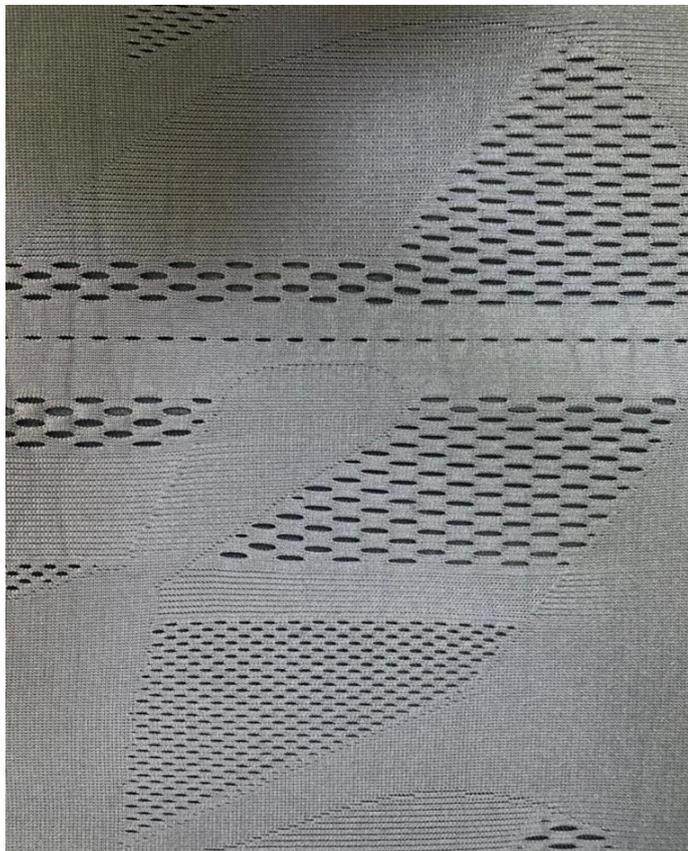
**Figura 41**- Tênis Adidas Stormpacer



*Fonte: Site Adidas.*

Segue abaixo foto de uma gáspea localizada diagonal produzida em uma máquina *raschel* dupla frontura *jacquard* e o mesmo material aplicado no cabedal do tênis da Nike:

**Figura 42** - Tecido *rachel* dupla frontura *jacquard* diagonal.



*Fonte: Arquivo empresa Alpha.*

**Figura 43** - Tecido *raschel* dupla frontura *jacquard* diagonal visto com foco no enchimento.



*Fonte: Arquivo empresa Alpha.*

**Figura 44** - Tênis Nike modelo Air Max 27C



*Fonte: Arquivo empresa Alpha.*

Segue abaixo foto de um tecido *raschel* dupla frontura *jacquard* e o mesmo material aplicado no cabedal do tênis da Mizuno:

**Figura 45** - Tecido *raschel* dupla frontura *jacquard* / visto pela lupa o enchimento.



*Fonte: Arquivo empresa Alpha.*

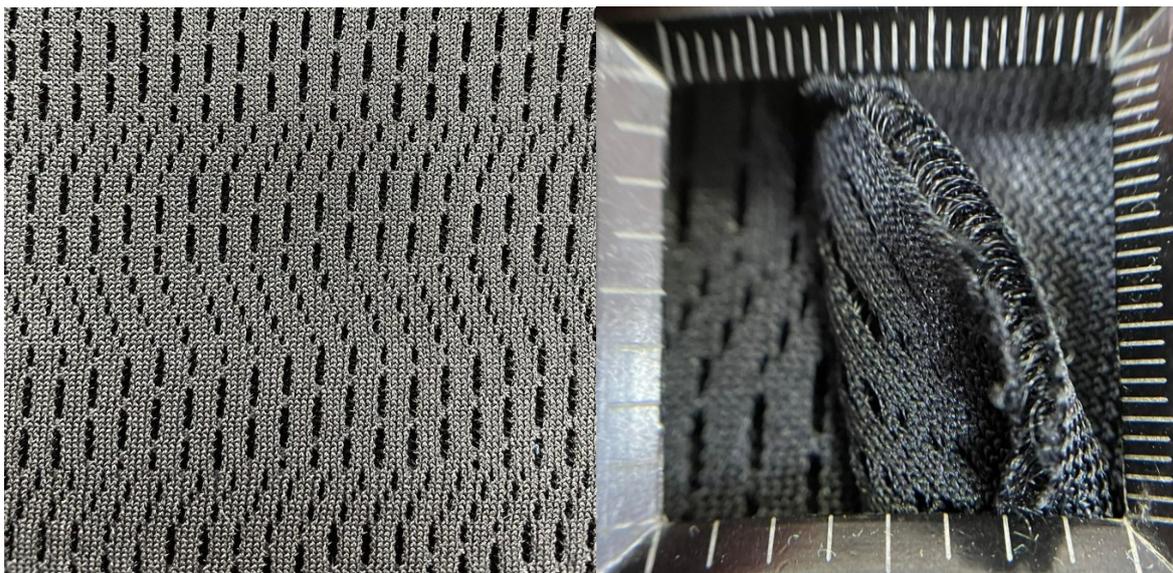
**Figura 46** - Tênis Mizuno.



*Fonte: Arquivo empresa Alpha.*

Segue abaixo foto de um tecido Raschel Dupla Frontura Jacquard e o mesmo material aplicado no cabedal do tênis da Asics:

**Figura 47** - Tecido *raschel* dupla frontura *jacquard*/ visão pela lupa o enchimento.



*Fonte: Arquivo empresa Alpha.*

**Figura 48** - Tênis Asics



*Fonte: Arquivo empresa Alpha.*

### 13 RASCHEL DULPA FRONTURA DOUBLE JACQUARD

Segundo a Karl Mayer, a tecnologia *Double Needle Bar Jacquard* está abrindo um novo capítulo oferecendo a partir de agora, além dos habituais tecidos 3D-Spacer, também novas soluções 4D-Knit.

Um arranjo inteligente de barras e configuração técnica combinados com a tecnologia KARL MAYER *Piezo-Jacquard* de alta qualidade, permitindo que esta inovadora máquina de barras de agulha dupla abra uma nova dimensão: produzir tecidos com diversos padrões maleáveis em ambos os lados do tecido. Os motivos 3D podem ser completamente variáveis em forma, posicionamento e altura. Relevos pequenos e planos ou formas profundas e volumosas com amortecimento são possíveis. Além disso, o design pode conter furos colocados livremente, para ainda mais possibilidades. As aberturas podem ser usadas para fluxo de ar direcionado ou efeitos de iluminação.

Seus benefícios:

- Os tecidos 4D-KNIT oferecem um novo nível de potencial de design. Use relevos pequenos e planos ou formas profundas e volumosas com amortecimento;
- Pode produzir diferentes tipos de tecidos, adaptando-se às diversas situações de mercado: 4D-KNIT , tecido de dupla camada, dupla frontura padrão e *spacer jacquard*;
- Adequado para várias aplicações, como automotivo, tecidos para calçados, têxteis-lar, vestuário exterior, colchões e muito mais;
- Formas e padrões 3D na frente e no verso, furos, qualquer tipo de desenho possível;
- Uso de diferentes fios para efeitos de coloração e modelagem;
- Robusto e feito para durar as propriedades do tecido;
- Mais de 20.000 ciclos de abrasão testados: sem destruição da amostra;
- Produtividade muito maior do que outras tecnologias de tricô, com aparência de tecido semelhante.

Abaixo imagem da máquina RDPJ 6/2 EL que é uma dupla frontura *double jacquard*:

**Figura 49** - Máquina Karl Mayer RDPJ 6/2 EL

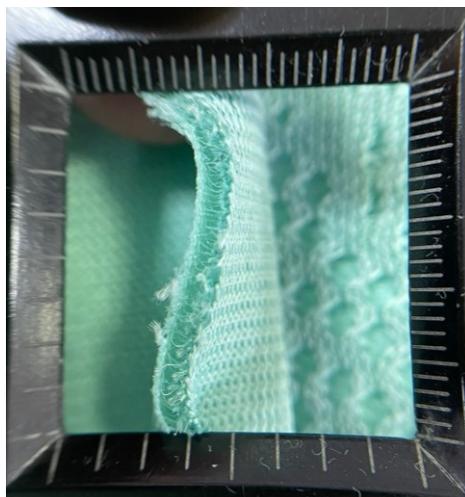


*Fonte: Site Karl Mayer.*

### 13.1 Tecidos raschel dupla frontura double jacquard para calçados

Segue abaixo foto de uma gáspea localizada produzida em uma máquina *raschel* dupla frontura *double jacquard* e o mesmo material aplicado no cabedal do tênis da Asics:

**Figura 50** - Tecido *raschel* dupla frontura *double jacquard* visto com foco no enchimento pela lupa.



*Fonte: Arquivo empresa Alpha.*

**Figura 51** - Tecido *rachel* dupla frontura *double jacquard*.



*Fonte: Arquivo empresa Alpha.*

**Figura 52** - Tênis Asics Gel-Cumulus 24



*Fonte: Site Asics.*

Segue abaixo foto de uma gáspea localizada com monofilamento produzida em uma máquina *raschel* dupla frontura *double jacquard* e o mesmo material aplicado no cabedal do tênis da Mizuno:

**Figura 53** - Gáspea localizada com monofilamento.



*Fonte: Arquivo empresa Alpha.*

**Figura 54** - Tênis Mizuno Wave Prophecy 11.



*Fonte: Site Mizuno.*

Segue abaixo foto de uma gáspea localizada com monofilamento produzida em uma máquina *raschel* dupla frontura *double jacquard* e o mesmo material aplicado no cabedal do tênis da Fila:

**Figura 55** - Gáspea localizada com monofilamento produzida em uma máquina dupla frontura *double jacquard*..



Fonte: Arquivo empresa Alpha.

**Figura 56** - Tênis Fila Float Maxx.



Fonte: Site Fila.

## 14 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente a evolução é essencial, seja na parte de maquinário, materiais, produtos, *desings*, etc. No calçado esportivo não é diferente, cada vez mais o consumidor exige inovação e produtos diferenciados. Diante desse cenário foi apresentado nesse trabalho a evolução de tecidos *raschel* para calçados esportivo e com isso podemos observar que ocorreu um grande avanço nessa tecnologia, principalmente para área de conforto e leveza, como podemos observar com a invenção da *raschel* dupla frontura, no qual é uma tecnologia que possui maior respirabilidade já que não é necessário dublar com espuma ou outros materiais, além de materiais com visuais novos, modernos que fogem do comum. Outro grande avanço foi o desenvolvimento de máquinas com o sistema *piezo-jacquard*, na qual permite um desenvolvimento mais rápido pois é totalmente automatizados além da maior liberdade para criação de novos desenhos e com isso observamos que a maioria dos materiais desenvolvidos nessas máquinas já sai com a gáspea localizada, pois trazem visuais únicos, personalizados e com maior facilidade na hora de montagem do calçado, pois necessita somente recortar e colocar sola, não precisa trabalhar com mais de um artigo para ficar com o visual diferenciado, basta fazer desenhos diferentes no mesmo material. Outra coisa que observa-se ao decorrer do trabalho foi o aumento de materiais com monofilamento, não apenas para ligar a base ao topo do tecido *raschel* dupla frontura, mas também como parte do desenho, visando aparecer. Isso ocorre para que o consumidor final consiga notar o uso desse fio, pois traz a transparência ao material e que conseqüentemente remete a leveza, o que é fundamental para calçados esportivos.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, José E. P. e CORRÊA, Abidack R., **PANORAMA DA INDÚSTRIA MUNDIAL DE CALÇADOS, COM ÊNFASE NA AMÉRICA LATINA**. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 13, março 2001.

BIANCO, Roberto. **CARACTERIZAÇÃO DAS RESPOSTAS DINÂMICAS DA CORRIDA COM CALÇADOS ESPORTIVOS EM DIFERENTES ESTADOS DE USO**. 2005. 121 d. Dissertação (Mestre em educação física) – Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo. São Paulo. 2005.

BRAUN, Diane. **PROPERTIES OF RASCHEL**. [S.l.]. Disponível em: <[https://www.ehow.com/info\\_8654402\\_properties-raschel-knitting.html](https://www.ehow.com/info_8654402_properties-raschel-knitting.html)> Acesso em: 25 maio de 2022.

BRUER, Shanna M.; POWELL, Nancy; SMITH, Gary. **THREE-DIMENSIONALLY KNIT SPACER FABRICS: A Review of Production Techniques and Applications**. Journal of textile and appare, technology and management. Volume 4, Issue 4, Summer 2005. 2005. Disponível em: <[https://textiles.ncsu.edu/tatm/wp-content/uploads/sites/4/2017/11/Bruer\\_full\\_149\\_05\\_small.pdf](https://textiles.ncsu.edu/tatm/wp-content/uploads/sites/4/2017/11/Bruer_full_149_05_small.pdf)>

DE SOUZA PEREIRA, Gislaine. **MATERIAIS E PROCESSOS TÊXTEIS**. Aranguá: 2009. Disponível em: <<https://wiki.ifsc.edu.br/mediawiki/images/temp/0/07/20090218180450!MPTEX6.pdf>>

DE SOUZA PEREIRA, Gislaine. **CURSO TÊXTIL EM MALHARIA E CONFECÇÃO MÓDULO 2 INTRODUÇÃO À TECNOLOGIA TÊXTIL**. Aranguá: [S.l.]; Disponível em: <[https://wiki.ifsc.edu.br/mediawiki/images/7/7d/Apostila\\_tecnologia.pdf](https://wiki.ifsc.edu.br/mediawiki/images/7/7d/Apostila_tecnologia.pdf)>.

DÍAZ-GARCIA, Pablo; BONET-ARACIL Mariles, BOU-BELDA Eva, MONTAVA Ignacio. **APPLICATIONS OF SPACERS MADE WITH DOUBLE BAR RASCHEL MACHINE**. Annals of the University of Oradea Fascicle of Textiles. [S.l.]. Disponível em: <<http://textile.webhost.uoradea.ro/Annals/Vol%20XVII-No%201-2016/Textile/Art.nr.133-pag.%2031-36.pdf>> Acesso: 25 maio de 2022.

FEIJÓ, Thatiane Fernandes de Melo. **FATORES QUE AFETAM A SATISFAÇÃO E A FIDELIDADE DO CONSUMIDOR: um estudo com usuários de calçados esportivo (tênis), na região sul da cidade de natal**. 2008.184 f. Dissertação (Mestre em ciências em engenharia de produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Rio Grande do Norte. 2008. Disponível em: <<https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/14907>>.

**FUNDAMENTOS DEL TEJIDO DE PUNTO RASCHEL**. 1976. Disponível em: <<https://repositorio.sena.edu.co/handle/11404/4510>> Acesso em: 30 maio de 2022.

KARL MAYER. **4d-KNIT SOLUTIONS**. Disponível em: <<https://www.karlmayer.com/en/products/warp-knitting-machines/double-needle-bar-raschel-machines/4d-knit-solutions/#panel2649>> Acesso em: maio e jun. 2022.

KARL MAYER. **RDJ 5/1**. Disponível em: <<https://www.karlmayer.com/en/rj-51/>> Acesso em: maio e jun. 2022.

KARL MAYER. **SPACER TEXTILES**. Disponível em: <<https://www.karlmayer.com/en/products/warp-knitting-machines/double-needle-bar-raschel-machines/spacer-textiles/#panel1992>> Acesso em: maio e jun. 2022.

KAYE, R.A; SHEREFF, M.J. Athletic footwear, modifications and orthotic devices In: Jahss, M.H. (Ed.) **DISORDERS OF FOOT AND ANKLE: medical and surgical management**. 2nd. Ed. Philadelphia: Saudenders, 1991.

KIRON, Mazharul Islan. **FEATURES AND USES OF THE RASCHEL WARP KNITTING MACHINE**. 2016. Disponível em: <<https://textilelearner.net/features-and-uses-of-the-raschel-warp-knitting-machine/>> Acesso em: 29 maio de 2022.

LACERDA, Clécio de. **DESENVOLVIMENTO DE CALÇADO INTELIGENTE PARA ATLETAS DE TRIATLO**. Dissertação de mestrado. Design Industrial, Faculdade de Engenharia, Universidade do Porto, Portugal, 2009.

Lais Kohan et al. **MATERIAIS TÊXTEIS APLICADOS NA INDÚSTRIA CALÇADISTA BRASILEIRA**. In: Congresso Científico Têxtil e Moda,6, 2018, Brusque. Anais eletrônicos. Campinas. Disponível em: <<https://proceedings.science/contextmod/contextmod-2018/papers/materiais-texteis-aplicados-na-industria-calcadista-brasileira>> Acesso em: 13 maio de 2022.

LAZAR, Karoly. **APPLICATION OF KNITTED FABRICS IN TECHNICAL AND MEDICAL TEXTILES**. In: International Congress IFKT, 45. 2010. Ljubijana, Slovenia. Disponível em: <<http://lazarky.hu/58pub/IFKT2010.pdf>> Acesso em: 27 maio de 2022.

MACHADO; Tiago. **ANÁLISE DA COMPETITIVIDADE DE CUSTOS DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE CALÇADOS ESPORTIVOS**: Estudo de caso de uma empresa multinacional atuando no Brasil. 2007. 123 f. Dissertação (Mestrado em administração de empresas) – Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2007.

**Máquina Jacquard**. Disponível em: <[https://stringfixer.com/pt/Weaving\\_machines](https://stringfixer.com/pt/Weaving_machines)>. Acesso em: 3 jun. 2022.

**MÁQUINA JACQUARD**. Stringfixer. Disponível em: <[https://stringfixer.com/pt/Weaving\\_machines](https://stringfixer.com/pt/Weaving_machines)>. Acesso em: 26 maio 2022.

OLIVEIRA, M, H, O; MEDEIROS, L, A, R. **PANORAMA DA INDÚSTRIA CALÇADISTA BRASILEIRA E O SEGMENTO DE TÊNIS**. BNDES. 1995. Disponível em: <<https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/7123?mode=full>>

**PROCESSO DE FORMAÇÃO DOS TECIDOS DE MALHA: trama e urdume**. Grupo NS. Disponível em: <<https://www.ns.com.br/blog/noticias/processo-de-formacao-dos-tecidos-de-malha-trama-e-urdume/>>. Acesso em: 10 maio de 2022.

R.H. Gong. **SPECIALIST YARN AND FABRIC STRUCTURES: Developments and Applications**. 2011.

**RELATÓRIO SETORIAL INDÚSTRIA DE CALÇADOS 2020 - ABICALÇADOS**. Disponível em: <<http://abicalcados.com.br/publicacoes/relatorio-anual>>. Acesso em: 16 maio de 2022.

**TEAR PARA MALHARIA DE URDUME TIPO RACHEL RDJ 5/1.** Disponível em: <<https://www.directindustry.com/pt/prod/karl-mayer/product-172229-1774284.html>>. Acesso em: 25 maio de 2022.

**TECNOLOGIA DE MALHARIA:** Ceará: Escola Estadual de Educação Profissional – EEP, [S.l]. Disponível em: <[https://educacaoprofissional.seduc.ce.gov.br/images/material\\_didatico/textil/textil\\_tecnologia\\_de\\_malharia.pdf](https://educacaoprofissional.seduc.ce.gov.br/images/material_didatico/textil/textil_tecnologia_de_malharia.pdf)>.

TEIXEIRA, Isabela Tatiana; ROMANO, André Luiz; ALVES FILHO, Alceu Gomes. **A DIFERENCIAÇÃO DE PRODUTOS NA INDÚSTRIA DE CALÇADOS PLÁSTICOS BRASILEIROS.** FACEF Pesquisa: Desenvolvimento e Gestão, v.17, n.2.